

ANALISIS DE VULNERABILIDAD

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD PUENTE PEATONAL CENTRO COMERCIAL VIVA

MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO

DEPARTAMENTO DEL META

OCTUBRE DE 2017

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	3
2	COEFICIENTES DE SEGURIDAD UTILIZADOS	5
2.1	COEFICIENTES DE SEGURIDAD PARA DISEÑO DE CONCRETO	5
2.2	COEFICIENTES DE SEGURIDAD PARA DISEÑO DE ACERO	5
3	DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.....	6
3.1	ESCALERAS DE ACCESO.....	6
3.2	ESTRUCTURA PRINCIPAL DEL PUENTE	8
3.3	CARBONATACIÓN EN COLUMNAS.....	11
3.4	IDENTIFICACIÓN DE LA CARBONATACIÓN	13
4	ANÁLISIS Y DISEÑO DE ESTRUCTURA VIGA PRINCIPAL Y SOPORTE DE TABLERO	14
4.1	DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS	14
4.2	EVALUACIÓN DE CARGAS	15
4.3	VISTAS DEL MODELO MATEMÁTICO.....	16
4.4	DATOS DE ENTRADA AL MODELO MATEMÁTICO	20
4.5	ESFUERZOS SOBRE LOS ELEMENTOS	74
4.6	ESFUERZOS MÁXIMOS OBTENIDOS	75
4.7	RESUMEN DEL ANÁLISIS Y RECOMENDACIONES DE RESISTENCIA Y FUNCIONALIDAD	76
5	ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURA PRINCIPAL COLUMNAS DE SOPORTE	77
5.1	DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS	77
5.2	EVALUACIÓN DE CARGAS	78
5.3	ESPECTRO DE DISEÑO.....	79
5.4	ANÁLISIS SÍSMICO.....	80
5.5	CALCULO DE LA DERIVA.....	82
5.6	INDICE DE FLEXIBILIDAD.....	82
5.7	COMBINACIONES DE DISEÑO	83
5.8	VISTAS DEL MODELO MATEMÁTICO.....	84
5.9	DATOS DE ENTRADA AL MODELO MATEMÁTICO	89
5.10	DATOS DE SALIDA DEL MODELO MATEMÁTICO	92
5.11	DISEÑO DE LA COLUMNA	94

5.12	DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN	96
5.13	RESUMEN DEL ANALISIS Y RECOMENDACIONES DE RESISTENCIA Y FUNCIONALIDAD	98
6	ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURA ESCALERAS DE ACCESO AL PUENTE PEATONAL.....	99
6.1	DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS	99
6.2	EVALUACIÓN DE CARGAS	100
6.3	ESPECTRO DE DISEÑO.....	104
6.4	ANÁLISIS SÍSMICO.....	105
6.5	COMBINACIONES DE DISEÑO	107
6.6	VISTAS DEL MODELO MATEMÁTICO.....	108
6.7	DATOS DE ENTRADA AL MODELO MATEMÁTICO	118
6.8	DATOS DE SALIDA DEL MODELO MATEMÁTICO	140
6.9	DISEÑO DEL ELEMENTO PRINCIPAL, MURO PANTALLA	143
6.10	RESUMEN DEL ANALISIS Y RECOMENDACIONES DE RESISTENCIA Y FUNCIONALIDAD ...	151
7	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	152

1 INTRODUCCIÓN

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD PUENTE PEATONAL FRENTE AL CENTRO COMERCIAL VIVA

Se requiere hacer el análisis de vulnerabilidad sísmica para un puente peatonal el cual se encuentra en funcionamiento actualmente frente al centro comercial VIVA y las instalaciones del SENA; el puente es muy transitado a diario y debido a su localización es de gran importancia para la comunidad.

El estudio descrito a continuación se hizo según **LA NORMA COLOMBIANA DE DISEÑO DE PUENTES CCP14**, en el cual se establecen los criterios y procedimientos que se deben seguir para el análisis y diseño de puentes. La finalidad de este informe es determinar si la estructura actual es segura y funcional o debe ser sometida a Rehabilitación Sísmica.

Para lograr este propósito, se siguieron todas las etapas descritas enumeradas a continuación:

- Recopilación de la información existente.
- Levantamiento arquitectónico de la estructura actual.
- Exploración de elementos (vigas, columnas, losas, zapatas etc.) mediante ensayos reconocidos para este tipo de procedimientos (extracción de núcleos de concreto, regatas, etc.) los cuales estuvieron a cargo del laboratorio NHSQ Ingeniería.
- Elaboración del estudio de suelos el cual estuvo a cargo del laboratorio NHSQ Ingeniería.
- Calificación del estado actual de la estructura.
- Análisis de cargas de la estructura, utilizando las cargas vigentes según la CCP-14.
- Modelación matemática y análisis elástico.
- Determinación de la resistencia efectiva de la estructura.
- Determinación de los desplazamientos horizontales y derivas de la estructura.
- Determinación de índices de flexibilidad.

La estructura se encuentra localizada en zona de amenaza sísmica ALTA, con los siguientes parámetros sísmicos según estudio de suelos adjunto:

Perfil de Suelo=D (Según estudio de suelos)
Categoría Operacional=Otros Puentes
Subestructura = Columnas tipo Péndulo invertido

Parámetros Sísmicos:

Zona de Amenaza Sísmica =3
Zona de Desempeño Sísmico =4 (Tabla 3.10.6-1)
PGA=0.45 (Coeficiente de aceleración pico del terreno - FIG. 3.10.2.1-1)
Ss=1.00 (Coeficiente de Periodo Corto - FIG. 3.10.2.1-2)
S1=0.45 (Coeficiente de Periodo Largo - FIG. 3.10.2.1-3)
Factores de sitio
Fpga=1.05 (Coeficiente de amplificación)
Fa=1.10 (Factor de Sitio - Vibración Corta)
Fv=1.55 (Factor de Sitio -Vibración Larga)
As=0.47 (Factor de Sitio -Vibración Larga)
SD1=0.70
SD2=1.10

Carga viva de peatonal (PL) = 4.50 kN/m².
Unidades: kN-m

Método de Análisis: Modelo matemático tridimensional utilizando el software ETABS. Para el cálculo de la fuerza sísmica se utilizó el método de la FHE. Cargas muertas y vivas aplicadas sobre los elementos y cargas de sismo aplicadas directamente a las columnas. El método de diseño utilizado es el de la resistencia última.

Ing. MILLER HATZEL REYES CASTELLANOS
Especialista en Estructuras
M.P. 25202-251499 CND

2 COEFICIENTES DE SEGURIDAD UTILIZADOS

2.1 COEFICIENTES DE SEGURIDAD PARA DISEÑO DE CONCRETO

- Secciones controladas por tracción $\phi = 0.90$
- Secciones controladas por compresión
 - Elementos con refuerzo en espiral según C.10.9.3 $\phi = 0.75$
 - Otros elementos reforzados $\phi = 0.65$
- Cortante y torsión $\phi = 0.75$
- Aplastamiento en el concreto (excepto para anclajes de postensado y modelos puntal – tensor) $\phi = 0.65$

2.2 COEFICIENTES DE SEGURIDAD PARA DISEÑO DE ACERO

- Fluencia por tensión sobre el área bruta $\phi_t = 0.90$
- Rotura por tensión sobre el área neta $\phi_t = 0.75$
- Rotura por cortante sobre el área neta efectiva $\phi_t = 0.75$
- Flexión $\phi_b = 0.90$
- Cortante $\phi_v = 0.90$
- Torsión $\phi_t = 0.90$

3 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

Como se mencionó en la introducción, la estructura del puente actualmente se encuentra en funcionamiento frente al centro comercial VIVA, según la exploración realizada y según los informes realizados por **NHSQ INGENIERIA** se determinó que el puente está conformado por tres estructuras independientes las cuales son: 2 escaleras de acceso y la estructura principal del puente.

3.1 ESCALERAS DE ACCESO

Las escaleras de acceso están conformadas cada una, por un muro pantalla con una sección transversal de 0.80x2.54m el cual tiene continuidad desde la cimentación hasta la parte superior de la estructura, este muro según el informe realizado por el laboratorio de NHSQ presentan concreto con una capacidad a la compresión de 21.00 MPa aproximadamente (este valor corresponde al más bajo de las resistencias obtenidas luego de fallar los núcleos extraídos de los muros pantallas).

Según el informe de regatas, en todos los muros pantallas se encontraron flejes de $\varnothing 3/8$ " corrugados y espaciados cada 0.10 m y cinco aceros principales de $\varnothing 1$ " corrugados espaciados cada 0.14 m en la cara más angosta del muro pantalla y en la cara más ancha proyectan 16 aceros principales de $\varnothing 1$ " corrugados espaciados cada 0.15 m como se observa en el registro fotográfico. Los flejes están distribuidos en los dos sentidos del muro pantalla.

A continuación se adjunta imágenes del informe elaborado por NHSQ INGENIERIA, donde se evidencia el trabajo realizado en campo.

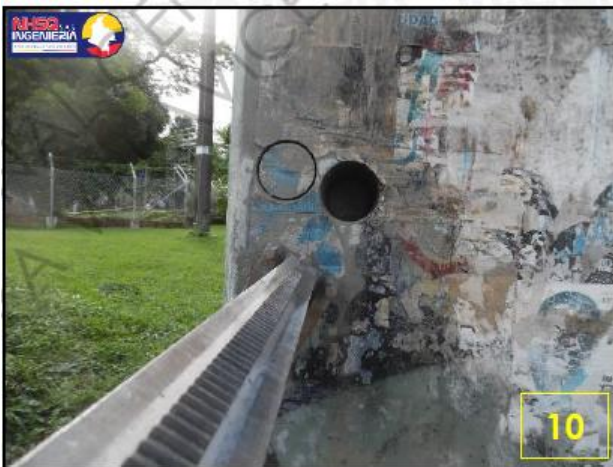


Imagen 1. Extracción de núcleos.



Imagen 2. Elaboración de regatas.



Imagen 3. Evidencia del refuerzo existente del muro pantalla

3.2 ESTRUCTURA PRINCIPAL DEL PUENTE

El sistema sismo resistente del puente esta basado en “columnas solas” asi definido por CCP 14, estas columnas presentan una sección de 0.60x1.60m y están cimentadas sobre una zapata aislada de dimensiones 3.30mx3.30mx1.20m, todas las columnas presentan la misma geometría excepto en elevación, cuya variación es minima respecto a sus otras dos dimensiones (0.60x1.60), según el informe realizado por el laboratorio de NHSQ INGENIERIA se encontró concreto con una capacidad a la compresión de 21.00 MPa aproximadamente (este valor corresponde al más bajo de las resistencias obtenidas luego de fallar los núcleos extraídos de las columnas existentes).

El refuerzo transversal para todas las columnas consta de flejes en varilla corrugada diametro $\varnothing 3/8$ " espaciados cada 0.10 m y cinco varillas principales de $\varnothing 1$ " corrugadas espaciadas cada 0.10 m en la cara más angosta de la columna y en la cara más ancha se encontraron 10 varillas principales de $\varnothing 1$ " corrugadas espaciadas cada 0.12 m como se observa en el registro fotográfico. Los flejes están distribuidos en los dos sentidos de la columna. Según el título C de la NSR-10 el refuerzo utilizado en los elementos debe ser corrugado, tanto el refuerzo longitudinal como el refuerzo transversal, no es permitido el uso de barras lisas.

La superestructura esta conformada por una viga tipo cajón armada con láminas de acero $e=3/8$ " dispuestas de tal manera que le dan una forma trapezoidal con una base menor de 1.00m una base mayor de 1.30m y una altura de 0.80m. Sobre esta viga se apoya el tablero el cual esta conformado por una losa maciza de 12cm de espesor y que según los ensayos realizados por el laboratorio presento una capacidad a la compresión de 17.40 MPa aproximadamente (este valor corresponde al más bajo de las resistencias obtenidas luego de fallar los núcleos extraídos de la placa existente).



Imagen 4. Elaboración de regatas columnas.



Imagen 5. Extracción de núcleos columnas.



Imagen 6. Verificación de refuerzos columnas



Imagen 7. Extracción núcleos placa



Imagen 8. Muestra de los núcleos extraídos



Imagen 9. Falla de núcleos de concreto.

Se evidencia el trabajo realizado por el laboratorio NHSQ ingeniería y cuyos resultados sirvieron para realizar el análisis de los elementos estructurales.

3.3 CARBONATACIÓN EN COLUMNAS

En este informe con base a los estudios y resultados suministrados por **NHSQ INGENIERIA**, se evaluara la presencia de carbonatación en el concreto de los elementos principales que componen la subestructura y superestructura del puente peatonal localizado frente al centro comercial Viva en la ciudad de Villavicencio.

Conociendo que la carbonatación es un fenómeno que produce corrosión en estructuras de concreto reforzado, aunque no es un problema mayor en cuanto a la resistencia de la estructura, se puede volver difícil de manejar por costos y puede afectar seriamente la estructura si no se trata a tiempo. El avance de carbonatación, se produce por la presencia de dióxido de carbono en el ambiente circundante a la estructura, produciendo carbonato de calcio (CaCO_3), el reduce el pH y produce corrosión en la armadura; Teniendo en cuenta que en las ciudades hay una mayor concentración en el aire de CO_2 , proveniente de los automóviles, entre otros factores.

Para la verificación y poder indentificar la presencia de la carbonatación el laboratorio NHSQ INGENIERIA, utilizo fenolftaleína.

La fenolftaleína es un compuesto químico indicador del pH de un elemento. El test de la fenolftaleína consiste en rociar el compuesto sobre una superficie y observar la tonalidad que adquiere: una tonalidad rosada significa que el pH es igual o superior a 9, lo que nos indica que no existe carbonatación (como ya vimos si el pH está entre 12,5 y 13,5 ofrece una buena protección). Por el contrario si al rociar el producto no se produce ningún cambio en la tonalidad del hormigón el pH es inferior a 9 y existe carbonatación.

A continuación se adjuntan fotografías del informe realizado por NHSQ INGENIERIA donde se detecto la presencia de carbonatación en el concreto



Imagen 10. Ensayo de fenolftaleína y medición del espesor de carbonatación en columnas



Imagen 11. Ensayo de fenolftaleína y medición del espesor de carbonatación en muros.

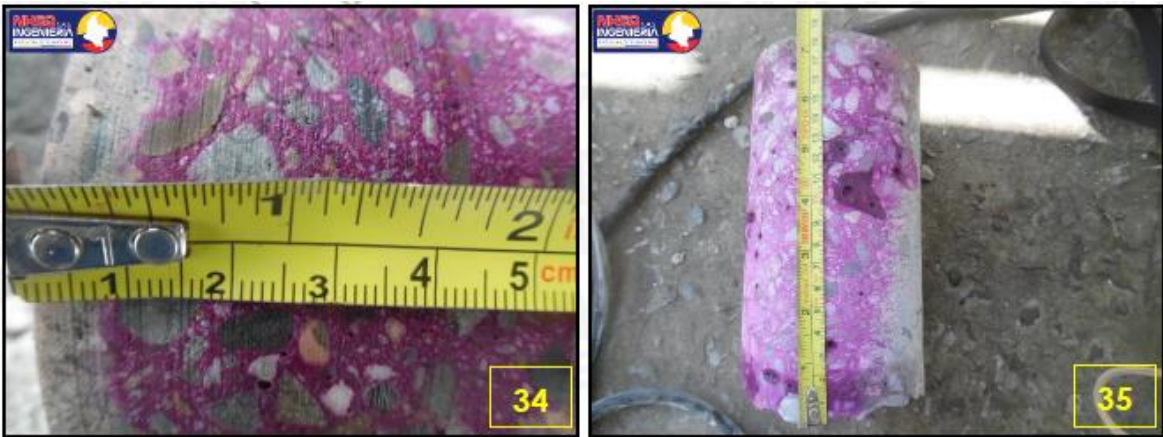


Imagen 12. Ensayo de fenolftaleína y medición del espesor de carbonatación en placa

De acuerdo con la evidencia y conociendo el problema que representa la presencia de carbonatación se hace necesario realizar una reparación del recubrimiento y el acero de refuerzo de los elementos afectados siguiendo el procedimiento que se describe en las conclusiones al final de este informe.

3.4 IDENTIFICACIÓN DE LA CARBONATACIÓN

A continuación se adjunta el reporte de la profundidad de carbonatación en los elementos realizado por NHSQ INGENIERIA.

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA		
Nº DE NUCLEO	UBICACIÓN	PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN (mm)
1	COLUMNA 1	30.0 mm
2	COLUMNA 2	27.0 mm
3	PLACA PUENTE VIVA	2.0 mm
4	PLACA PUENTE VIVA	3.0 mm
5	PLACA PUENTE VIVA	5.0 mm
6	PLACA PUENTE VIVA	3.0 mm
7	PLACA PUENTE VIVA	3.0 mm
8	PLACA PUENTE VIVA	3.0 mm
9	COLUMNA 3	9.0 mm
10	COLUMNA 4	11.0 mm
11	COLUMNA 5	21.0 mm
12	COLUMNA 6	18.0 mm
13	MURO PANTALLA 1	17.0 mm
14	MURO PANTALLA 2	15.0 mm
15	PLACA PUENTE VIVA	4.0 mm
--	--	--
--	--	--

Como se puede observar todas las columnas y los muros pantalla presentan carbonatación con un avance de más o igual a 1cm, por lo que se hace necesaria la intervención de todos estos elementos. Al final de este documento se especifica el procedimiento recomendado a seguir para realizar las diferentes reparaciones.

4 ANALISIS Y DISEÑO DE ESTRUCTURA VIGA PRINCIPAL Y SOPORTE DE TABLERO

4.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS

Como ya se menciona antes la viga es tipo cajón armada con láminas de acero $e=3/8''$ dispuestas de tal manera que le dan una forma trapezoidal con una base menor de 1.00m una base mayor de 1.30m y una altura de 0.80m. Sobre esta viga se apoya el tablero el cual esta conformado por una losa maciza de 12cm de espesor.

4.2 EVALUACIÓN DE CARGAS

EVALUACION DE CARGAS

NIVEL:

SUPERESTRUCTURA

Ancho del tablero=

2.90 m

Longitud aferente =

16.65 m

Altura Mínima de la viga principal=

0.80 m

CARGAS VERTICALES

DC-Cargas Muertas

Losa maciza e=12cm =	=	0.288	T/m ²
Baranda =	=	0.050	T/m ²
Bordillos=	=	0.100	T/m ²
Otras	=	0.010	T/m ²
	DC	=	0.448 T/m ²

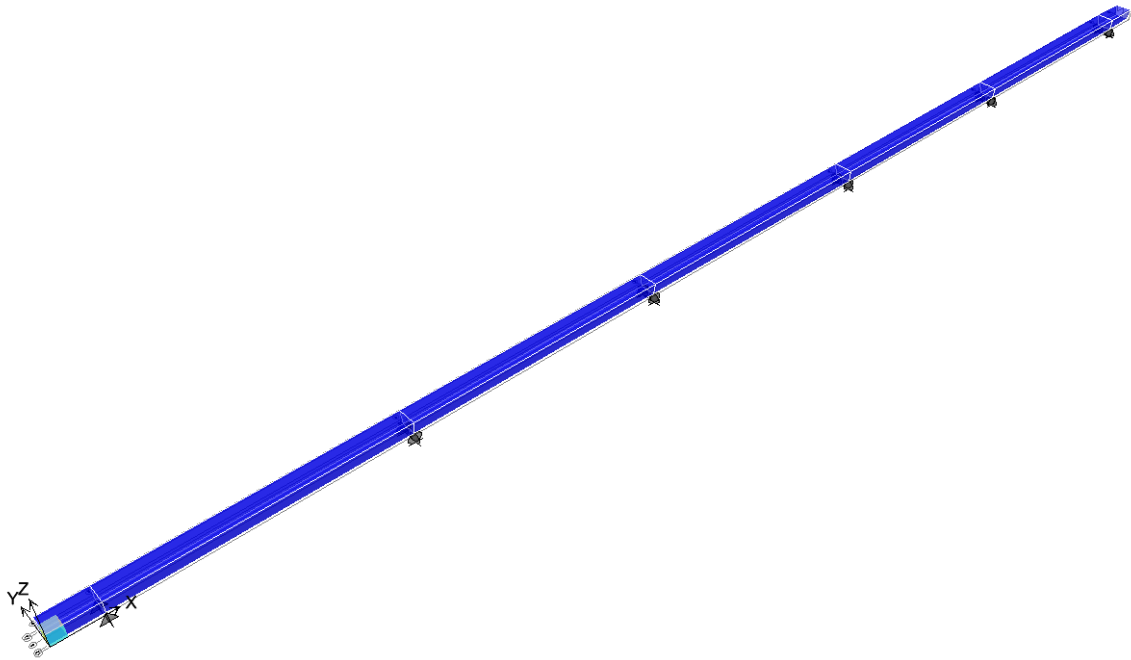
PL-Cargas Vivas

Carga peatonal=	PL	=	0.450 T/m ²
-----------------	-----------	---	------------------------

CARGAS VERTICALES SOBRE MODELO MATEMATICO (VIGA PRINCIPAL)

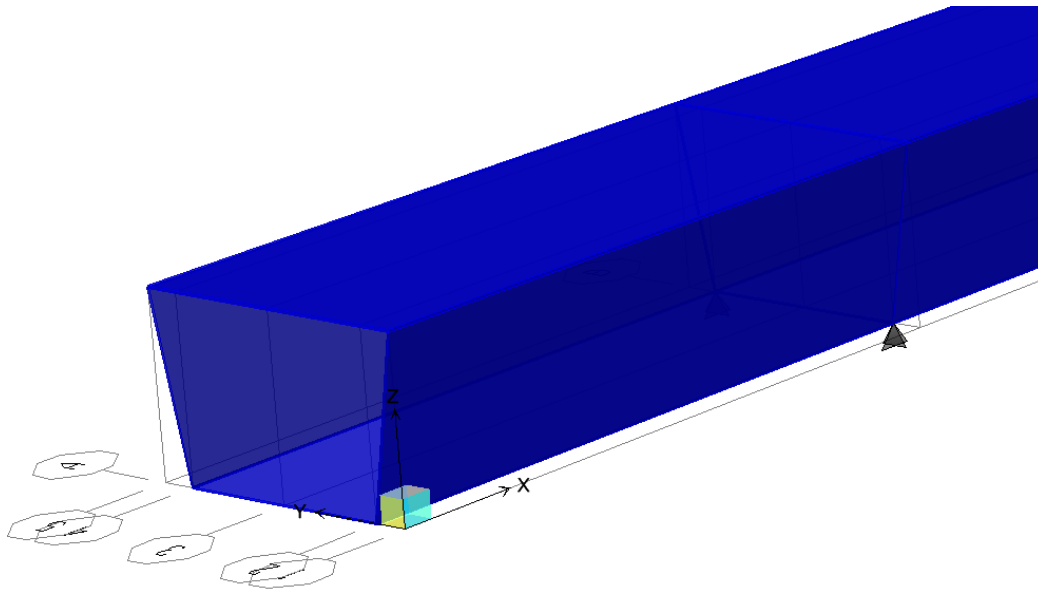
(sin mayorar y sin peso propio)			
Carga aplicada sobre area		1.45 m	
DC=		0.448 T/m ²	
PL=		0.450 T/ml	

4.3 VISTAS DEL MODELO MATEMÁTICO

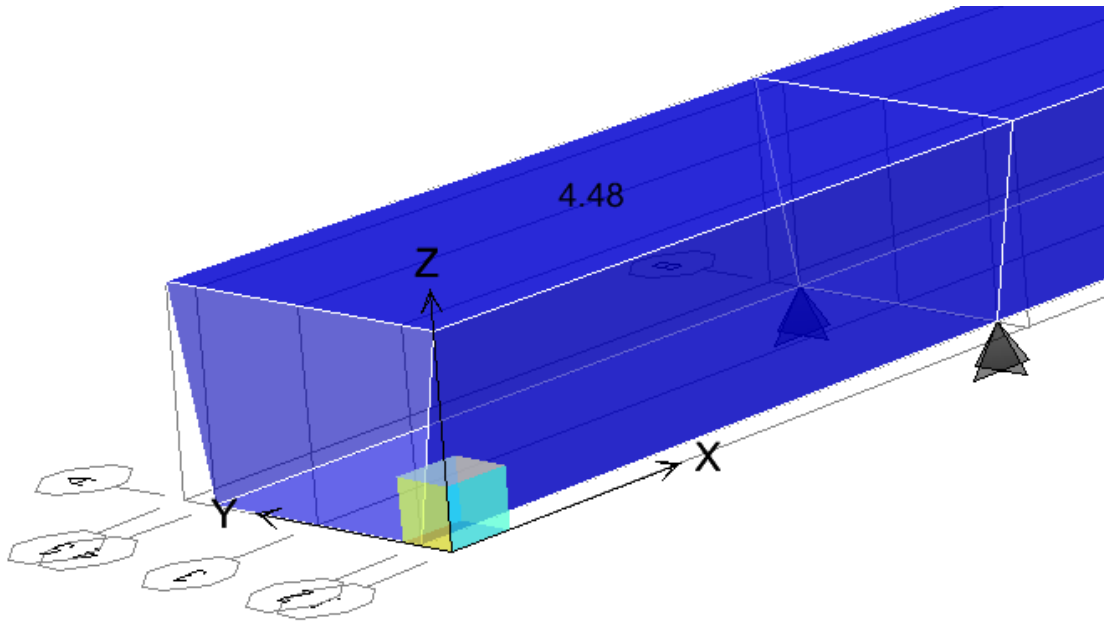


VISTA 3D GENERAL DEL MODELO MATEMATICO

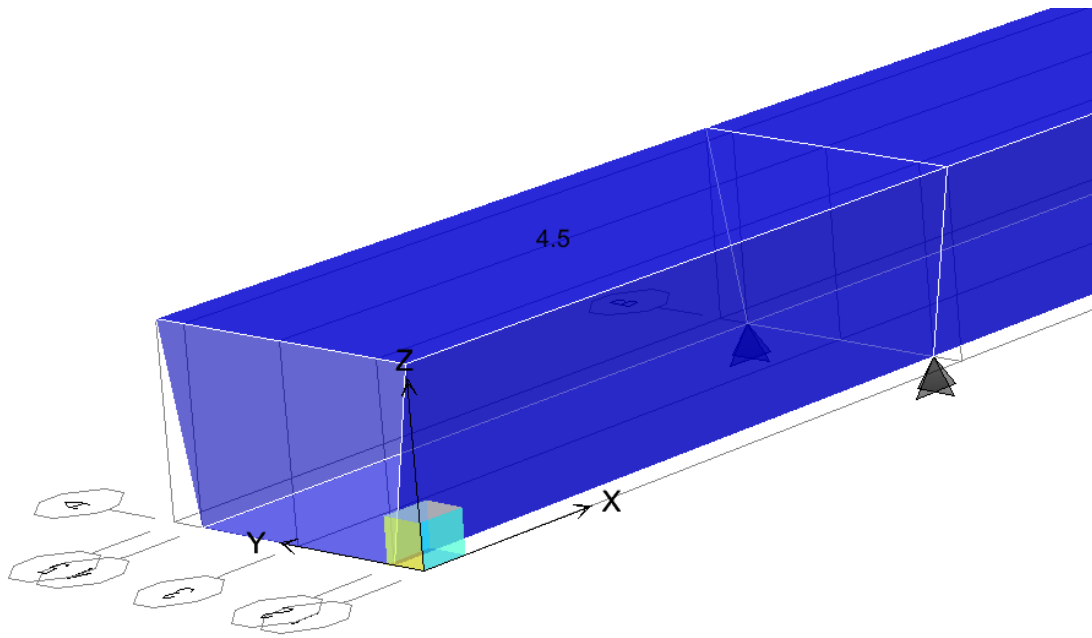
En las siguientes vistas se muestra una parte del modelo para una mejor apreciación de los datos que se pretenden mostrar.



VISTA 3D PREVIA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL



CARGA MUERTA APLICADA SOBRE EL AREA



CARGA VIVA APLICADA SOBRE EL AREA

4.4 DATOS DE ENTRADA AL MODELO MATÉMATICO

ETABS v9.7.1 File:VIGA1 Units:KN-m octubre 18, 2017 19:54 PAGE 1

STORY DATA

STORY	SIMILAR TO	HEIGHT	ELEVATION
STORY1	None	0.800	0.800
BASE	None	0.000	

ETABS v9.7.1 File:VIGA1 Units:KN-m octubre 18, 2017 19:54 PAGE 2

COORDINATE SYSTEM LOCATION DATA

NAME	TYPE	X	Y	ROTATION	BUBBLESIZE	VISIBLE
GLOBAL	Cartesian	0.000	0.000	0.00000	0.300	Yes

COORDINATE SYSTEM GRID DATA

SYSTEM NAME	GRID DIR	GRID ID	GRID TYPE	GRID HIDE	GRID BUBBLE LOC	GRID COORDINATE
GLOBAL	X	A	Primary No	Top	0.000	
GLOBAL	X	B	Primary No	Top	2.500	
GLOBAL	X	C	Primary No	Top	18.620	
GLOBAL	X	D	Primary No	Top	35.000	
GLOBAL	X	E	Primary No	Top	51.890	
GLOBAL	X	F	Primary No	Top	67.240	
GLOBAL	X	G	Primary No	Top	82.320	
GLOBAL	X	H	Primary No	Top	84.820	
GLOBAL	Y	1	Primary No	Left	0.000	
GLOBAL	Y	2	Primary No	Left	0.150	
GLOBAL	Y	3	Primary No	Left	0.650	
GLOBAL	Y	4	Primary No	Left	1.150	
GLOBAL	Y	5	Primary No	Left	1.300	

ETABS v9.7.1 File:VIGA1 Units:KN-m octubre 18, 2017 19:54 PAGE 3

POINT COORDINATES

POINT	X	Y	DZ-BELOW
1	0.000	0.000	0.000
2	0.000	0.150	0.000
3	0.000	1.150	0.000
4	0.000	1.300	0.000
5	2.500	0.150	0.000
6	2.500	0.000	0.000
7	2.500	1.150	0.000
8	2.500	1.300	0.000
9	18.620	0.150	0.000
10	18.620	0.000	0.000
11	18.620	1.300	0.000
12	18.620	1.150	0.000
13	35.000	0.150	0.000
14	35.000	0.000	0.000
15	35.000	1.300	0.000
16	35.000	1.150	0.000
17	51.890	0.150	0.000
18	51.890	1.150	0.000
19	51.890	1.300	0.000
20	51.890	0.000	0.000
21	67.240	0.150	0.000
22	67.240	1.150	0.000
23	67.240	1.300	0.000
24	67.240	0.000	0.000
25	82.320	0.150	0.000
26	82.320	1.150	0.000
27	82.320	1.300	0.000
28	82.320	0.000	0.000
29	84.820	1.150	0.000
30	84.820	0.150	0.000
31	84.820	1.300	0.000
32	84.820	0.000	0.000

ETABS v9.7.1 File:VIGA1 Units:KN-m octubre 18, 2017 19:54 PAGE 4

FLOOR CONNECTIVITY DATA

FLOOR	POINT	POINT	POINT	POINT
F1	2	3	7	5
F2	4	1	6	8
F3	6	8	11	10
F4	7	5	9	12
F5	10	11	15	14
F6	12	9	13	16
F7	14	15	19	20
F8	16	13	17	18
F9	17	18	22	21
F10	19	20	24	23
F11	21	22	26	25
F12	23	24	28	27
F13	25	26	29	30
F14	27	28	32	31

ETABS v9.7.1 File:VIGA1 Units:KN-m octubre 18, 2017 19:54 PAGE 5

RAMP CONNECTIVITY DATA

RAMP STORY	POINT 1	POINT 2	POINT 3	POINT 4	PT1 STORY	PT2 STORY	PT3
R1	5	2	1	6	Below	Below	Same
R2	7	3	4	8	Below	Below	Same
R3	9	5	6	10	Below	Below	Same
R4	12	7	8	11	Below	Below	Same
R5	13	9	10	14	Below	Below	Same
R6	16	12	11	15	Below	Below	Same
R7	17	13	14	20	Below	Below	Same
R8	18	16	15	19	Below	Below	Same
R9	22	18	19	23	Below	Below	Same
R10	21	17	20	24	Below	Below	Same
R11	26	22	23	27	Below	Below	Same
R12	25	21	24	28	Below	Below	Same
R13	29	26	27	31	Below	Below	Same
R14	30	25	28	32	Below	Below	Same

ETABS v9.7.1 File:VIGA1 Units:KN-m octubre 18, 2017 19:54 PAGE 6

MASS SOURCE DATA

MASS FROM	LATERAL MASS ONLY	LUMP MASS AT STORIES
Masses	Yes	Yes

ETABS v9.7.1 File:VIGA1 Units:KN-m octubre 18, 2017 19:54 PAGE 7

ASSEMBLED POINT MASSES

STORY	POINT	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
STORY1	1	2.888E-03	2.888E-03	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
STORY1	4	2.888E-03	2.888E-03	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
STORY1	6	5.992E-03	5.992E-03	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
STORY1	8	5.992E-03	5.992E-03	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
STORY1	10	6.200E-03	6.200E-03	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
STORY1	11	6.200E-03	6.200E-03	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
STORY1	14	6.177E-03	6.177E-03	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
STORY1	15	6.177E-03	6.177E-03	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
STORY1	19	6.150E-03	6.150E-03	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
STORY1	20	6.150E-03	6.150E-03	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
STORY1	23	6.143E-03	6.143E-03	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00

GROUP MASS DATA

GROUP NAME	SELF MASS	SELF WEIGHT	TOTAL MASS-X	TOTAL MASS-Y	TOTAL MASS-Z
ALL	26.0770	255.934	26.0770	26.0770	0.0000

MATERIAL LIST BY ELEMENT TYPE

ELEMENT TYPE	MATERIAL	TOTAL MASS tons	NUMBER PIECES	NUMBER STUDS
Floor	A36	15.28		
Ramp	A36	10.82		

MATERIAL LIST BY SECTION

ELEMENT SECTION	TYPE	NUMBER PIECES meters	TOTAL LENGTH tons	TOTAL MASS	NUMBER STUDS
PLATINA Floor			15.28		
PLATINA Ramp			10.82		

MATERIAL LIST BY STORY

STORY	ELEMENT TYPE	MATERIAL	TOTAL WEIGHT tons	FLOOR AREA m2	UNIT WEIGHT kg/m2	NUMBER WEIGHT	NUMBER PIECES
STORY1	Floor	A36	8.64	110.266	78.3341		
STORY1	Ramp	A36	10.82	110.266	98.0913		
BASE	Floor	A36	6.64	84.820	78.3341		
SUM	Floor	A36	15.28	195.086	78.3341		
SUM	Ramp	A36	10.82	195.086	55.4429		
TOTAL	All	All	26.10	195.086	133.7770	0	0

MATERIAL PROPERTY DATA

MATERIAL NAME	MATERIAL TYPE	DESIGN TYPE	MATERIAL DIR/PLANE	MODULUS OF ELASTICITY	POISSON'S RATIO	POISSON'S COEFF
---------------	---------------	-------------	--------------------	-----------------------	-----------------	-----------------

A36	Iso	Steel	All	199900000.00	0.3000	1.1700E-05
76884615.38						
CONC	Iso	Concrete	All	24821128.402	0.2000	9.9000E-
0610342136.834						
OTHER	Iso	None	All	199947978.80	0.3000	1.1700E-05
76903068.77						

MATERIAL PROPERTY MASS AND WEIGHT

MATERIAL NAME	MASS PER UNIT	WEIGHT PER VOL	PER UNIT VOL
A36	7.8271E+00	7.6820E+01	
CONC	2.4007E+00	2.3562E+01	
OTHER	7.8271E+00	7.6820E+01	

MATERIAL DESIGN DATA FOR STEEL MATERIALS

MATERIAL NAME	STEEL FY	STEEL FU	STEEL COST (\$)
---------------	----------	----------	-----------------

A36	250000.000	400000.000	271447.16
-----	------------	------------	-----------

MATERIAL DESIGN DATA FOR CONCRETE MATERIALS

MATERIAL NAME	LIGHTWEIGHT CONCRETE	CONCRETE FC	REBAR FY	REBAR FYS REDUC FACT	LIGHTWT
---------------	----------------------	-------------	----------	----------------------	---------

CONC	No	27579.032	413685.473	413685.473	N/A
------	----	-----------	------------	------------	-----

FRAME SECTION PROPERTY DATA

CONC FRAME SECTION NAME	MATERIAL	SECTION NAME	SHAPE NAME	OR NAME	CONC
-------------------------	----------	--------------	------------	---------	------

W44X335	A36	W44X335			
---------	-----	---------	--	--	--

FRAME SECTION PROPERTY DATA

FLANGE FRAME SECTION NAME	SECTION	FLANGE DEPTH	FLANGE WIDTH TOP	WEB THICK TOP	FLANGE THICK TOP
---------------------------	---------	--------------	------------------	---------------	------------------

W44X335	1.1176	0.4039	0.0450	0.0262	0.4039
0.0450					

FRAME SECTION PROPERTY DATA

SHEAR AREAS FRAME SECTION NAME	SECTION	TORSIONAL AREA	MOMENTS OF INERTIA CONSTANT	I33	I22	A2
--------------------------------	---------	----------------	-----------------------------	-----	-----	----

W44X335	0.0635	0.0000	0.0129	0.0005	0.0292	
0.0303						

FRAME SECTION PROPERTY DATA

GYRATION FRAME SECTION NAME	SECTION	MODULI S33	MODULI S22	MODULI Z33	MODULI Z22	RADIUS OF R33
-----------------------------	---------	------------	------------	------------	------------	---------------

W44X335	0.0232	0.0025	0.0265	0.0039	0.4513	
0.0887						

FRAME SECTION WEIGHTS AND MASSES

FRAME SECTION NAME	TOTAL WEIGHT	TOTAL MASS
--------------------	--------------	------------

SHELL SECTION PROPERTY DATA

SHELL SECTION NAME	MATERIAL	SHELL TYPE	LOAD DIST ONE WAY	MEMBRANE THICK	BENDING THICK	TOTAL WEIGHT
--------------------	----------	------------	-------------------	----------------	---------------	--------------

WALL1	CONC	Shell-Thin	No	0.2500	0.2500	0.0000
SLAB1	CONC	Shell-Thin	No	0.2500	0.2500	0.0000
DECK1	CONC	Membrane	No	0.0889	0.0889	0.0000
0.0000						
PLANK1	CONC	Membrane	Yes	0.2500	0.2500	0.0000
0.0000						
PLATINA	A36	Shell-Thin	No	0.0100	0.0100	255.9341
						26.0770

DECK SECTION PROPERTY DATA

DECK SECTION	DECK TYPE	SLAB MATERIAL	DECK MATERIAL	DECK SHEAR THICK	DECK UNIT WT
--------------	-----------	---------------	---------------	------------------	--------------

DECK1	Filled	CONC	N/A	N/A	1.1012E-01
-------	--------	------	-----	-----	------------

DECK SECTION SHEAR STUD DATA

DECK SECTION	STUD DIAM	STUD HEIGHT	STUD FU
--------------	-----------	-------------	---------

DECK1 0.0191 0.1524 448159.263

DECK SECTION GEOMETRY DATA

DECK SECTION	SLAB DEPTH	RIB DEPTH	RIB WIDTH	RIB SPACING
DECK1	0.0889	0.0762	0.1524	0.3048

ETABS v9.7.1 File:VIGA1 Units:KN-m octubre 18, 2017 19:54 PAGE 16

LINK PROPERTY DATA

LINK: NLPR1
TYPE: Damper

MASS P-D M3I	WEIGHT P-D M3J	INERTIA 1	INERTIA 2	INERTIA 3	P-D M2I	P-D M2J
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

DOF	KE	CE	DJ	K	C	CXP
U1	0.0000	0.0000	N/A	---	---	---

ETABS v9.7.1 File:VIGA1 Units:KN-m octubre 18, 2017 19:54 PAGE 17

STATIC LOAD CASES

STATIC CASE	CASE TYPE	AUTO LOAD	LAT LOAD	SELF WT MULTIPLIER	NOTIONAL FACTOR	NOTIONAL DIRECTION
DEAD	DEAD	N/A		1.0000		
LIVE	LIVE	N/A		0.0000		

ETABS v9.7.1 File:VIGA1 Units:KN-m octubre 18, 2017 19:54 PAGE 18

LOADING COMBINATIONS

COMBO	COMBO TYPE	CASE	CASE TYPE	SCALE FACTOR
RESIS1	ADD	DEAD	Static	1.2500
		LIVE	Static	1.7500
RESIS2	ADD	DEAD	Static	1.2500
		LIVE	Static	1.3500
RESIS3	ADD	DEAD	Static	1.2500
RESIS4	ADD	DEAD	Static	1.5000
SERV1	ADD	DEAD	Static	1.0000
		LIVE	Static	1.0000
SERV2	ADD	DEAD	Static	1.0000
		LIVE	Static	1.3000
SERV3	ADD	DEAD	Static	1.0000
		LIVE	Static	0.8000

ETABS v9.7.1 File:VIGA1 Units:KN-m octubre 18, 2017 19:54 PAGE 19

SUPPORT (RESTRAINT) DATA

STORY	POINT	RESTRAINED DOF'S					
		UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
BASE	5	Yes	Yes	Yes			
BASE	7	Yes	Yes	Yes			
BASE	9		Yes				
BASE	12		Yes				
BASE	13		Yes				
BASE	16		Yes				
BASE	17		Yes				
BASE	18		Yes				
BASE	21		Yes				
BASE	22		Yes				
BASE	25		Yes				
BASE	26		Yes				

ETABS v9.7.1 File:VIGA1 Units:KN-m octubre 18, 2017 19:54 PAGE 20

POINT OBJECT ASSIGNMENTS SUMMARY TABLE 1 OF 2

STORY	POINT	DIAPHRAGM	RESTRAINTS	SPRING	LINK	PANEL	ZONE
ADDED	MASS						

BASE	5	From Area	Yes	None	None	None	None
BASE	7	From Area	Yes	None	None	None	None
BASE	9	From Area	Yes	None	None	None	None
BASE	12	From Area	Yes	None	None	None	None
BASE	13	From Area	Yes	None	None	None	None
BASE	16	From Area	Yes	None	None	None	None
BASE	17	From Area	Yes	None	None	None	None
BASE	18	From Area	Yes	None	None	None	None
BASE	21	From Area	Yes	None	None	None	None
BASE	22	From Area	Yes	None	None	None	None
BASE	25	From Area	Yes	None	None	None	None
BASE	26	From Area	Yes	None	None	None	None

ETABS v9.7.1 File:VIGA1 Units:KN-m octubre 18, 2017 19:54 PAGE 21

POINT OBJECT ASSIGNMENTS SUMMARY TABLE 2 OF 2

STORY	POINT	PT FORCE	GRND DISPL	PT TEMP
-------	-------	----------	------------	---------

There are no items to be printed in this table.

ETABS v9.7.1 File:VIGA1 Units:KN-m octubre 18, 2017 19:54 PAGE 22

WALL, SLAB, DECK & OPENING ASSIGNMENTS TO AREA OBJECTS

STORY LEVEL	AREA ID	AREA TYPE	SECTION TYPE	SECTION LABEL
STORY1	F2	Floor	Slab	PLATINA
STORY1	F3	Floor	Slab	PLATINA
STORY1	F5	Floor	Slab	PLATINA
STORY1	F7	Floor	Slab	PLATINA
STORY1	F10	Floor	Slab	PLATINA
STORY1	F12	Floor	Slab	PLATINA
STORY1	F14	Floor	Slab	PLATINA
BASE	F1	Floor	Slab	PLATINA
BASE	F4	Floor	Slab	PLATINA
BASE	F6	Floor	Slab	PLATINA
BASE	F8	Floor	Slab	PLATINA
BASE	F9	Floor	Slab	PLATINA
BASE	F11	Floor	Slab	PLATINA
BASE	F13	Floor	Slab	PLATINA
STORY1	R1	Ramp	Slab	PLATINA
STORY1	R2	Ramp	Slab	PLATINA
STORY1	R3	Ramp	Slab	PLATINA
STORY1	R4	Ramp	Slab	PLATINA
STORY1	R5	Ramp	Slab	PLATINA
STORY1	R6	Ramp	Slab	PLATINA
STORY1	R7	Ramp	Slab	PLATINA
STORY1	R8	Ramp	Slab	PLATINA
STORY1	R9	Ramp	Slab	PLATINA
STORY1	R10	Ramp	Slab	PLATINA
STORY1	R11	Ramp	Slab	PLATINA
STORY1	R12	Ramp	Slab	PLATINA
STORY1	R13	Ramp	Slab	PLATINA
STORY1	R14	Ramp	Slab	PLATINA

ETABS v9.7.1 File:VIGA1 Units:KN-m octubre 18, 2017 19:54 PAGE 23

LOCAL AXES ASSIGNMENTS TO AREA OBJECTS

STORY	AREA	AREA TYPE	ANGLE
STORY1	F2	Floor	0.0000
STORY1	F3	Floor	0.0000
STORY1	F5	Floor	0.0000
STORY1	F7	Floor	0.0000
STORY1	F10	Floor	0.0000
STORY1	F12	Floor	0.0000
STORY1	F14	Floor	0.0000
BASE	F1	Floor	0.0000
BASE	F4	Floor	0.0000
BASE	F6	Floor	0.0000
BASE	F8	Floor	0.0000
BASE	F9	Floor	0.0000
BASE	F11	Floor	0.0000
BASE	F13	Floor	0.0000
STORY1	R1	Ramp	0.0000
STORY1	R2	Ramp	0.0000
STORY1	R3	Ramp	0.0000
STORY1	R4	Ramp	0.0000
STORY1	R5	Ramp	0.0000
STORY1	R6	Ramp	0.0000
STORY1	R7	Ramp	0.0000
STORY1	R8	Ramp	0.0000
STORY1	R9	Ramp	0.0000
STORY1	R10	Ramp	0.0000

STORY1 R11 Ramp 0.0000
 STORY1 R12 Ramp 0.0000
 STORY1 R13 Ramp 0.0000
 STORY1 R14 Ramp 0.0000

ETABS v9.7.1 File:VIGA1 Units:KN-m octobre 18, 2017 19:54 PAGE 24

FLOOR MESH OPTION ASSIGNMENTS TO AREA OBJECTS

STORY AREA MESH OPTION

STORY1 F2 Auto Mesh
 STORY1 F3 Auto Mesh
 STORY1 F5 Auto Mesh
 STORY1 F7 Auto Mesh
 STORY1 F10 Auto Mesh
 STORY1 F12 Auto Mesh
 STORY1 F14 Auto Mesh
 STORY1 R1 Auto Mesh
 STORY1 R2 Auto Mesh
 STORY1 R3 Auto Mesh
 STORY1 R4 Auto Mesh
 STORY1 R5 Auto Mesh
 STORY1 R6 Auto Mesh
 STORY1 R7 Auto Mesh
 STORY1 R8 Auto Mesh
 STORY1 R9 Auto Mesh
 STORY1 R10 Auto Mesh
 STORY1 R11 Auto Mesh
 STORY1 R12 Auto Mesh
 STORY1 R13 Auto Mesh
 STORY1 R14 Auto Mesh

ETABS v9.7.1 File:VIGA1 Units:KN-m octobre 18, 2017 19:54 PAGE 25

UNIFORM LOAD ASSIGNMENTS TO AREA OBJECTS

CASE STORY AREA AREATYPE DIRECTION LOAD

DEAD STORY1 F2 Floor Gravity 3.5000
 DEAD STORY1 F3 Floor Gravity 3.5000
 DEAD STORY1 F5 Floor Gravity 3.5000
 DEAD STORY1 F7 Floor Gravity 3.5000
 DEAD STORY1 F10 Floor Gravity 3.5000
 DEAD STORY1 F12 Floor Gravity 3.5000
 DEAD STORY1 F14 Floor Gravity 3.5000
 LIVE STORY1 F2 Floor Gravity 4.5000
 LIVE STORY1 F3 Floor Gravity 4.5000
 LIVE STORY1 F5 Floor Gravity 4.5000
 LIVE STORY1 F7 Floor Gravity 4.5000
 LIVE STORY1 F10 Floor Gravity 4.5000
 LIVE STORY1 F12 Floor Gravity 4.5000
 LIVE STORY1 F14 Floor Gravity 4.5000

ETABS v9.7.1 File:VIGA1 Units:KN-m octobre 18, 2017 19:54 PAGE 26

AREA OBJECT ASSIGNMENTS SUMMARY TABLE 1 OF 3

STORY AREA NUMBER OF OBJECT OBJECT OBJECT OBJECT
 OBJECT POLAR CORNERS AREA PERIMETER CENTROID X CENTROID Y
 LEVEL ID INERTIA CENTROID Z

STORY1 F2 4 3.2500 7.600 1.250 0.650 0.800
 2.1504E+00
 STORY1 F3 4 20.9560 34.840 10.560 0.650 0.800
 4.5674E+02
 STORY1 F5 4 21.2940 35.360 26.810 0.650 0.800
 4.7911E+02
 STORY1 F7 4 21.9570 36.380 43.445 0.650 0.800
 5.2507E+02
 STORY1 F10 4 19.9550 33.300 59.565 0.650 0.800
 3.9463E+02
 STORY1 F12 4 19.6040 32.760 74.780 0.650 0.800
 3.7427E+02
 STORY1 F14 4 3.2500 7.600 83.570 0.650 0.800
 2.1504E+00
 BASE F1 4 2.5000 7.000 1.250 0.650 0.000
 1.5104E+00
 BASE F4 4 16.1200 34.240 10.560 0.650 0.000
 3.5041E+02
 BASE F6 4 16.3800 34.760 26.810 0.650 0.000
 3.6760E+02
 BASE F8 4 16.8900 35.780 43.445 0.650 0.000
 4.0293E+02
 BASE F9 4 15.3500 32.700 59.565 0.650 0.000
 3.0268E+02

BASE F11 4 15.0800 32.160 74.780 0.650 0.000
 2.8703E+02
 BASE F13 4 2.5000 7.000 83.570 0.650 0.000
 1.5104E+00
 STORY1 R1 4 2.0349 6.628 1.250 0.075 0.400
 1.1722E+00
 STORY1 R2 4 2.0349 6.628 1.250 1.225 0.400
 1.1722E+00
 STORY1 R3 4 13.1207 33.868 10.560 0.075 0.400
 2.8485E+02
 STORY1 R4 4 13.1207 33.868 10.560 1.225 0.400
 2.8485E+02
 STORY1 R5 4 13.3324 34.388 26.810 0.075 0.400
 2.9883E+02
 STORY1 R6 4 13.3324 34.388 26.810 1.225 0.400
 2.9883E+02
 STORY1 R7 4 13.7475 35.408 43.445 0.075 0.400
 3.2757E+02
 STORY1 R8 4 13.7475 35.408 43.445 1.225 0.400
 3.2757E+02
 STORY1 R9 4 12.4940 32.328 59.565 1.225 0.400
 2.4601E+02
 STORY1 R10 4 12.4940 32.328 59.565 0.075 0.400
 2.4601E+02
 STORY1 R11 4 12.2742 31.788 74.780 1.225 0.400
 2.3328E+02
 STORY1 R12 4 12.2742 31.788 74.780 0.075 0.400
 2.3328E+02
 STORY1 R13 4 2.0349 6.628 83.570 1.225 0.400
 1.1722E+00
 STORY1 R14 4 2.0349 6.628 83.570 0.075 0.400
 1.1722E+00

ETABS v9.7.1 File:VIGA1 Units:KN-m octobre 18, 2017 19:54 PAGE 27

AREA OBJECT ASSIGNMENTS SUMMARY TABLE 2 OF 3

STORY AREA SECTION SECTION DIAPHRAGM FLOOR MESH UNIFORM
 TEMPERATURE AXIS
 LEVEL ID TYPE LABEL LABEL OPTION LOAD LOAD
 ANGLE

STORY1 F2 Slab PLATINA None StructMesh Yes None
 0.0000
 STORY1 F3 Slab PLATINA None StructMesh Yes None
 0.0000
 STORY1 F5 Slab PLATINA None StructMesh Yes None
 0.0000
 STORY1 F7 Slab PLATINA None StructMesh Yes None
 0.0000
 STORY1 F10 Slab PLATINA None StructMesh Yes None
 0.0000
 STORY1 F12 Slab PLATINA None StructMesh Yes None
 0.0000
 STORY1 F14 Slab PLATINA None StructMesh Yes None
 0.0000
 BASE F1 Slab PLATINA None StructMesh None None
 0.0000
 BASE F4 Slab PLATINA None StructMesh None None
 0.0000
 BASE F6 Slab PLATINA None StructMesh None None
 0.0000
 BASE F8 Slab PLATINA None StructMesh None None
 0.0000
 BASE F9 Slab PLATINA None StructMesh None None
 0.0000
 BASE F11 Slab PLATINA None StructMesh None None
 0.0000
 BASE F13 Slab PLATINA None StructMesh None None
 0.0000
 STORY1 R1 Slab PLATINA N/A N/A None None
 0.0000
 STORY1 R2 Slab PLATINA N/A N/A None None
 0.0000
 STORY1 R3 Slab PLATINA N/A N/A None None
 0.0000
 STORY1 R4 Slab PLATINA N/A N/A None None
 0.0000
 STORY1 R5 Slab PLATINA N/A N/A None None
 0.0000
 STORY1 R6 Slab PLATINA N/A N/A None None
 0.0000
 STORY1 R7 Slab PLATINA N/A N/A None None
 0.0000
 STORY1 R8 Slab PLATINA N/A N/A None None
 0.0000
 STORY1 R9 Slab PLATINA N/A N/A None None
 0.0000

STORY1 0.0000	R10	Slab	PLATINA	N/A	N/A	None	None
STORY1 0.0000	R11	Slab	PLATINA	N/A	N/A	None	None
STORY1 0.0000	R12	Slab	PLATINA	N/A	N/A	None	None
STORY1 0.0000	R13	Slab	PLATINA	N/A	N/A	None	None
STORY1 0.0000	R14	Slab	PLATINA	N/A	N/A	None	None

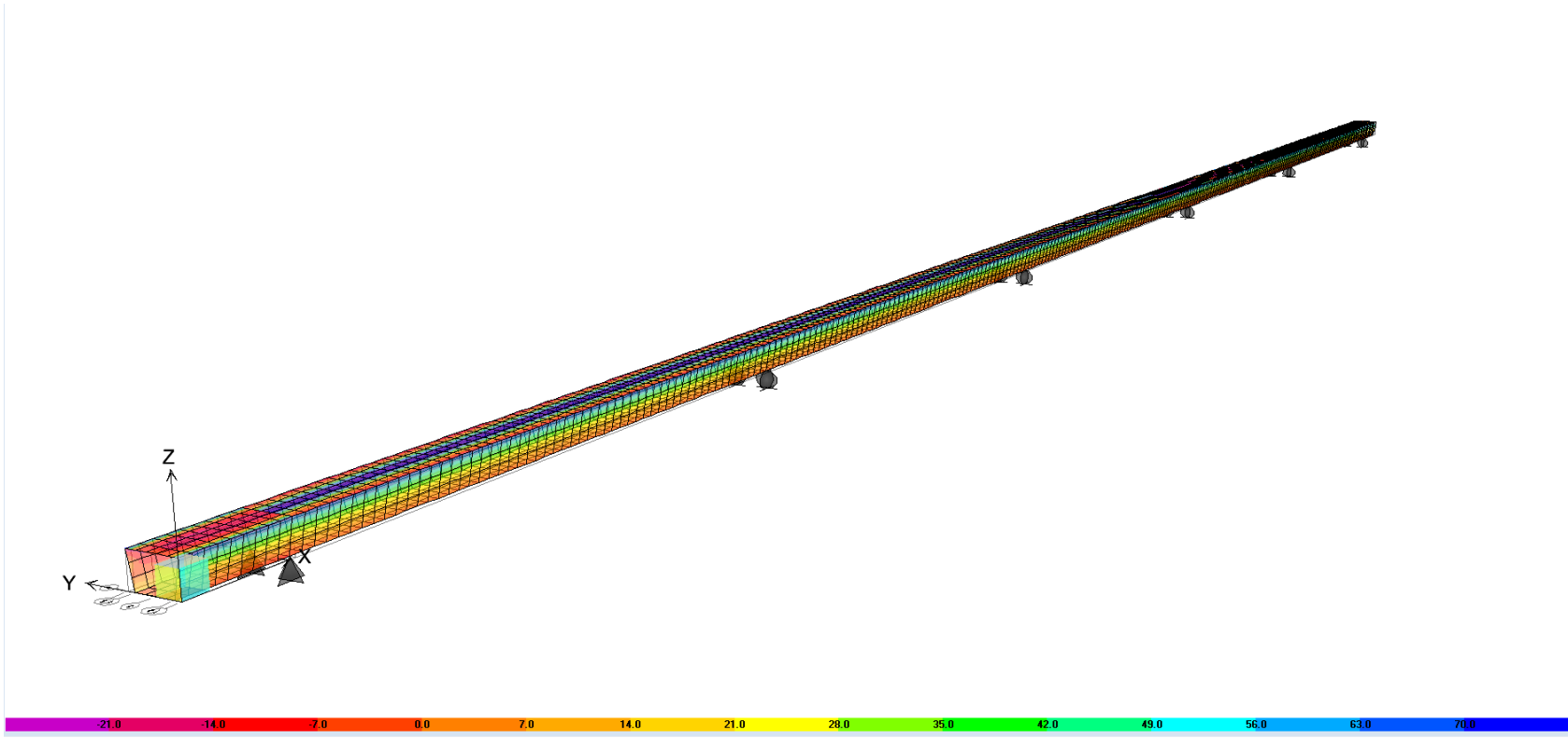
ETABS v9.7.1 File:VIGA1 Units:KN-m octubre 18, 2017 19:54 PAGE 28

AREA OBJECT ASSIGNMENTS SUMMARY TABLE 3 OF 3

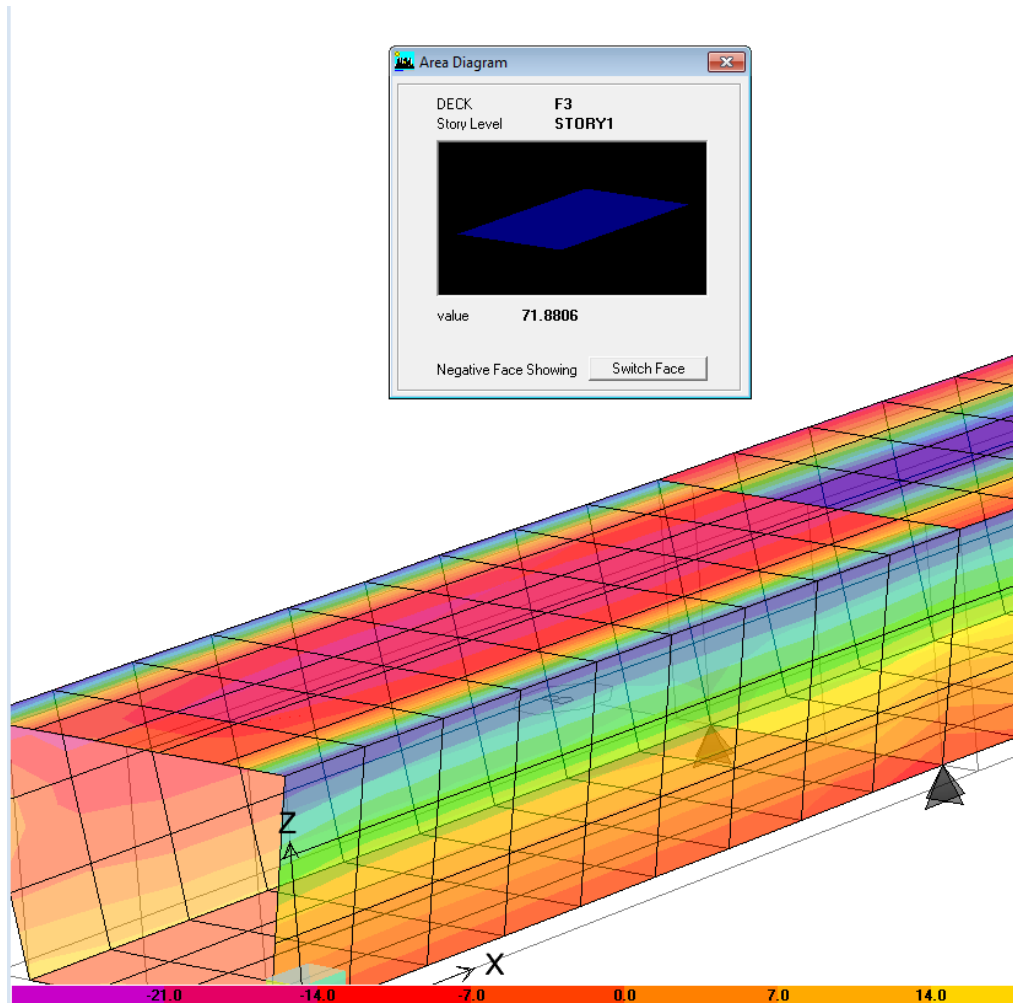
STORY LEVEL	AREA ID	AREA TYPE	PIER LABEL	SPANDREL LABEL	SPANDREL STORY	STIFFNESS MODIFIERS	AREA SPRINGS
----------------	------------	--------------	---------------	-------------------	-------------------	------------------------	-----------------

There are no items to be printed in this table.

4.5 ESFUERZOS SOBRE LOS ELEMENTOS



4.6 ESFUERZOS MÁXIMOS OBTENIDOS



Se verifica que el esfuerzo máximo sobre el elemento es de 72 MPa, valor que esta muy por debajo de los 250 MPa correspondientes a la resistencia del material del acero A36 ($F_y=250$ Mpa)

4.7 RESUMEN DEL ANALISIS Y RECOMENDACIONES DE RESISTENCIA Y FUNCIONALIDAD

Luego de analizar la viga tipo cajón y como ya se pudo observar anteriormente; los esfuerzos a los que están sometidas las láminas que componen la viga se encuentran dentro de un rango que se considera seguro para la resistencia que poseen estas ($f_y=250\text{MPa}$). Teniendo en cuenta que la viga se está analizando como un elemento continuo, capaz de transmitir los esfuerzos en cada una y a través de sus cuatro paredes, es importante resaltar que la resistencia de las soldaduras debe ser suficiente para soportar esta transmisión de esfuerzos, por lo tanto se recomienda realizar acciones que verifiquen el buen estado, continuidad y calidad de las soldaduras que unen las intersecciones de las paredes y los empalmes de las láminas, esto con el fin de evitar fallas ajenas al análisis que aquí se presenta y que no están en el alcance de este estudio.

5 ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURA PRINCIPAL COLUMNAS DE SOPORTE

5.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS

La estructura principal posee columnas separadas a una longitud promedio de 16.50m, cada columna funciona como un elemento independiente del otro, este sistema estructural esta definido dentro del CCP 14 como columnas solas y para su diseño y verificación se les asigno un R (factor de modificación de respuesta) igual a 3.00, según lo estipula el CCP 14 en la tabla 3.10.7.1-1.

5.2 EVALUACIÓN DE CARGAS

EVALUACION DE CARGAS PARA COLUMNAS (INFRAESTRUCTURA)

NIVEL:

INFRAESTRUCTURA

CARGAS VERTICALES (POR COLUMNA)

DC=

17.87 T

PL=

21.73 T

RESUMEN DE PESOS PARA ANALISIS SISMICO

NIVEL:

INFRAESTRUCTURA

Volumen de columnas= **2.64 m³**

Volumen de vigas= **.00 m³**

ρ Columnas de concreto= 2.64 \times 2.4 T/m³ =

6.34 T

ρ Vigas y viguetas de concreto = 0.00 \times 2.4 T/m³ =

0.00 T

RESUMEN DE PESOS

ρ Columnas de concreto

6.34 T

ρ Vigas de concreto

0.00 T

ρ Tablero

17.87 T

C.S. = **24.20** T (Carga Muerta total para análisis sísmico)

5.3 ESPECTRO DE DISEÑO

ESPECTRO ELÁSTICO DE ACCELERACIONES DE DISEÑO

Localización = Villavicencio - Meta
 Tipo de Suelo = D

T (seg)	Csm (g)
0	0.47
0.05	0.63
0.10	0.79
0.13	0.88
0.20	1.10
0.25	1.10
0.30	1.10
0.40	1.10
0.50	1.10
0.60	1.10
0.63	1.10
0.90	0.78
1.00	0.70
1.10	0.63
1.20	0.58
1.34	0.52
1.50	0.47
2.00	0.35
2.50	0.28

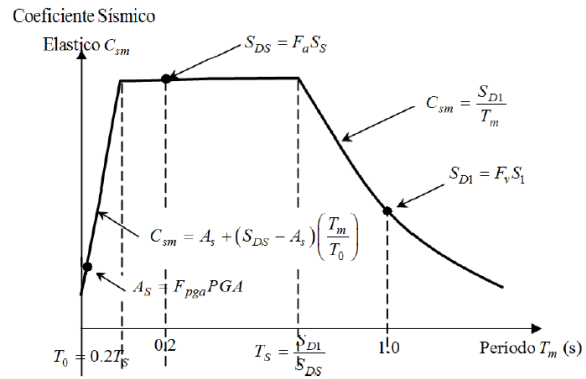
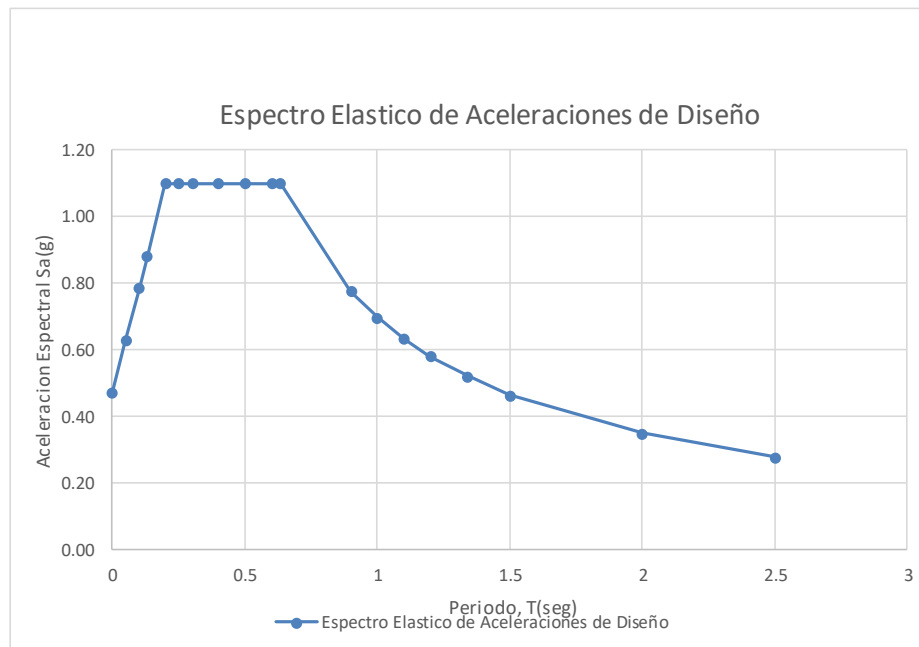


Figura 3.10.4.1-1 — Espectro de aceleraciones de diseño para 5% de amortiguamiento

SD1	=	0.70
SDs	=	1.10
To	=	0.20
Ts	=	0.63
As	=	0.47

PGA	=	0.45
Ss	=	1.00
S1	=	0.45
Fpga	=	1.05
Fa	=	1.10



5.4 ANÁLISIS SÍSMICO

ANÁLISIS SÍSMICO - FUERZA UNIFORME

El Analisis Sísmico se realizará por el método de la Fuerza Uniforme.

Las fuerzas elásticas de diseño construidas con los siguientes parámetros:

Generalidades :

Localización	=	Villavicencio - Meta
Tipo de Suelo	=	D (Según Estudio de Suelos)
Categoría Operacional	=	Otros Puentes
Subestructura	=	Columnas tipo Pendulo invertido

Parámetros Sísmicos:

Zona de Amenaza Sísmica	=	<u>3</u>	
Zona de Desempeño Sísmico	=	<u>4</u>	Tabla 3.10.6-1
PGA	=	0.45	Coficiente de aceleración pico del terreno - FIG. 3.10.2.1-1
Ss	=	1.00	Coficiente de Periodo Corto - FIG. 3.10.2.1-2
S1	=	0.45	Coficiente de Periodo Largo - FIG. 3.10.2.1-3
Factores de sitio			
Fpga	=	1.05	Coficiente de amplificación
Fa	=	1.10	Factor de Sitio - Vibracion Corta
Fv	=	1.55	Factor de Sitio -Vibracion Larga
As	=	0.47	Factor de Sitio -Vibracion Larga
SD1=	=	0.70	
SD2=	=	1.10	

Peso de la Superestructura + Infraestructura para el Análisis Sísmico:

	C.S. (T/m ²)	Masa (kg)
Portico Crítico	24.20	24201.45
		24201.45

Método de la Fuerza Uniforme

Periodo Fundamental de la Estructura T :

$$\begin{aligned} T_x &= 0.070 \text{ seg} && (\text{Obtenido del Análisis modal de la estructura}) \\ T_y &= 0.170 \text{ seg} && (\text{Obtenido del Análisis modal de la estructura}) \end{aligned}$$

Cálculo del periodo aproximado T_m :

$$C_{sm} = 1.10 \quad (\text{Coeficiente Sísmico Elástico obtenido de la construcción del Espectro})$$

Cortante Sísmico en la base V_s :

$$P_e = C_{sm} * W = 26.62 \text{ Ton}$$

Cálculo de la fuerza Sísmica :

CALCULO DE LA FUERZA SISMICA P_e				
NIVEL	W(T)	hi (m)	F _{x,y} (Ton)	F _{x,y} (KN)
Portico Crítico	24.2	5.55	26.62	266.22
Σ	24.2		26.62	266.22

5.5 CALCULO DE LA DERIVA.

Story	Point	Load	DispX	DispY	DriftX	DriftY
N+5.55	1	DER1	0.0297	0	0.005351	0
N+5.55	1	DER2	-0.0297	0	0.005351	0
N+5.55	1	DER3	0	0.0044	0	0.000791
N+5.55	1	DER4	0	-0.0044	0	0.000791
N+5.55	1	DER5	0.0297	0	0.005351	0
N+5.55	1	DER6	-0.0297	0	0.005351	0
N+5.55	1	DER7	0	0.0044	0	0.000791
N+5.55	1	DER8	0	-0.0044	0	0.000791

5.6 INDICE DE FLEXIBILIDAD.

La altura promedio de las columnas es de 5.40m, si consideramos una deriva máxima del 1% de la altura total del elemento tenemos que la máxima permitida es 0.054, al realizar el calculo de la deriva se obtuvo que la máxima es 0.005351; lo que nos deja un índice de flexibilidad aproximadamente de 0.10. Con lo anterior se concluye que la estructura presenta un índice de flexibilidad seguro y por lo tanto sus desplazamientos son relativamente bajos.

5.7 COMBINACIONES DE DISEÑO

COMBINACIONES DE CARGA - TABLA 3.4.1-1

COMBINACIONES PARA LA REVISIÓN DE DERIVAS

COMB1	1.40 D				
DER 1	1.20 D	+ 1.00 L	+ 1.00	S.X.	
DER 2	1.20 D	+ 1.00 L	- 1.00	S.X.	
DER 3	1.20 D	+ 1.00 L	+ 1.00	S.Y.	
DER 4	1.20 D	+ 1.00 L	- 1.00	S.Y.	
DER 5	0.90 D	+	+ 1.00	S.X.	
DER 6	0.90 D	+	- 1.00	S.X.	
DER 7	0.90 D	+	+ 1.00	S.Y.	
DER 8	0.90 D	+	- 1.00	S.Y.	

HIPOTESIS DE CARGA

DC	=	Carga Muerta
PP	=	Peso Propio
PL	=	Carga Viva Peatonal
WA	=	Carga de Agua y Presión de la Corriente
WS	=	Viento sobre la Estructura (Horizontal)
WV	=	Viento sobre la Estructura (Vertical)
S.X.	=	Fuerzas Sísmicas Elásticas en X
S.Y.	=	Fuerzas Sísmicas Elásticas en Y

Ro	=	3.00	Columnas tipo Pendulo invertido
----	---	------	---------------------------------

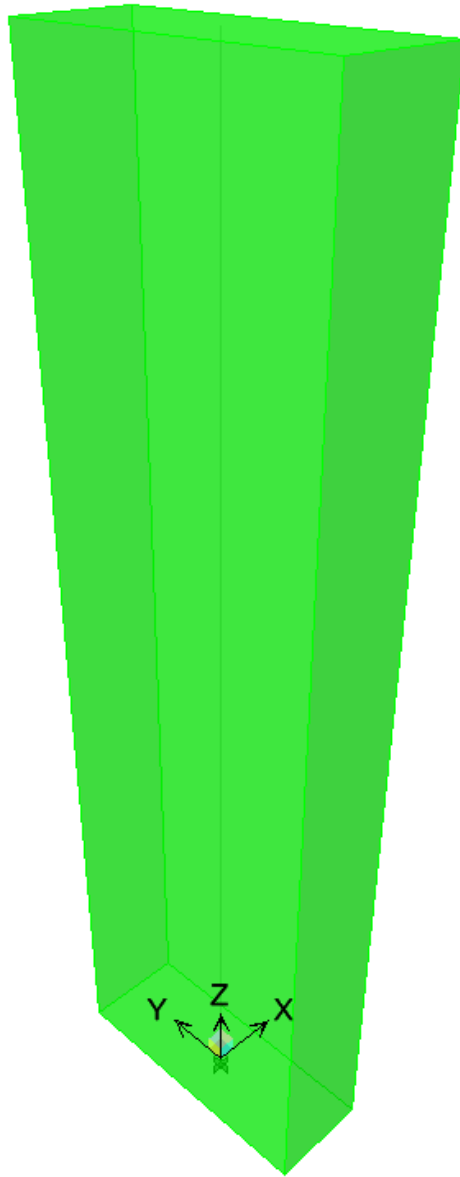
COMBINACIONES DE CARGA PARA DISEÑO DE LOS ELEMENTOS

COMBO	DC/PP	PL	WA	WS/WV	SX	SY
RES - I	1.25	1.75				
RES - II	1.25	1.35				
RES - III	1.25		1.00	1.40		
EXT - IA	1.25	1.00	1.00		0.33	0.10
EXT - IB	1.25	1.00	1.00		0.33	-0.10
EXT - IC	1.25	1.00	1.00		-0.33	0.10
EXT - ID	1.25	1.00	1.00		-0.33	-0.10
EXT - IE	1.25	1.00	1.00		0.10	0.33
EXT - IF	1.25	1.00	1.00		0.10	-0.33
EXT - IG	1.25	1.00	1.00		-0.10	0.33
EXT - IH	1.25	1.00	1.00		-0.10	-0.33
EXT - IIA	0.90	0.50	1.00		0.33	0.10
EXT - IIB	0.90	0.50	1.00		0.33	-0.10
EXT - IIC	0.90	0.50	1.00		-0.33	0.10
EXT - IID	0.90	0.50	1.00		-0.33	-0.10
EXT - IIE	0.90	0.50	1.00		0.10	0.33
EXT - IIF	0.90	0.50	1.00		0.10	-0.33
EXT - IIG	0.90	0.50	1.00		-0.10	0.33
EXT - IIH	0.90	0.50	1.00		-0.10	-0.33
SER-I	1.00	1.00	1.00	0.30		
SER-II	1.00	1.30	1.00	0.30		

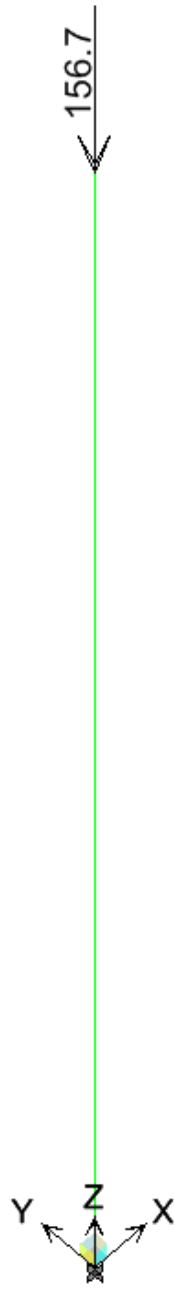
COMBINACIONES DE CARGA PARA DISEÑO DE CIMENTACION

COMBO	DC/PP	PL	WA	WS/WV	SX	SY
CIM1	1.25	1.00	1.00		0.23	0.07
CIM2	1.25	1.00	1.00		0.23	-0.07
CIM3	1.25	1.00	1.00		-0.23	0.07
CIM4	1.25	1.00	1.00		-0.23	-0.07
CIM5	1.25	1.00	1.00		0.07	0.23
CIM6	1.25	1.00	1.00		0.07	-0.23
CIM7	1.25	1.00	1.00		-0.07	0.23
CIM8	1.25	1.00	1.00		-0.07	-0.23
CIM9	0.90	0.50	1.00		0.23	0.07
CIM10	0.90	0.50	1.00		0.23	-0.07
CIM11	0.90	0.50	1.00		-0.23	0.07
CIM12	0.90	0.50	1.00		-0.23	-0.07
CIM13	0.90	0.50	1.00		0.07	0.23
CIM14	0.90	0.50	1.00		0.07	-0.23
CIM15	0.90	0.50	1.00		-0.07	0.23
CIM16	0.90	0.50	1.00		-0.07	-0.23

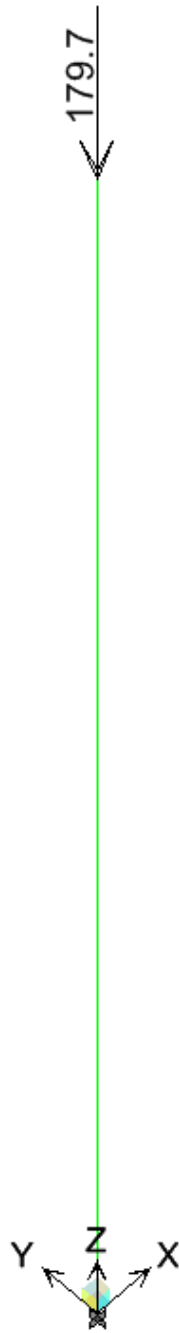
5.8 VISTAS DEL MODELO MATEMÁTICO



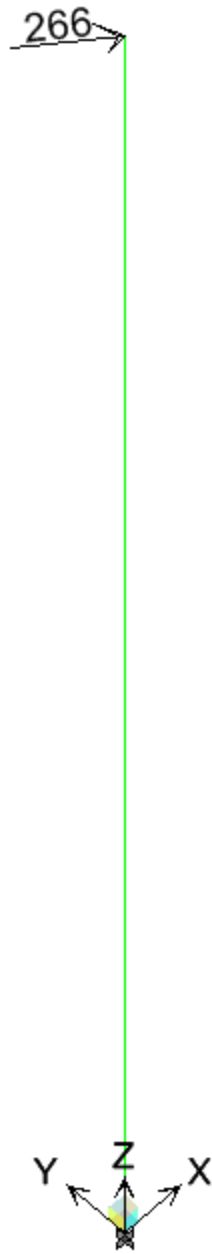
VISTA 3D GENERAL DE LA COLUMNA



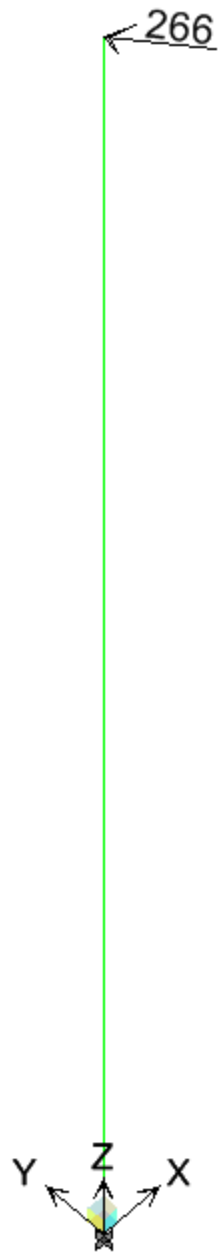
CARGA MUERTA APLICADA SOBRE LA COLUMNA



CARGA VIVA APLICADA SOBRE LA COLUMNA



CARGA DE SISMO X CALCULADA SOBRE LA COLUMNA



CARGA DE SISMO Y CALCULADA SOBRE LA COLUMNA

5.9 DATOS DE ENTRADA AL MODELO MATEMÁTICO

ETABS v9.7.1 File:MODCOL Units:KN-m octubre 18, 2017 20:28 PAGE 1

MASS SOURCE DATA

MASS LATERAL LUMP MASS
FROM MASS ONLY AT STORIES

Masses Yes Yes

ETABS v9.7.1 File:MODCOL Units:KN-m octubre 18, 2017 20:28 PAGE 2

ASSEMBLED POINT MASSES

STORY	POINT	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
N+5.55	1	6.394E+00	6.394E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
0.000E+00							
BASE	1	6.394E+00	6.394E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
0.000E+00							
N+5.55	All	6.394E+00	6.394E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
0.000E+00							
BASE	All	6.394E+00	6.394E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
0.000E+00							
Totals	All	1.279E+01	1.279E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
0.000E+00							

ETABS v9.7.1 File:MODCOL Units:KN-m octubre 18, 2017 20:28 PAGE 3

GROUP MASS DATA

GROUP NAME	SELF MASS	SELF WEIGHT	TOTAL MASS-X	TOTAL MASS-Y	TOTAL MASS-Z
ALL	12.7872	127.872	12.7872	12.7872	0.0000

ETABS v9.7.1 File:MODCOL Units:KN-m octubre 18, 2017 20:28 PAGE 4

MATERIAL LIST BY ELEMENT TYPE

ELEMENT TYPE	MATERIAL	TOTAL MASS tons	NUMBER PIECES	NUMBER STUDS
Column	CONC	13.04	1	

ETABS v9.7.1 File:MODCOL Units:KN-m octubre 18, 2017 20:28 PAGE 5

MATERIAL LIST BY SECTION

ELEMENT SECTION	TYPE	NUMBER PIECES	TOTAL LENGTH meters	TOTAL MASS tons	NUMBER STUDS
C60X160	Column	1	5.550	13.04	

ETABS v9.7.1 File:MODCOL Units:KN-m octubre 18, 2017 20:28 PAGE 6

MATERIAL LIST BY STORY

STORY STUDS	ELEMENT TYPE	MATERIAL	TOTAL WEIGHT tons	FLOOR AREA m2	UNIT WEIGHT kg/m2	NUMBER PIECES
N+5.55	Column	CONC	13.04	0.000		1
SUM	Column	CONC	13.04	0.000		1
TOTAL	All	All	13.04	0.000		1

ETABS v9.7.1 File:MODCOL Units:KN-m octubre 18, 2017 20:28 PAGE 7

MATERIAL PROPERTY DATA

MATERIAL NAME	MATERIAL TYPE	DESIGN TYPE	MATERIAL DIR/PLANE	MODULUS OF ELASTICITY	POISSON'S RATIO	SHEAR COEFF
---------------	---------------	-------------	--------------------	-----------------------	-----------------	-------------

MATERIAL NAME	Iso	Steel	All	199947978.80	0.3000	1.1700E-05
76903068.77						
MATERIAL NAME	Iso	Concrete	All	17872045.210	0.2000	9.9000E-06
7446685.504						
MATERIAL NAME	Iso	None	All	199947978.80	0.3000	1.1700E-05
76903068.77						

MATERIAL PROPERTY MASS AND WEIGHT

MATERIAL NAME	UNIT VOL	MASS PER UNIT VOL	WEIGHT PER UNIT VOL
STEEL	7.8271E+00	7.6820E+01	
CONC	2.4000E+00	2.4000E+01	
OTHER	7.8271E+00	7.6820E+01	

MATERIAL DESIGN DATA FOR STEEL MATERIALS

MATERIAL NAME	STEEL FY	STEEL FU	STEEL COST (\$)
STEEL	344737.894	448159.263	271447.16

MATERIAL DESIGN DATA FOR CONCRETE MATERIALS

MATERIAL NAME	LIGHTWEIGHT CONCRETE	CONCRETE FC	REBAR FY	REBAR FYS REDUC	REBAR LIGHTWT
CONC	No	21000.000	420000.000	420000.000	N/A

ETABS v9.7.1 File:MODCOL Units:KN-m octubre 18, 2017 20:28 PAGE 8

SHELL SECTION PROPERTY DATA

SHELL SECTION MASS	MATERIAL NAME	SHELL TYPE	LOAD DIST ONE WAY	MEMBRANE THICK	BENDING THICK	TOTAL WEIGHT
WALL1	CONC	Shell-Thin	No	0.2500	0.2500	0.0000
SLAB1	CONC	Shell-Thin	No	0.2500	0.2500	0.0000
DECK1	CONC	Membrane	No	0.0889	0.0889	0.0000
0.0000						
PLANK1	CONC	Membrane	Yes	0.2500	0.2500	0.0000
0.0000						

ETABS v9.7.1 File:MODCOL Units:KN-m octubre 18, 2017 20:28 PAGE 9

DECK SECTION PROPERTY DATA

DECK SECTION	DECK TYPE	SLAB MATERIAL	DECK MATERIAL	DECK SHEAR THICK	DECK UNIT WT
DECK1	Filled	CONC	N/A	N/A	1.1012E-01

DECK SECTION SHEAR STUD DATA

DECK SECTION	STUD DIAM	STUD HEIGHT	STUD FU
DECK1	0.0191	0.1524	448159.263

DECK SECTION GEOMETRY DATA

DECK SECTION	SLAB DEPTH	RIB DEPTH	RIB WIDTH	RIB SPACING
DECK1	0.0889	0.0762	0.1524	0.3048

ETABS v9.7.1 File:MODCOL Units:KN-m octubre 18, 2017 20:28 PAGE 10

STATIC LOAD CASES

STATIC CASE	CASE TYPE	AUTO LAT LOAD	SELF WT MULTIPLIER	NOTIONAL FACTOR	NOTIONAL DIRECTION
-------------	-----------	---------------	--------------------	-----------------	--------------------

DC	DEAD	N/A	0.0000
PP	DEAD	N/A	1.0000
PL	LIVE	N/A	0.0000
SX	QUAKE	None	0.0000
SY	QUAKE	None	0.0000

ETABS v9.7.1 File:MODCOL Units:KN-m octobre 18, 2017 20:28 PAGE 11

LOADING COMBINATIONS

COMBO	COMBO TYPE	CASE	CASE TYPE	SCALE FACTOR
DER1	ADD	DC	Static	1.2500
		PP	Static	1.2500
		PL	Static	1.0000
		SX	Static	1.0000
DER2	ADD	DC	Static	1.2500
		PP	Static	1.2500
		PL	Static	1.0000
		SX	Static	-1.0000
DER3	ADD	DC	Static	1.2500
		PP	Static	1.2500
		PL	Static	1.0000
		SY	Static	1.0000
DER4	ADD	DC	Static	1.2500
		PP	Static	1.2500
		PL	Static	1.0000
		SY	Static	-1.0000
DER5	ADD	DC	Static	0.9000
		PP	Static	0.9000
		SX	Static	1.0000
DER6	ADD	DC	Static	0.9000
		PP	Static	0.9000
		SX	Static	-1.0000
DER7	ADD	DC	Static	0.9000
		PP	Static	0.9000
		SY	Static	1.0000
DER8	ADD	DC	Static	0.9000
		PP	Static	0.9000
		SY	Static	-1.0000
RES1	ADD	DC	Static	1.2500
		PP	Static	1.2500
		PL	Static	1.7500
RES2	ADD	DC	Static	1.2500
		PP	Static	1.2500
		PL	Static	1.3500
RES3	ADD	DC	Static	1.2500
		PP	Static	1.2500
RES4	ADD	DC	Static	1.5000
		PP	Static	1.5000
EXT1A	ADD	DC	Static	1.2500
		PP	Static	1.2500
		PL	Static	1.0000
		SX	Static	0.3300
		SY	Static	0.1000
EXT1B	ADD	DC	Static	1.2500
		PP	Static	1.2500
		PL	Static	1.0000
		SX	Static	0.3300
		SY	Static	-0.1000
EXT1C	ADD	DC	Static	1.2500
		PP	Static	1.2500
		PL	Static	1.0000
		SX	Static	-0.3300
		SY	Static	0.1000
EXT1D	ADD	DC	Static	1.2500
		PP	Static	1.2500
		PL	Static	1.0000
		SX	Static	-0.3300
		SY	Static	-0.1000
EXT1E	ADD	DC	Static	1.2500
		PP	Static	1.2500
		PL	Static	1.0000
		SX	Static	0.1000
		SY	Static	0.3300
EXT1F	ADD	DC	Static	1.2500
		PP	Static	1.2500
		PL	Static	1.0000
		SX	Static	0.1000
		SY	Static	-0.3300
EXT1G	ADD	DC	Static	1.2500
		PP	Static	1.2500
		PL	Static	1.0000
		SX	Static	-0.1000
		SY	Static	0.3300
EXT1H	ADD	DC	Static	1.2500

		PP	Static	1.2500
		PL	Static	1.0000
		SX	Static	-0.1000
		SY	Static	-0.3300
EXT2A	ADD	DC	Static	0.9000
		PP	Static	0.9000
		PL	Static	0.5000
		SX	Static	0.3300
		SY	Static	0.1000
EXT2B	ADD	DC	Static	0.9000
		PP	Static	0.9000
		PL	Static	0.5000
		SX	Static	0.3300
		SY	Static	-0.1000
EXT2C	ADD	DC	Static	0.9000
		PP	Static	0.9000
		PL	Static	0.5000
		SX	Static	-0.3300
		SY	Static	0.1000
EXT2D	ADD	DC	Static	0.9000
		PP	Static	0.9000
		PL	Static	0.5000
		SX	Static	-0.3300
		SY	Static	-0.1000
EXT2E	ADD	DC	Static	0.9000
		PP	Static	0.9000
		PL	Static	0.5000
		SX	Static	0.1000
		SY	Static	0.3300
EXT2F	ADD	DC	Static	0.9000
		PP	Static	0.9000
		PL	Static	0.5000
		SX	Static	0.1000
		SY	Static	-0.3300
EXT2G	ADD	DC	Static	0.9000
		PP	Static	0.9000
		PL	Static	0.5000
		SX	Static	-0.1000
		SY	Static	0.3300
EXT2H	ADD	DC	Static	0.9000
		PP	Static	0.9000
		PL	Static	0.5000
		SX	Static	-0.1000
		SY	Static	-0.3300
SERV1	ADD	DC	Static	1.0000
		PP	Static	1.0000
		PL	Static	1.0000
SERV2	ADD	DC	Static	1.0000
		PP	Static	1.0000
		PL	Static	1.3000
DPP	ADD	DC	Static	1.0000
		PP	Static	1.0000
CIM1	ADD	DC	Static	1.2500
		PP	Static	1.2500
		PL	Static	1.0000
		SX	Static	0.2300
		SY	Static	0.0700
CIM2	ADD	DC	Static	1.2500
		PP	Static	1.2500
		PL	Static	1.0000
		SX	Static	0.2300
		SY	Static	-0.0700
CIM3	ADD	DC	Static	1.2500
		PP	Static	1.2500
		PL	Static	1.0000
		SX	Static	-0.2300
		SY	Static	0.0700
CIM4	ADD	DC	Static	1.2500
		PP	Static	1.2500
		PL	Static	1.0000
		SX	Static	-0.2300
		SY	Static	-0.0700
CIM5	ADD	DC	Static	1.2500
		PP	Static	1.2500
		PL	Static	1.0000
		SX	Static	0.0700
		SY	Static	0.2300
CIM6	ADD	DC	Static	1.2500
		PP	Static	1.2500
		PL	Static	1.0000
		SX	Static	0.0700
		SY	Static	-0.2300
CIM7	ADD	DC	Static	1.2500
		PP	Static	1.2500
		PL	Static	1.0000
		SX	Static	-0.0700
		SY	Static	0.2300
CIM8	ADD	DC	Static	1.2500

	PP	Static	1.2500
	PL	Static	1.0000
	SX	Static	-0.0700
	SY	Static	-0.2300
CIM9	ADD	DC	Static 0.9000
	PP	Static	0.9000
	PL	Static	0.5000
	SX	Static	0.2300
	SY	Static	0.0700
CIM10	ADD	DC	Static 0.9000
	PP	Static	0.9000
	PL	Static	0.5000
	SX	Static	0.2300
	SY	Static	-0.0700
CIM11	ADD	DC	Static 0.9000
	PP	Static	0.9000
	PL	Static	0.5000
	SX	Static	-0.2300
	SY	Static	0.0700
CIM12	ADD	DC	Static 0.9000
	PP	Static	0.9000
	PL	Static	0.5000
	SX	Static	-0.2300
	SY	Static	-0.0700
CIM13	ADD	DC	Static 0.9000
	PP	Static	0.9000
	PL	Static	0.5000
	SX	Static	0.0700
	SY	Static	0.2300
CIM14	ADD	DC	Static 0.9000
	PP	Static	0.9000
	PL	Static	0.5000
	SX	Static	0.0700
	SY	Static	-0.2300
CIM15	ADD	DC	Static 0.9000
	PP	Static	0.9000
	PL	Static	0.5000
	SX	Static	-0.0700
	SY	Static	0.2300
CIM16	ADD	DC	Static 0.9000
	PP	Static	0.9000
	PL	Static	0.5000
	SX	Static	-0.0700
	SY	Static	-0.2300
CIM	ADD	DC	Static 1.0000
	PP	Static	1.0000
	PL	Static	1.0000

ETABS v9.7.1 File:MODCOL Units:KN-m octubre 18, 2017 20:28 PAGE 12

SUPPORT (RESTRAINT) DATA

/-----RESTRAINED DOF's-----/							
STORY	POINT	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
BASE	1	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

ETABS v9.7.1 File:MODCOL Units:KN-m octubre 18, 2017 20:28 PAGE 13

POINT OBJECT ASSIGNMENTS SUMMARY TABLE 1 OF 2

STORY	POINT	DIAPHRAGM	RESTRAINTS	SPRING	LINK	PANEL	ZONE
ADDED MASS							
BASE	1	From Area	Yes	None	None	None	None

ETABS v9.7.1 File:MODCOL Units:KN-m octubre 18, 2017 20:28 PAGE 14

POINT OBJECT ASSIGNMENTS SUMMARY TABLE 2 OF 2

STORY	POINT	PT FORCE	GRND DISPL	PT TEMP
N+5.55	1	Yes	None	None

ETABS v9.7.1 File:MODCOL Units:KN-m octubre 18, 2017 20:28 PAGE 15

CARDINAL POINT ASSIGNMENTS TO LINE OBJECTS

STORY	LINE	LINE	CARDINAL	MIRROR	TRANSFORM
LEVEL	ID	TYPE	POINT	ABOUT 2	STIFFNESS

N+5.55	C1	Column	10	No	No
--------	----	--------	----	----	----

ETABS v9.7.1 File:MODCOL Units:KN-m octubre 18, 2017 20:28 PAGE 16

END OFFSET (ALONG LENGTH) ASSIGNMENTS TO LINE OBJECTS

STORY	LINE	LINE	OFFSET	I END	J END	RIGID	ZONE
LEVEL	ID	TYPE	TYPE	OFFSET	OFFSET	FACTOR	

N+5.55	C1	Column	Automatic	0.0000	0.0000	0.0000	
--------	----	--------	-----------	--------	--------	--------	--

ETABS v9.7.1 File:MODCOL Units:KN-m octubre 18, 2017 20:28 PAGE 17

OUTPUT STATION ASSIGNMENTS TO LINE OBJECTS

STORY	LINE	LINE	MAX STATION	MIN NUMBER
LEVEL	ID	TYPE	SPACING	STATIONS

N+5.55	C1	Column	N/A	3
--------	----	--------	-----	---

ETABS v9.7.1 File:MODCOL Units:KN-m octubre 18, 2017 20:28 PAGE 18

LOCAL AXES ASSIGNMENTS TO LINE OBJECTS

STORY	LINE	LINETYPE	ANGLE
-------	------	----------	-------

N+5.55	C1	Column	90.0000
--------	----	--------	---------

ETABS v9.7.1 File:MODCOL Units:KN-m octubre 18, 2017 20:28 PAGE 19

LINE AUTOMESH ASSIGNMENTS

STORY	LINE	LINETYPE	AUTOMESH
-------	------	----------	----------

N+5.55	C1	Column	P/L/E
--------	----	--------	-------

ETABS v9.7.1 File:MODCOL Units:KN-m octubre 18, 2017 20:28 PAGE 20

LINE OBJECT ASSIGNMENTS SUMMARY TABLE 1 OF 3

STORY	LINE	LINE	AUTO SELECT	ANALYSIS	DESIGN	AUTO
LEVEL	AXES					
LENGTH	ANGLE					

N+5.55	C1	Column	None	C60X160	Trim(Sectio	P/L/E	5.550
90.0000							

ETABS v9.7.1 File:MODCOL Units:KN-m octubre 18, 2017 20:28 PAGE 21

LINE OBJECT ASSIGNMENTS SUMMARY TABLE 2 OF 3

STORY	LINE	END	USER	PROPERTY	PIER	SPANDREL	MIN
NUMBER	MAX STATION						
LEVEL	ID	RELEASES	OFFSETS	MODIFIERS	LABEL	LABEL	
STATIONS	SPACING						

N+5.55	C1	None	None	None	None	N/A	3
N/A							

ETABS v9.7.1 File:MODCOL Units:KN-m octubre 18, 2017 20:28 PAGE 22

LINE OBJECT ASSIGNMENTS SUMMARY TABLE 3 OF 3

STORY	LINE	LINK	NONLINEAR	LINE	ADDITIONAL	POINT	
DISTRIBUTED	TEMPERATURE						
LEVEL	ID	PROPERTY	HINGES	SPRINGS	MASS	LOADS	LOADS
LOADS							

N+5.55	C1	None	None	None	None	None	None
None							

5.10 DATOS DE SALIDA DEL MODELO MATEMÁTICO

ETABS v9.7.1 File:MODCOL Units:KN-m octubre 18, 2017 20:28 PAGE 1

LOADING COMBINATIONS

COMBO	TYPE	CASE	TYPE	SCALE	FACTOR
RES1	ADD	DC	Static	1.2500	
		PP	Static	1.2500	
		PL	Static	1.7500	
RES2	ADD	DC	Static	1.2500	
		PP	Static	1.2500	
		PL	Static	1.3500	
RES3	ADD	DC	Static	1.2500	
		PP	Static	1.2500	
RES4	ADD	DC	Static	1.5000	
		PP	Static	1.5000	
EXT1A	ADD	DC	Static	1.2500	
		PP	Static	1.2500	
		PL	Static	1.0000	
		SX	Static	0.3300	
		SY	Static	0.1000	
EXT1B	ADD	DC	Static	1.2500	
		PP	Static	1.2500	
		PL	Static	1.0000	
		SX	Static	0.3300	
		SY	Static	-0.1000	
EXT1C	ADD	DC	Static	1.2500	
		PP	Static	1.2500	
		PL	Static	1.0000	
		SX	Static	-0.3300	
		SY	Static	0.1000	
EXT1D	ADD	DC	Static	1.2500	
		PP	Static	1.2500	
		PL	Static	1.0000	
		SX	Static	-0.3300	
		SY	Static	-0.1000	
EXT1E	ADD	DC	Static	1.2500	
		PP	Static	1.2500	
		PL	Static	1.0000	
		SX	Static	0.1000	
		SY	Static	0.3300	
EXT1F	ADD	DC	Static	1.2500	
		PP	Static	1.2500	
		PL	Static	1.0000	
		SX	Static	0.1000	
		SY	Static	-0.3300	
EXT1G	ADD	DC	Static	1.2500	
		PP	Static	1.2500	
		PL	Static	1.0000	
		SX	Static	-0.1000	
		SY	Static	0.3300	
		PP	Static	1.2500	
		PL	Static	1.0000	
		SX	Static	-0.1000	
		SY	Static	0.1000	
EXT2A	ADD	DC	Static	0.9000	
		PP	Static	0.9000	
		PL	Static	0.5000	
		SX	Static	0.3300	
		SY	Static	0.1000	
EXT2B	ADD	DC	Static	0.9000	
		PP	Static	0.9000	
		PL	Static	0.5000	
		SX	Static	0.3300	
		SY	Static	-0.1000	
EXT2C	ADD	DC	Static	0.9000	
		PP	Static	0.9000	
		PL	Static	0.5000	
		SX	Static	-0.3300	
		SY	Static	0.1000	
EXT2D	ADD	DC	Static	0.9000	
		PP	Static	0.9000	
		PL	Static	0.5000	
		SX	Static	-0.3300	
		SY	Static	-0.1000	
EXT2E	ADD	DC	Static	0.9000	
		PP	Static	0.9000	
		PL	Static	0.5000	
		SX	Static	0.1000	
		SY	Static	0.3300	
EXT2F	ADD	DC	Static	0.9000	
		PP	Static	0.9000	
		PL	Static	0.5000	
		SX	Static	0.1000	
		SY	Static	-0.3300	
EXT2G	ADD	DC	Static	0.9000	
		PP	Static	0.9000	
		PL	Static	0.5000	
		SX	Static	-0.1000	
		SY	Static	0.3300	
EXT2H	ADD	DC	Static	0.9000	
		PP	Static	0.9000	
		PL	Static	0.5000	
		SX	Static	-0.1000	
		SY	Static	-0.3300	
SERV1	ADD	DC	Static	1.0000	
		PP	Static	1.0000	
		PL	Static	1.0000	
SERV2	ADD	DC	Static	1.0000	
		PP	Static	1.0000	

PL Static 1.3000

(STATIC AND DYNAMIC RATIOS ARE IN PERCENT)

ETABS v9.7.1 File:MODCOL Units:KN-m octubre 18, 2017 20:28 PAGE 2

COLUMN FORCE ENVELOPES

STORY	COLUMN	ITEM	P	V2	V3	T	M2	M3
N+5.55	C1	Min Value	-670.19	-87.78	-87.78	0.000	-487.179	
		Min Case	RES1	EXT2F	EXT2B	SERV2	EXT2B	
EXT2H		Max Value	-195.88	87.78	87.78	0.000	487.179	
487.179		Max Case	RES3	EXT2G	EXT2D	SERV2	EXT2D	
EXT2G								

TYPE	LOAD	ACCEL	STORY	LINK	DOF	STATIC	DYNAMIC
Load	DC				0.0000	0.0000	
Load	PP				0.0000	0.0000	
Load	PL				0.0000	0.0000	
Load	SX				100.0000	100.0000	
Load	SY				100.0000	100.0000	
Accel	UX				100.0000	100.0000	
Accel	UY				100.0000	100.0000	
Accel	UZ				0.0000	0.0000	
Accel	RX				100.0000	100.0000	
Accel	RY				100.0000	100.0000	
Accel	RZ				0.0000	0.0000	

ETABS v9.7.1 File:MODCOL Units:KN-m octubre 18, 2017 20:28 PAGE 3

MODAL PERIODS AND FREQUENCIES

MODE NUMBER	PERIOD (TIME)	FREQUENCY (CYCLES/TIME)	CIRCULAR FREQ (RADIAN/TIME)
Mode 1	0.16787	5.95706	37.42934
Mode 2	0.06454	15.49532	97.35999

ETABS v9.7.1 File:MODCOL Units:KN-m octubre 18, 2017 20:28 PAGE 7

STORY FORCE ENVELOPES

STORY	LOCATION	ITEM	P	VX	VY	T	MX	MY
N+5.55	Top	Min Value	195.88	-87.78	-87.78	0.000	0.000	0.000
		Min Case	RES3	EXT2B	EXT2G	SERV2	EXT2H	EXT2D
		Max Value	510.35	87.78	87.78	0.000	0.000	0.000
		Max Case	RES1	EXT2D	EXT2H	SERV2	EXT2E	EXT2B
N+5.55	Bottom	Min Value	345.96	-87.78	-87.78	0.000	-487.179	-487.179
		Min Case	RES3	EXT2B	EXT2G	SERV2	EXT2H	EXT2D
		Max Value	670.19	87.78	87.78	0.000	487.179	487.179
		Max Case	RES1	EXT2D	EXT2H	SERV2	EXT2E	EXT2B

ETABS v9.7.1 File:MODCOL Units:KN-m octubre 18, 2017 20:28 PAGE 4

MODAL PARTICIPATION FACTORS

MODE	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
Mode 1	-2.5286	0.0000	0.0000	0.0000	-14.0335	0.0000
Mode 2	0.0000	2.5286	0.0000	-14.0335	0.0000	0.0000

ETABS v9.7.1 File:MODCOL Units:KN-m octubre 18, 2017 20:28 PAGE 5

MODAL PARTICIPATING MASS RATIOS

MODE NUMBER	X-TRANS %MASS <SUM>	Y-TRANS %MASS <SUM>	Z-TRANS %MASS <SUM>	RX-ROTN %MASS <SUM>	RY-ROTN %MASS <SUM>	RZ-ROTN %MASS <SUM>
Mode 1	100.00 <100>	0.00 <0>	0.00 <0>	0.00 <0>	100.00 <100>	0.00 <0>
Mode 2	0.00 <100>	100.00 <100>	0.00 <0>	100.00 <100>	0.00 <100>	0.00 <0>

ETABS v9.7.1 File:MODCOL Units:KN-m octubre 18, 2017 20:28 PAGE 6

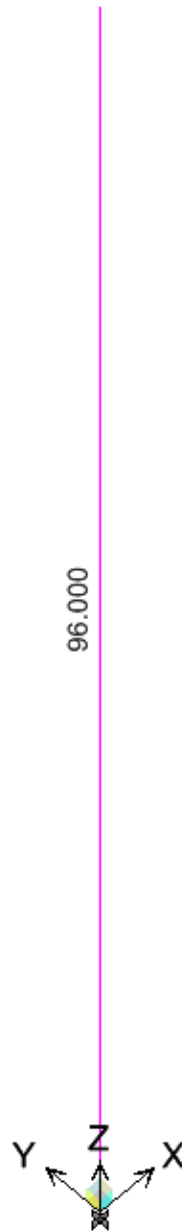
MODAL LOAD PARTICIPATION RATIOS

ETABS v9.7.1 File:MODCOL Units:KN-m octubre 18, 2017 20:28 PAGE 8

TRIBUTARY AREA AND REDUCED LIVE LOAD FACTORS

STORY LEVEL	OBJECT LABEL	OBJECT TYPE	TRIBUTARY AREA	REDUCED LL FACTOR
BASE	1	Point	0.00	1.0000
N+5.55	C1	Column	0.00	1.0000

5.11 DISEÑO DE LA COLUMNA



AREA DE REFUERZO NECESARIA PARA LA COLUMNA

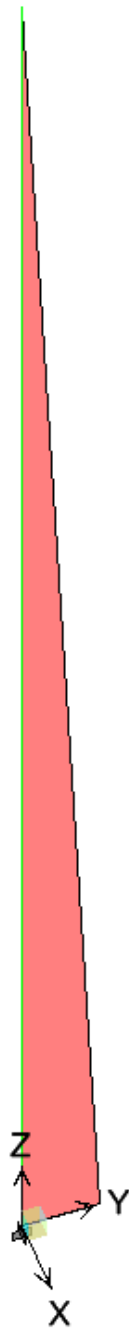


DIAGRAMA DE MOMENTOS PARA LA COMBINACIÓN MAS DESFAVORABLE

5.12 DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN

DISEÑO DE ZAPATA CON MOMENTO

DATOS DE ENTRADA

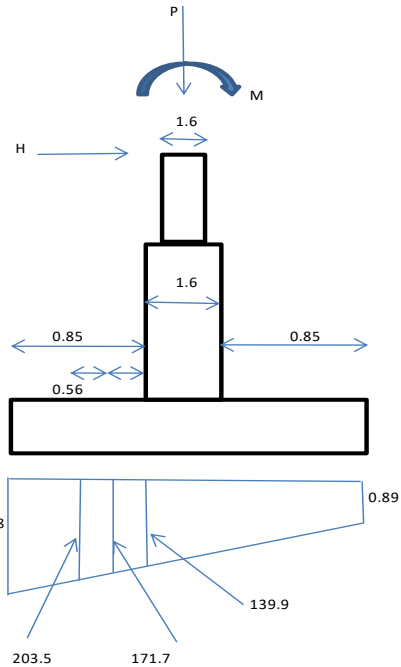
f_c =	21000 kN/m ²
f_y =	420000 kN/m ²
L_{col} =	0.60 m
B_{col} =	1.60 m
σ_{adm} =	130.00 kN/m ²
$B_{pedestal}$ =	0.60 m
$L_{pedestal}$ =	1.60 m
γ_s =	18.00 kN/m ³
D_f =	1.50 m

FUERZAS

MD=	0.00 kN-m	
PD=	443.81 kN	95.4
ML=	0.00 kN-m	
PL=	180.00 kN	
MW=	340.00 kN-m	
PW=	0.00 kN	

CALCULOS

Mu=	510.00 kN-m	
Pu=	935.71 kN	
Amin Zapata=	5.52 m ²	
Bsugerido=	2.35 m	
Wcim (15%)=	140.36 kN	
FC=	1.50	
σ_{adm} =	195.00 kN/m ²	
L escogido=	3.30 m	area
B escogido=	3.30 m	10.89
h escogido=	1.20 m	vol
d=	1.12 m	13.068
Excentricidad=	0.55 m	
σ_{suelo} =	188.18 kN/m ²	OK
	0.89 kN/m ²	OK

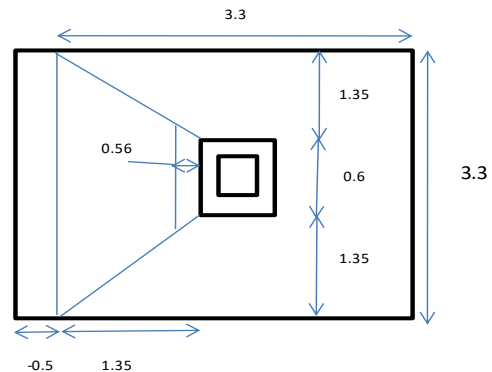


DISEÑO A FLEXIÓN SENTIDO LARGO

Mu=	205.16 kN-m	
K=	49.56 kN/m ²	
Ro=	0.0001	
As=	4.85 cm ²	2.438991163
Asmin=	79.20 cm ²	

CORTANTE COMO VIGA

σ_u a "d"=	168.05	
Vu a "d"=	-174.50 kN	
vu a "d"=	-47.21 kN/m ²	
Vc=	572.82 kN/m ²	OK



CORTANTE EN DOS DIRECCIONES

σ_u a "d/2"=	141.83 kN/m ²	
σ_u a "1.1"=	216.56 kN/m ²	
V_u a "d/2"=	-57.25 kN	
v_u a "d/2"=	-82.44 kN/m ²	
bo =	0.62 m	
vuc =	1.95 Mpa	
vuc =	4.11 Mpa	
vuc =	2.76 Mpa	
vuc =	1.30 Mpa	OK
Tipo de columna	1	1 interior 2 borde 3 esquina
α_s =	40	
β_c =	0.38	

DISEÑO A FLEXION Y CHEQUEO DE CORTANTE SENTIDO CORTO

V_u =	421.16 kN	
v_u =	113.95 kN/m ²	
v_c =	572.82 kN/m ²	OK
Mu borde =	284.28 kN-m	
k =	68.67 kN/m ²	
Ro =	0.000182	
Romin =	0.0020	
Asmin =	79.20 cm ²	
Refuerzo en el ancho de banda		C.15.4.4
Asab =	79.20 cm ²	
β =	1.00	

5.13 RESUMEN DEL ANALISIS Y RECOMENDACIONES DE RESISTENCIA Y FUNCIONALIDAD

Al realizar el análisis de la estructura principal se encontró que el diseño de la zapata presenta insuficiencia a la hora de estar sometida a fuerzas de volcamiento producidas por el sismo de diseño, por esto se hace necesario el uso de un sobre ancho el cual debe fundirse alrededor de las columnas y encima de las zapatas, esto con el fin de aumentar la carga vertical y así aumentar la capacidad de la zapata para resistir el momento de volcamiento.

Las dimensiones y ubicación de estos sobreanchos se especifican en el plano EST-2 adjuntos a este informe.

6 ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURA ESCALERAS DE ACCESO AL PUENTE PEATONAL

6.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS

Como ya se comento antes, la estructura de las escaleras de acceso están conformadas cada una por un muro pantalla con una sección transversal de 0.80x2.54m el cual tiene continuidad desde la cimentación hasta la parte superior de la estructura. Este muro al igual que las columnas de la estructura principal funciona totalmente independiente de cualquier otro elemento, lo que quiere decir que su diseño se basa en analizarlo empotrado en la base y en el otro extremo se considera un voladizo, para esto se le asigno un $R=2.50$, correspondiente a las estructuras de tipo péndulo invertido.

6.2 EVALUACIÓN DE CARGAS

EVALUACION DE CARGAS N+473.073

Datos de elementos en el Nivel

Longitud de la viga escalera	_____	3.12	m
Espesor viga escalera	_____	0.12	m
Altura de escalera	_____	1.90	m
Numero de contrahuellas	_____	10	
Contrahuella	_____	0.19	m
Huella	_____	0.27	m
Ancho de la escalera	_____	2.11	m
Longitud de bordillos y barandas	_____	13.00	m

Muro Pantalla

Altura	_____	1.90	m
Ancho	_____	0.80	m
Largo	_____	2.50	m

Evaluación de cargas

Peso propio losa (Escalera)	_____	=	18.96	kN
Peso peldaños	_____	=	12.99	kN
Acabados de huella y contrahuella	_____	=	6.41	kN
Barandas	_____	=	9.10	kN
Bordillo	_____	=	37.44	kN
Peso propio losa (Descanso voladizo)	_____	=	30.24	kN

Carga Muerta	D	=	115.13	kN/m
Carga Viva	L	=	5.00	kN/m ²

C.T.	=	120.13	kN/m
-------------	----------	---------------	-------------

Carga total para analisis Sísmico:

Peso de tramo aferente de escalera	_____	115.13	kN
Muro Pantalla	_____	91.20	kN

C.S. = 206.33 Kn (Carga Muerta Total para Análisis Sísmico)

EVALUACION DE CARGAS N+474.534

Datos de elementos en el Nivel

Longitud de la viga escalera _____	2.65	m
Espesor viga escalera _____	0.12	m
Altura de escalera _____	1.52	m
Numero de contrahuellas _____	8	
Contrahuella _____	0.19	m
Huella _____	0.27	m
Ancho de la escalera _____	2.11	m
Longitud de bordillos y barandas _____	13.00	m

Muro Pantalla

Altura _____	1.52	m
Ancho _____	0.80	m
Largo _____	2.50	m

Evaluación de cargas

Peso propio losa (Escalera) _____	=	16.10	kN
Peso peldaños _____	=	10.39	kN
Acabados de huella y contrahuella _____	=	5.12	kN
Barandas _____	=	9.10	kN
Bordillo _____	=	37.44	kN
Peso propio losa (Descanso voladizo) _____	=	30.24	kN

Carga Muerta	D	=	108.40	kN/m
Carga Viva	L	=	5.00	kN/m ²

C.T.	=	113.40	kN/m
-------------	---	---------------	-------------

Carga total para analisis Sísmico:

Peso de tramo aferente de escalera _____	108.40	kN
Muro Pantalla _____	72.96	kN

C.S. = 181.36 Kn (Carga Muerta Total para Análisis Sísmico)

EVALUACION DE CARGAS N+475.987

Datos de elementos en el Nivel

Longitud de la viga escalera _____	2.56	m
Espesor viga escalera _____	0.12	m
Altura de escalera _____	1.48	m
Numero de contrahuellas _____	8	
Contrahuella _____	0.19	m
Huella _____	0.27	m
Ancho de la escalera _____	2.11	m
Longitud de bordillos y barandas _____	13.00	m

Muro Pantalla

Altura _____	1.48	m
Ancho _____	0.80	m
Largo _____	2.50	m

Evaluación de cargas

Peso propio losa (Escalera) _____	=	15.56	kN
Peso peldaños _____	=	10.12	kN
Acabados de huella y contrahuella _____	=	5.07	kN
Barandas _____	=	9.10	kN
Bordillo _____	=	37.44	kN
Peso propio losa (Descanso voladizo) _____	=	30.24	kN

Carga Muerta	D	=	107.52	kN/m
Carga Viva	L	=	5.00	kN/m ²

C.T.	=	112.52	kN/m
-------------	----------	---------------	-------------

Carga total para analisis Sísmico:

Peso de tramo aferente de escalera _____	107.52	kN
Muro Pantalla _____	71.04	kN

C.S. = 178.56 Kn (Carga Muerta Total para Análisis Sísmico)

EVALUACION DE CARGAS N+477.559

Datos de elementos en el Nivel

Longitud de la viga escalera	<u>2.65</u>	m
Espesor viga escalera	<u>0.12</u>	m
Altura de escalera	<u>1.52</u>	m
Numero de contrahuellas	<u>8</u>	
Contrahuella	<u>0.19</u>	m
Huella	<u>0.27</u>	m
Ancho de la escalera	<u>2.11</u>	m
Longitud de bordillos y barandas	<u>13.00</u>	m

Muro Pantalla

Altura	<u>1.52</u>	m
Ancho	<u>0.80</u>	m
Largo	<u>2.50</u>	m

Evaluación de cargas

Peso propio losa (Escalera)	=	16.10	kN
Peso peldaños	=	10.39	kN
Acabados de huella y contrahuella	=	5.12	kN
Barandas	=	9.10	kN
Bordillo	=	37.44	kN
Peso propio losa (Descanso voladizo)	=	30.24	kN

Carga Muerta	=	108.40	kN/m
Carga Viva	=	5.00	kN/m ²

C.T.	=	113.40	kN/m
-------------	----------	---------------	-------------

Carga total para analisis Sísmico:

Peso de tramo aferente de escalera	=	108.40	kN
Muro Pantalla	=	72.96	kN

C.S. = 181.36 Kn (Carga Muerta Total para Análisis Sísmico)

6.3 ESPECTRO DE DISEÑO

ESPECTRO ELÁSTICO DE ACELERACIONES DE DISEÑO

Localización = Villavicencio
 Tipo de Suelo = D

T (seg)	Sa (g)
0	1.61
0.05	2.51
0.1	3.41
0.13	4.03
0.2	4.03
0.25	4.03
0.3	4.03
0.4	4.03
0.5	4.03
0.64	4.03
0.7	3.70
0.8	3.24
0.9	2.88
1	2.59
1.1	2.36
1.2	2.16
1.3	1.99
1.4	1.85
1.5	1.73
1.8	1.44
2	1.30
2.2	1.18
2.4	1.08
2.8	0.93
3.2	0.81
3.8	0.68
4.32	0.60

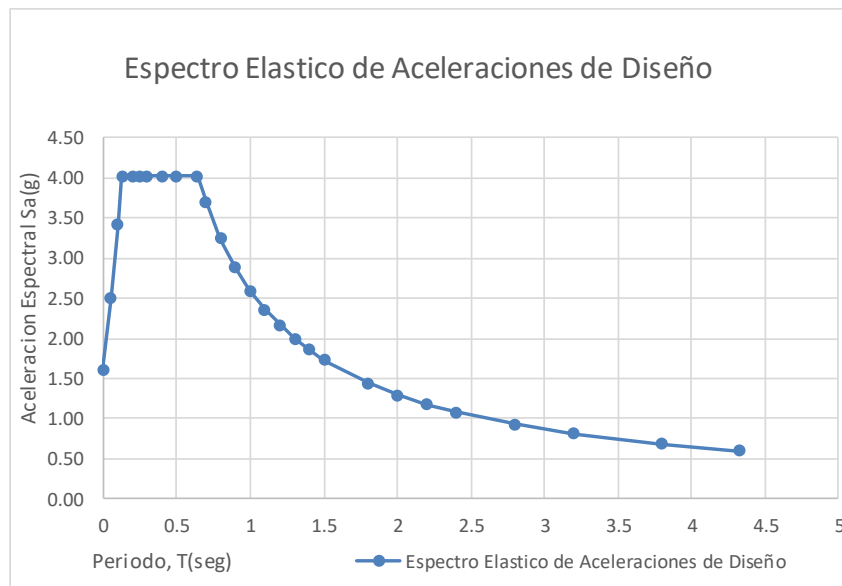
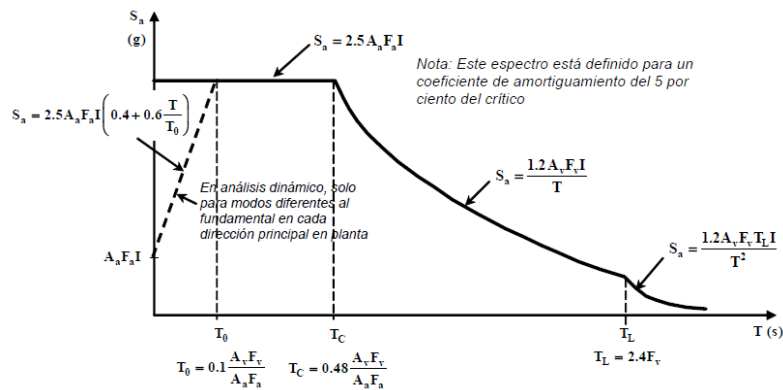
RESUMEN DE PARAMETROS SISMICOS					
I	=	4.00	Aa	=	0.35
To	=	0.13	Av	=	0.30
Tc	=	0.64	Fa	=	1.15
TL	=	4.32	Fv	=	1.80

Tabla A.2.4-3
Valores del coeficiente F_a , para la zona de periodos cortos del espectro

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_2 \leq 0.1$	$A_2 = 0.2$	$A_2 = 0.3$	$A_2 = 0.4$	$A_2 \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0
D	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0
E	2.5	1.7	1.2	0.9	0.9
F	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

Tabla A.2.4-4
Valores del coeficiente F_v , para la zona de periodos intermedios del espectro

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_2 \leq 0.1$	$A_2 = 0.2$	$A_2 = 0.3$	$A_2 = 0.4$	$A_2 \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3
D	2.4	2.0	1.8	1.6	1.5
E	3.5	3.2	2.8	2.4	2.4
F	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota



6.4 ANÁLISIS SÍSMICO

ANÁLISIS SÍSMICO

Generalidades :

Localización	=	Villavicencio
Tipo de Suelo	=	D (Según Estudio de Suelos)
Grupo de Importancia	=	4 Edificaciones Indispensables
Sistema Estructural	=	Estructuras de tipo Péndulo invertido
Zona de Amenaza Sísmica	=	Alta
Capacidad de disipación de Energía	=	DES Capacidad especial de disipación de energía

Parámetros Sísmicos:

I	=	1.50	Coeficiente de Importancia
Aa	=	0.35	Coeficiente de aceleración horizontal pico efectiva
Fa	=	1.15	Coeficiente de amplificación
Av	=	0.30	Coeficiente de velocidad horizontal pico efectiva
Fv	=	1.80	Coeficiente de amplificación

Peso por nivel para el Análisis Sísmico:

NIVEL	C.S. (Kn)	Masa (kg)
4	181.36	18136.0
3	178.56	17856.4
2	181.36	18136.0
1	206.33	20633.5
		74761.8

Por tratarse de una estructura que se sale del alcance del reglamento según NSR-10 ApéndiceA-1 el periodo que esta presenta no corresponde al de una estructura tipo edificación, sin embargo de manera conservadora se utilizó la máxima aceleración de diseño (Sa) que se conseguiría para este tipo de estructuras que presenten un periodo de vibración muy corto.

Cortante sísmico Vs con método de la Fuerza Horizontal Equivalente

Periodo Fundamental de la Estructura T :

T = 0.190 seg (Obtenido del Análisis modal de la estructura)

Sa = 1.51 (Máxima Aceleración horizontal de diseño)

Cortante Sísmico en la base Vs :

Vs = Sa g M = 1128.4KN (Cortante sísmico en la base)

Cálculo de la fuerza Sísmica :

CALCULO DE LA FUERZA SISMICA POR NIVEL								
NIVEL	W(Kn)	hi (m)	hn(m)	K	hn^k	Mn*hn^k	Cvn	Fx,y (KN)
4	181.36	1.52	6.42	1.000	6.42	1164.33	0.38	430.55
3	178.56	1.48	4.90	1.000	4.90	874.96	0.29	323.55
2	181.36	1.52	3.42	1.000	3.42	620.25	0.20	229.36
1	206.33	1.90	1.90	1.000	1.90	392.04	0.13	144.97
Σ	747.62					3051.58	1.00	1128.44

COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACION DE ENERGIA R

Ro =	2.50	(Estructuras de tipo Péndulo Invertido)
$\phi p =$	1.00	(Coeficiente por irregularidades en planta)
$\phi a =$	1.00	(Coeficiente por irregularidades en altura)
$\phi r =$	0.75	(Coeficiente por ausencia de redundancia)
R =	1.88	(Coeficiente de capacidad de disipación de energía)

6.5 COMBINACIONES DE DISEÑO

HIPOTESIS DE CARGA SEGUN B.2.4.2.

COMBINACIONES PARA LA REVISIÓN DE DERIVAS

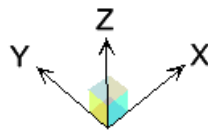
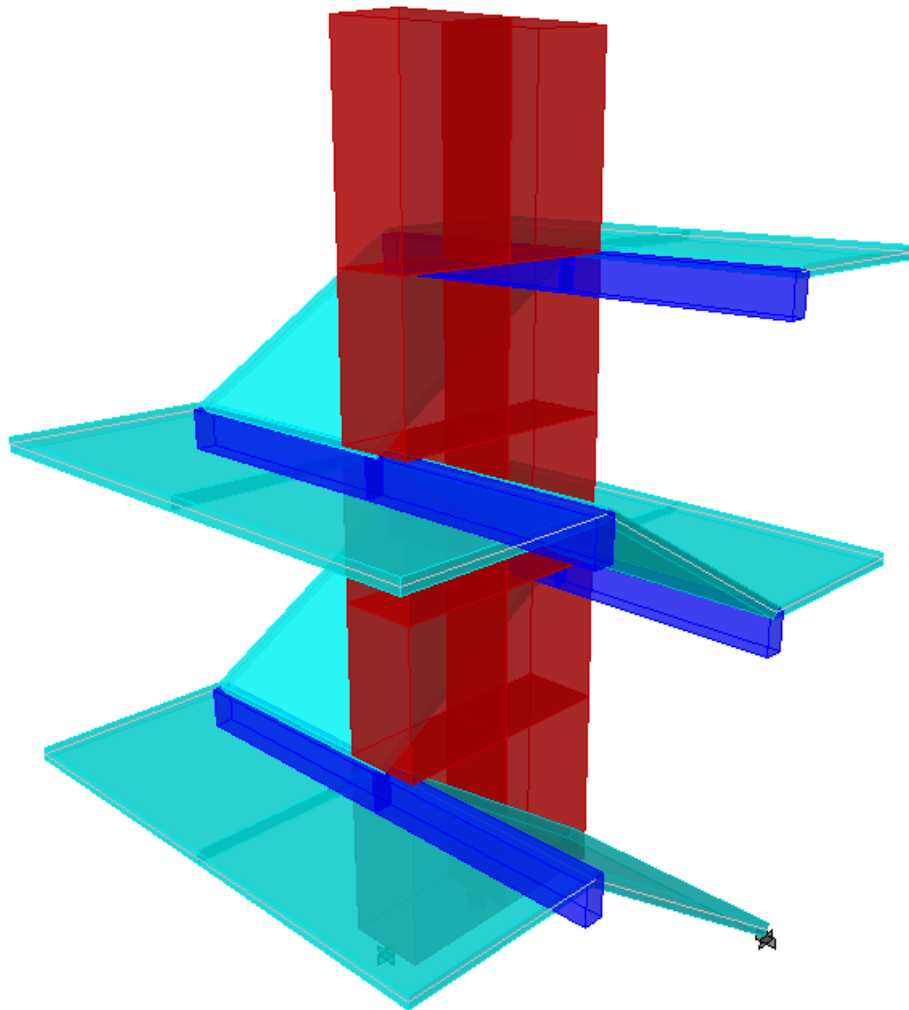
COMB1	1.40 D				
DER 1	1.20 D	+ 1.00 L	+	1.00	S.X.
DER 2	1.20 D	+ 1.00 L	-	1.00	S.X.
DER 3	1.20 D	+ 1.00 L	+	1.00	S.Y.
DER 4	1.20 D	+ 1.00 L	-	1.00	S.Y.
DER 5	0.90 D	+	+	1.00	S.X.
DER 6	0.90 D	+	-	1.00	S.X.
DER 7	0.90 D	+	+	1.00	S.Y.
DER 8	0.90 D		-	1.00	S.Y.

COMBINACIONES DE CARGA PARA DISEÑO DE VIGAS Y COLUMNAS

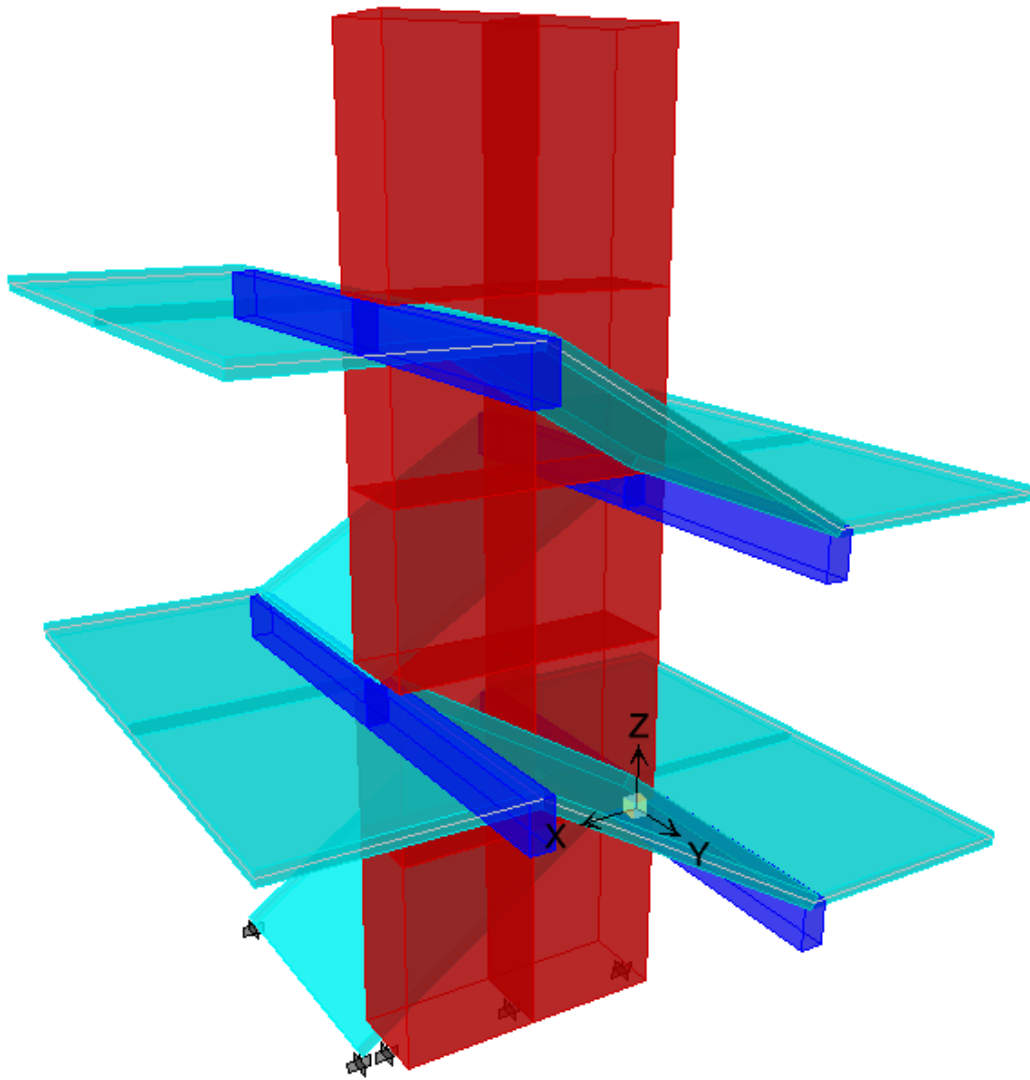
	D	L		S.X		S.Y
COMB1	1.40					
COMB2	1.20	+ 1.60				
COMB3	1.20	+ 1.00	+	0.53	+	0.16
COMB4	1.20	+ 1.00	+	0.53	-	0.16
COMB5	1.20	+ 1.00	-	0.53	+	0.16
COMB6	1.20	+ 1.00	-	0.53	-	0.16
COMB7	1.20	+ 1.00	+	0.16	+	0.53
COMB8	1.20	+ 1.00	+	0.16	-	0.53
COMB9	1.20	+ 1.00	-	0.16	+	0.53
COMB10	1.20	+ 1.00	-	0.16	-	0.53
COMB11	0.90	+	+	0.53	+	0.16
COMB12	0.90	+	+	0.53	-	0.16
COMB13	0.90	+	-	0.53	+	0.16
COMB14	0.90	+	-	0.53	-	0.16
COMB15	0.90	+	+	0.16	+	0.53
COMB16	0.90	+	+	0.16	-	0.53
COMB17	0.90	+	-	0.16	+	0.53
COMB18	0.90	+	-	0.16	-	0.53
D	=	<i>Carga Muerta</i>				
L	=	<i>Carga Viva</i>				
LR	=	<i>Carga Viva de Cubierta</i>				
S.X.	=	<i>Fuerzas Sísmicas Elásticas en X</i>				
S.Y.	=	<i>Fuerzas Sísmicas Elásticas en Y</i>				

$$E = (1/R) * F_s$$

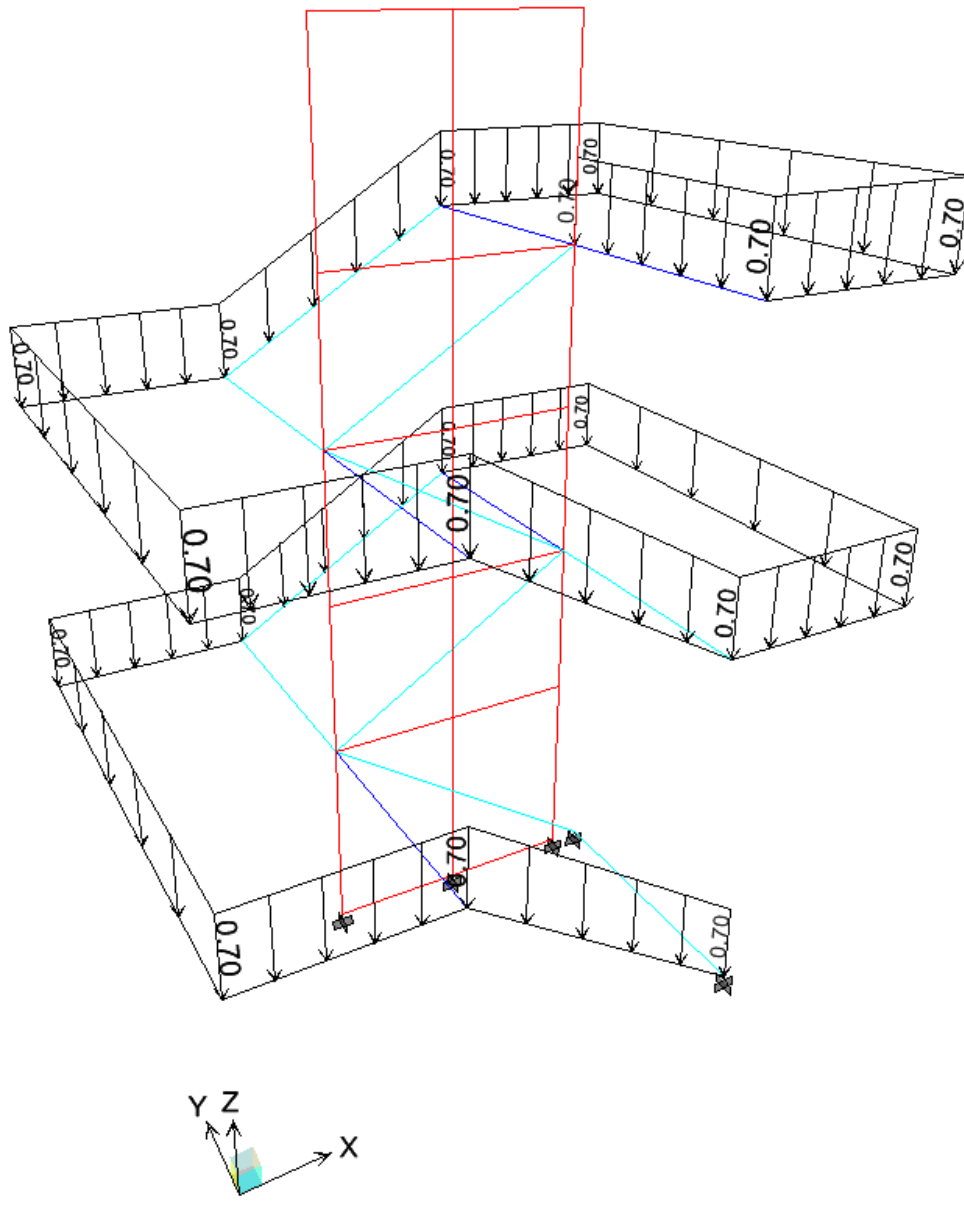
6.6 VISTAS DEL MODELO MATEMÁTICO



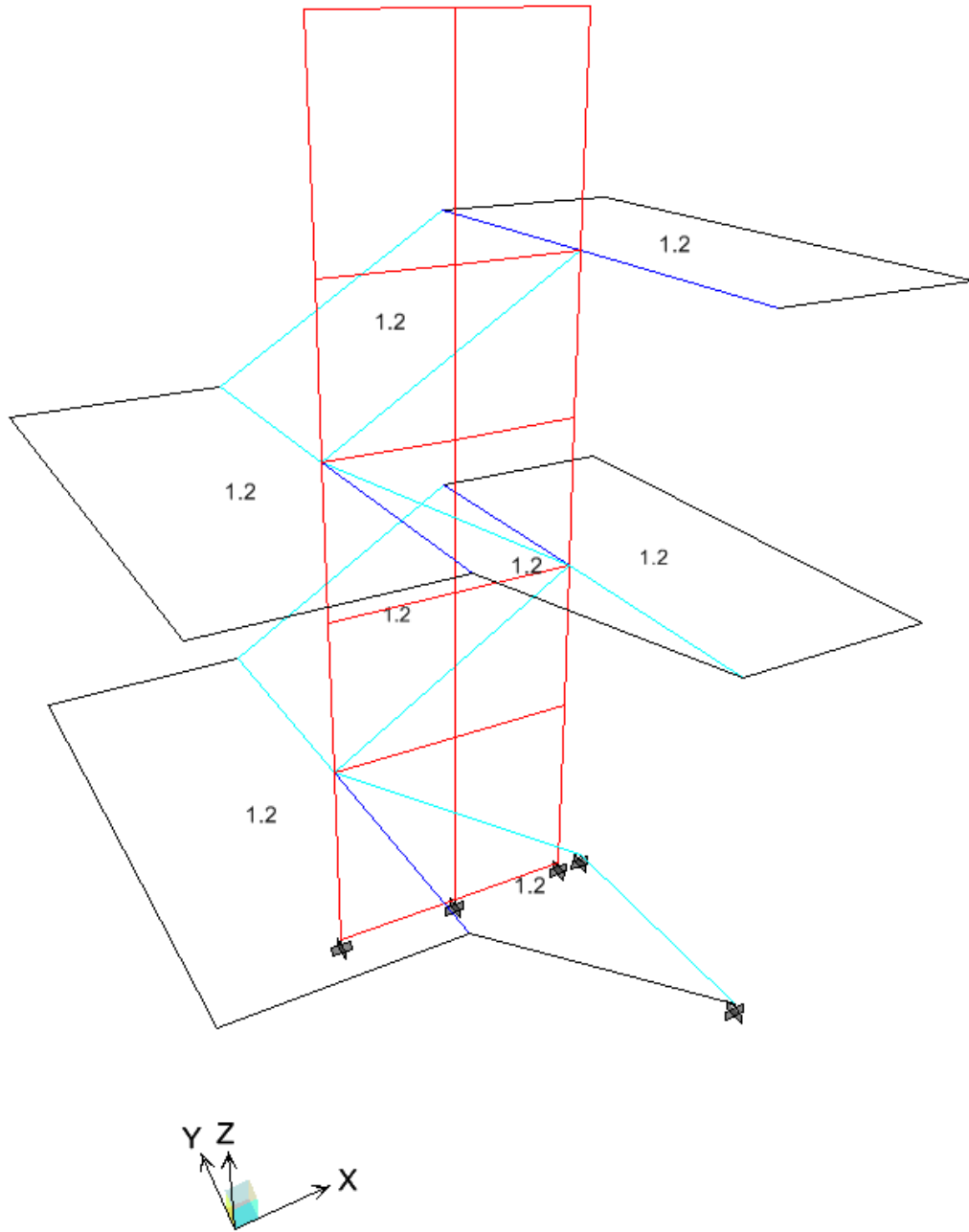
VISTA 3D DEL MODELO MATEMÁTICO



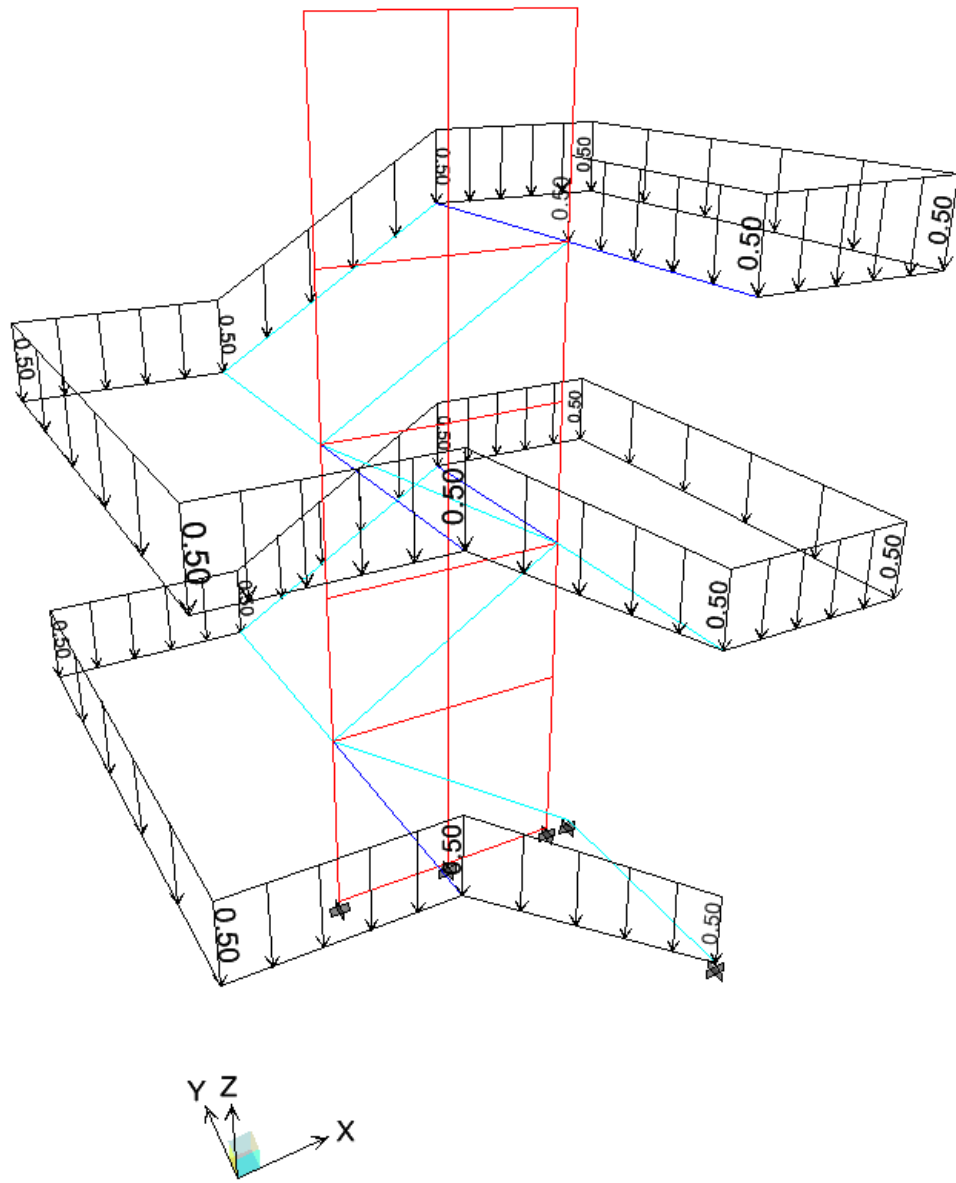
VISTA 3D DEL MODELO MATEMÁTICO



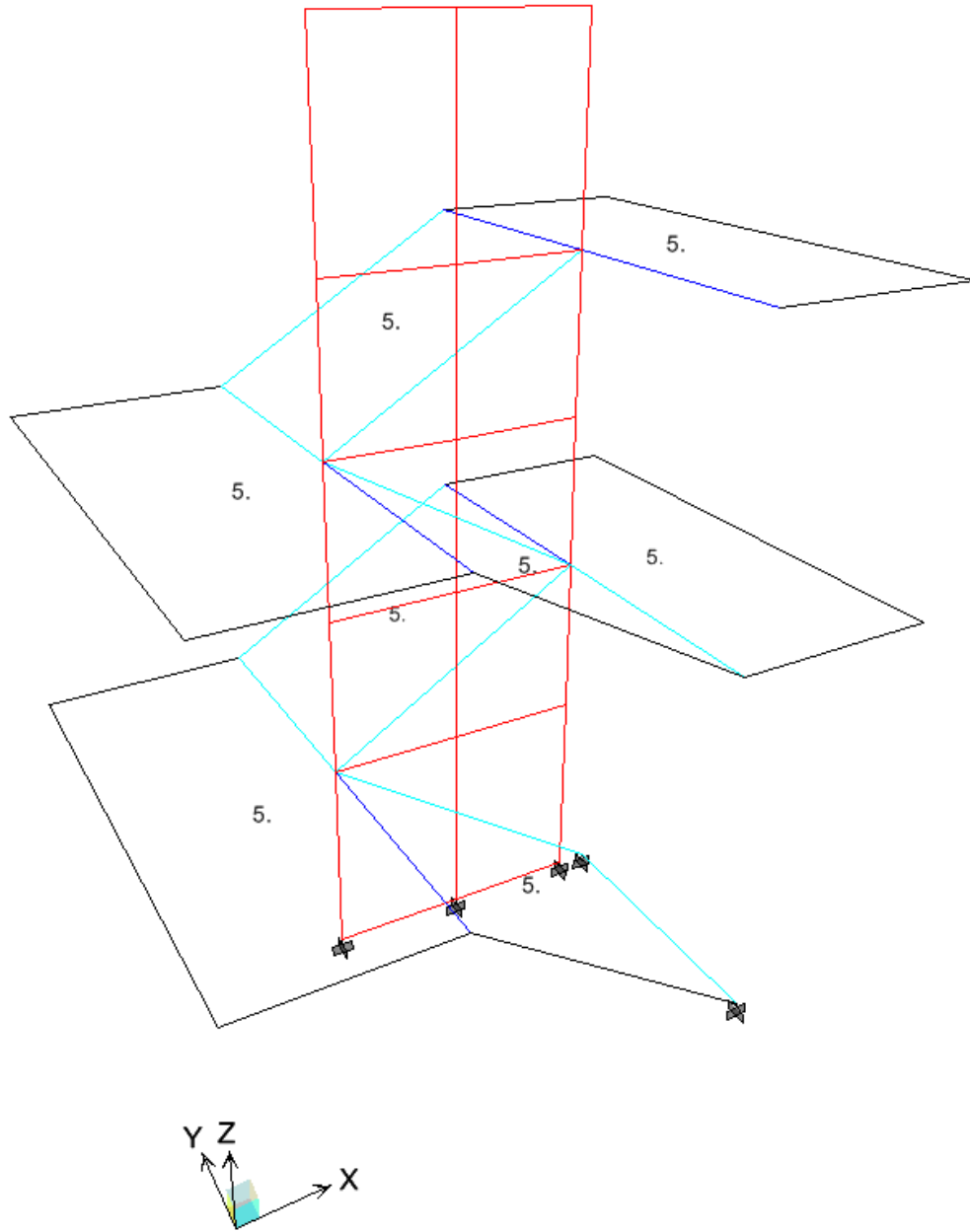
CARGAS MUERTAS ASIGNADAS A LOS ELEMENTOS



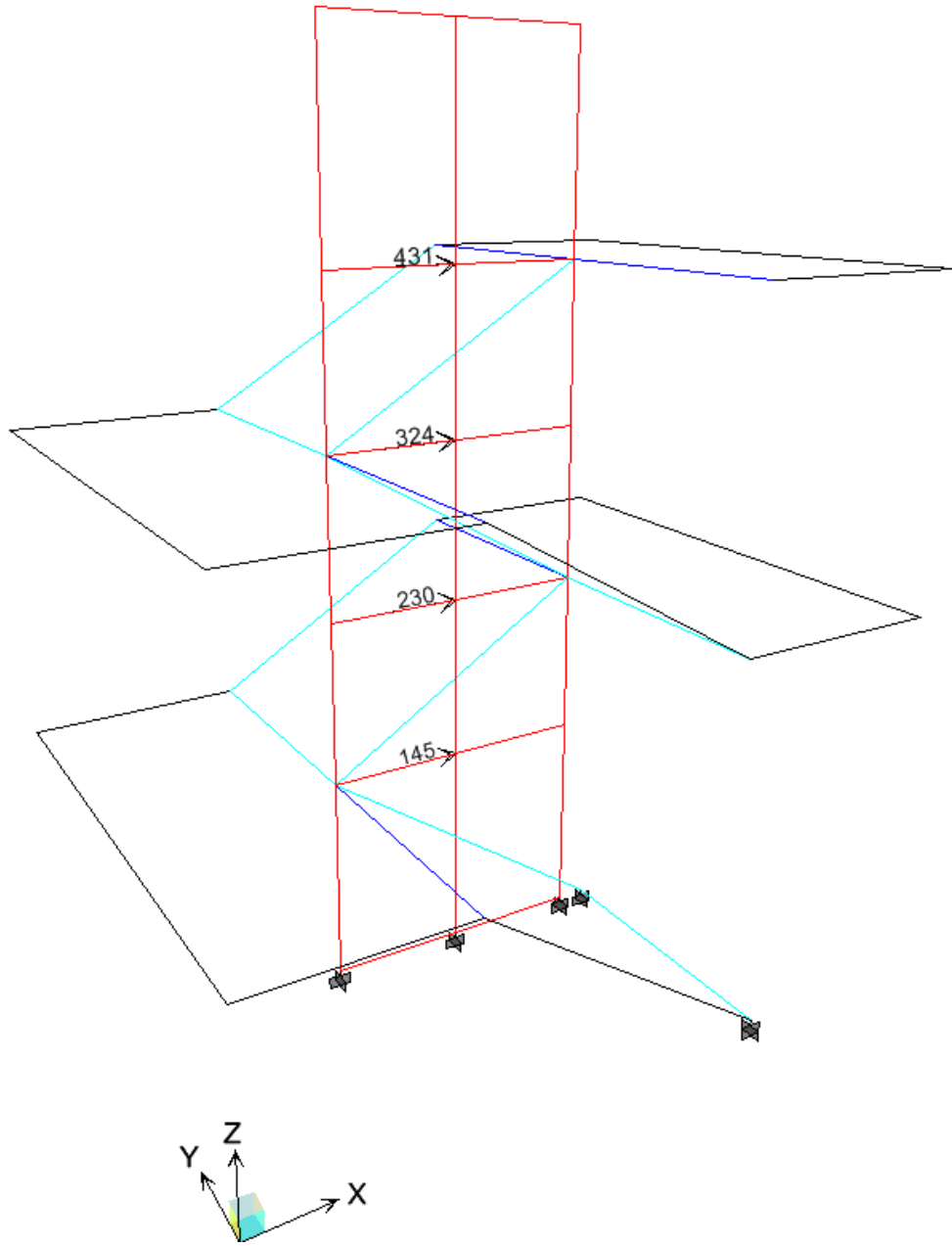
CARGAS MUERTAS ASIGNADAS A LOS ELEMENTOS



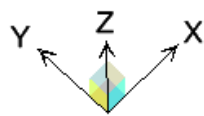
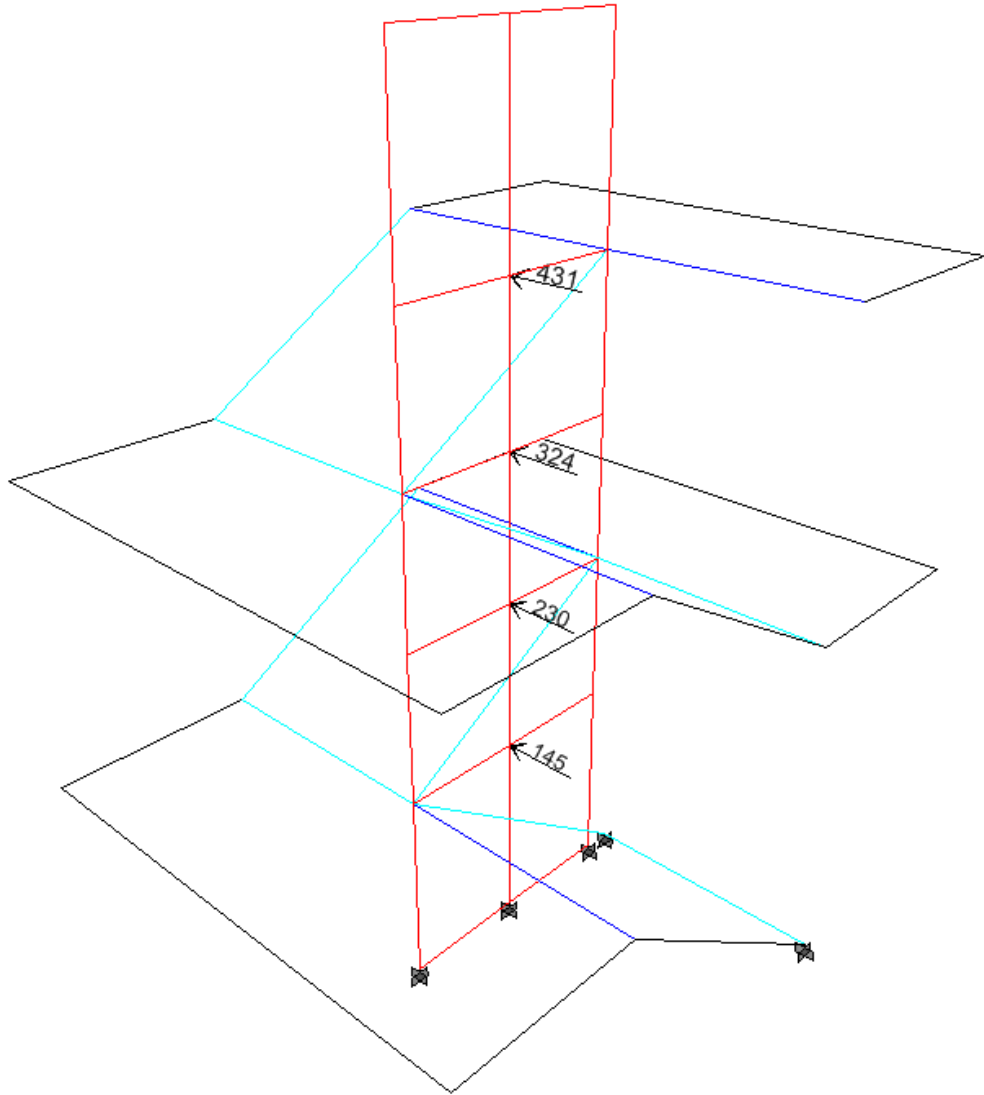
CARGAS VIVAS ASIGNADAS A LOS ELEMENTOS



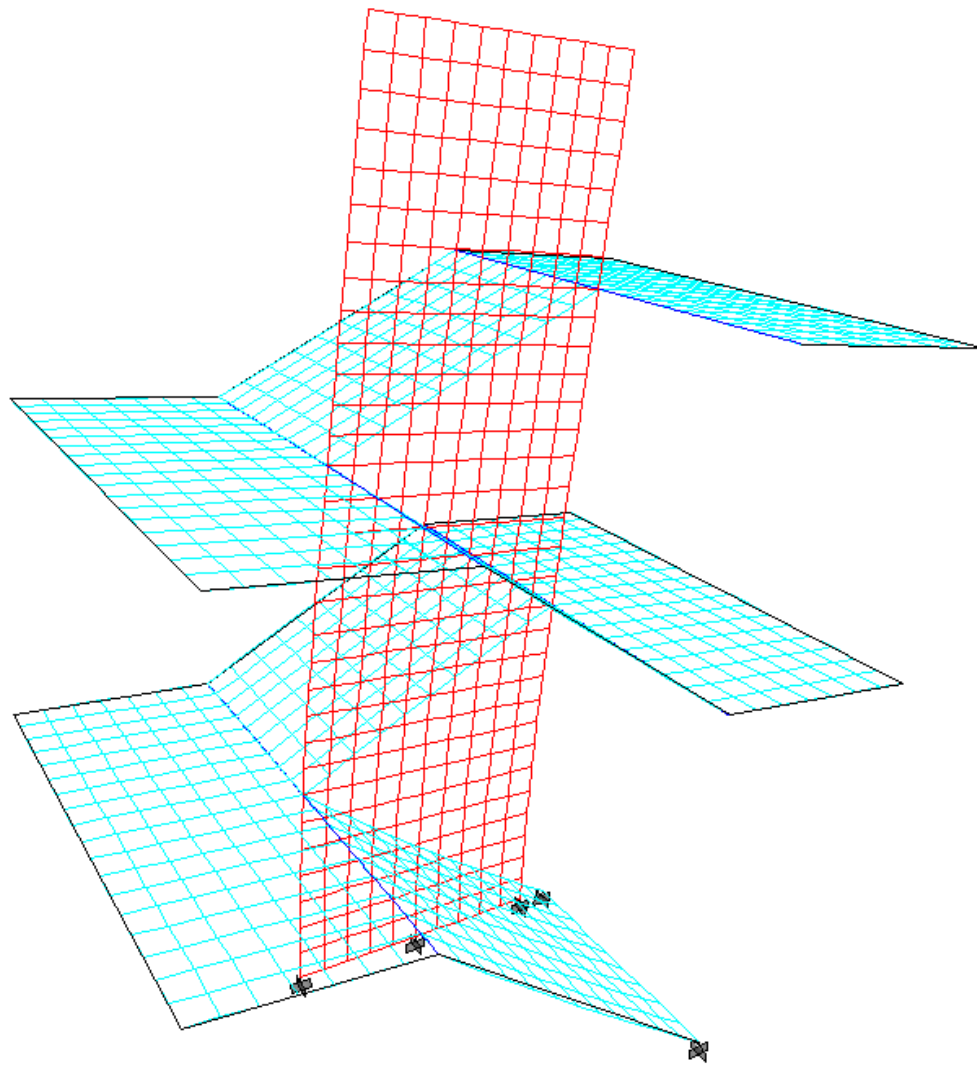
CARGAS VIVAS ASIGNADAS A LOS ELEMENTOS



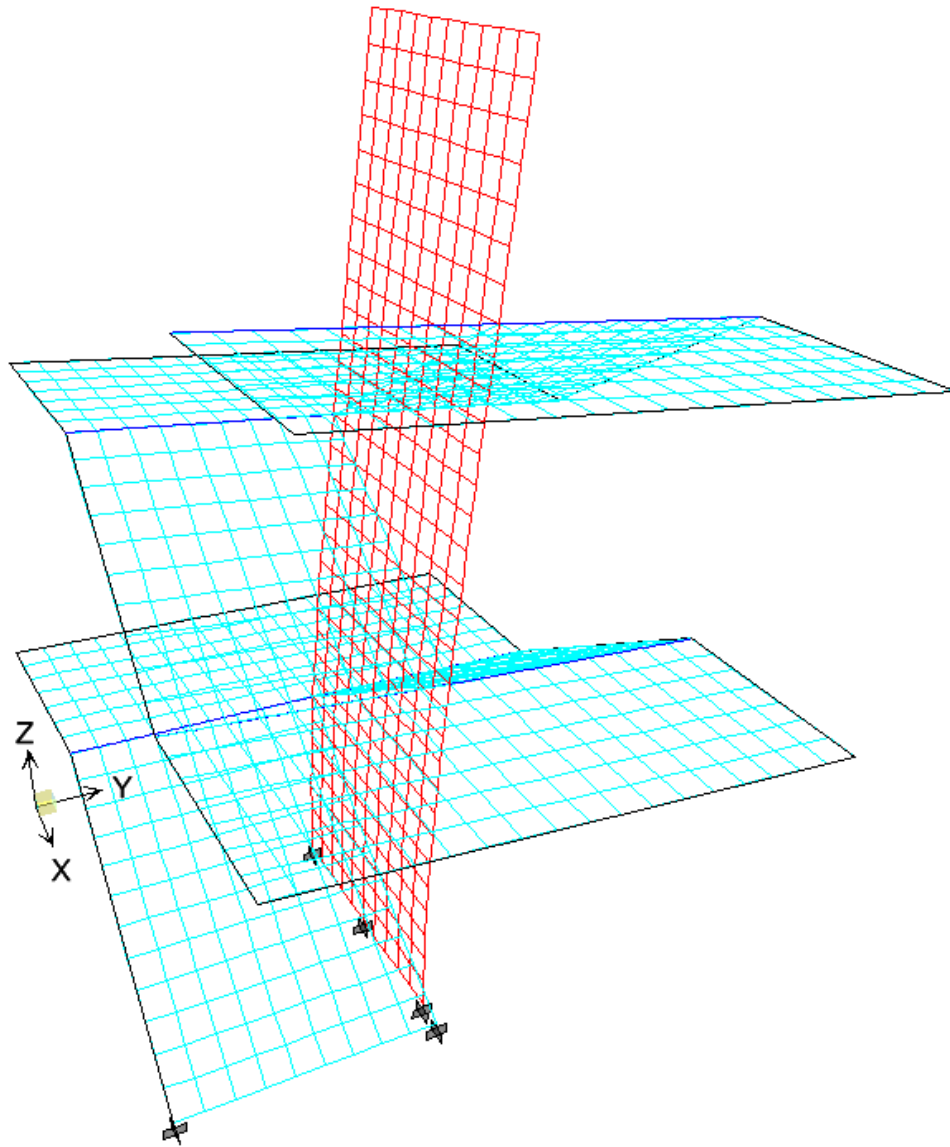
FUERZA SISMICA EN DIRECCIÓN X



FUERZA SISMICA EN DIRECCIÓN Y



DEFORMACIÓN POR SISMO EN X



DEFORMACIÓN POR SISMO EN Y

6.7 DATOS DE ENTRADA AL MODELO MATEMÁTICO

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octubre 19, 2017 9:03 PAGE 1

STORY DATA

STORY	SIMILAR TO	HEIGHT	ELEVATION
STORY4-1	STORY4	1.980	8.400
STORY4	None	1.520	6.420
STORY3	STORY4	1.480	4.900
STORY2	STORY4	1.520	3.420
STORY1	STORY4	1.900	1.900
BASE	None		0.000

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octubre 19, 2017 9:03 PAGE 2

COORDINATE SYSTEM LOCATION DATA

NAME	TYPE	X	Y	ROTATION	BUBBLESIZE	VISIBLE
GLOBAL	Cartesian	0.000	0.000	0.00000	1.000	Yes

COORDINATE SYSTEM GRID DATA

SYSTEM NAME	GRID DIR	GRID ID	GRID TYPE	GRID HIDE	GRID LOC	BUBBLE COORDINATE	GRID
GLOBAL	X	A	Primary	No	Top	0.000	
GLOBAL	X	C	Primary	No	Top	2.000	
GLOBAL	X	B	Primary	No	Top	4.500	
GLOBAL	X	C	Primary	No	Top	6.500	
GLOBAL	Y	1	Primary	No	Left	0.000	
GLOBAL	Y	2	Primary	No	Left	2.500	
GLOBAL	Y	3	Primary	No	Left	5.000	

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octubre 19, 2017 9:03 PAGE 3

POINT COORDINATES

POINT	X	Y	DZ-BELOW
4	2.000	2.500	0.000
5	3.250	2.500	0.000
6	4.500	2.500	0.000
7	2.000	0.000	0.000
8	2.000	5.000	0.000
9	4.500	0.000	0.000
10	4.500	5.000	0.000
11	0.000	0.000	0.000
12	0.000	5.000	0.000
13	6.500	5.000	0.000
14	6.500	0.000	0.000
15	4.770	0.000	0.000
16	4.770	2.500	0.000

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octubre 19, 2017 9:03 PAGE 4

BEAM CONNECTIVITY DATA

BEAM	I END PT	J END PT
B1	7	4
B2	4	8
B3	9	6
B4	6	10

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octubre 19, 2017 9:03 PAGE 5

NULL LINE CONNECTIVITY DATA

LINE	I END PT	J END PT	END STORY
L1	15	7	Below
L2	11	7	Same
L3	11	12	Same
L4	12	8	Same
L5	8	10	Below
L6	10	13	Same
L7	13	14	Same
L8	9	14	Same

L9 9 7 Below

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octubre 19, 2017 9:03 PAGE 6

WALL CONNECTIVITY DATA

WALL STORY	POINT 1	POINT 2	POINT 3	POINT 4	PT1 STORY	PT2 STORY	PT3	PT4
W4	4	5	5	4	Below	Below	Same	Same
W5	5	6	6	5	Below	Below	Same	Same

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octubre 19, 2017 9:03 PAGE 7

FLOOR CONNECTIVITY DATA

FLOOR	POINT 1	POINT 2	POINT 3	POINT 4
F1	11	7	4	8
F2	10	13	14	9
F3	11	12	8	4
F4	9	6	10	13

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octubre 19, 2017 9:03 PAGE 8

RAMP CONNECTIVITY DATA

RAMP STORY	POINT 1	POINT 2	POINT 3	POINT 4	PT1 STORY	PT2 STORY	PT3	PT4
R1	16	15	7	4	Below	Below	Same	Same
R2	4	6	10	8	Below	Same	Same	Below
R3	9	6	4	7	Below	Below	Same	Same
R5	8	10	6	4	Below	Same	Same	Below

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octubre 19, 2017 9:03 PAGE 9

MASS SOURCE DATA

MASS FROM	LATERAL MASS ONLY	LUMP MASS AT STORIES
Masses	Yes	Yes

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octubre 19, 2017 9:03 PAGE 10

ASSEMBLED POINT MASSES

STORY	POINT	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
STORY4-1	4	3.394E-02	3.394E-02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
STORY4-1	5	6.789E-02	6.789E-02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
STORY4-1	6	3.394E-02	3.394E-02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
STORY4-1	(43)	1.358E-01	1.358E-01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
STORY4-1	(44)	6.789E-02	6.789E-02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
STORY4-1	(45)	1.358E-01	1.358E-01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
STORY4-1	(46)	6.789E-02	6.789E-02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
STORY4-1	(47)	1.358E-01	1.358E-01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
STORY4-1	(48)	6.789E-02	6.789E-02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
STORY4-1	(49)	1.358E-01	1.358E-01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
STORY4-1	(50)	6.789E-02	6.789E-02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
STORY4-1	(51)	1.358E-01	1.358E-01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
STORY4-1	(52)	6.789E-02	6.789E-02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00

BASE (1260)	1.120E-02	1.120E-02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
0.000E+00					
BASE (1272)	1.120E-02	1.120E-02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
0.000E+00					
BASE (1284)	1.120E-02	1.120E-02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
0.000E+00					
BASE (1296)	1.120E-02	1.120E-02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
0.000E+00					
BASE (1308)	1.120E-02	1.120E-02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
0.000E+00					
BASE (1320)	1.120E-02	1.120E-02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
0.000E+00					
BASE (1332)	1.120E-02	1.120E-02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
0.000E+00					
STORY4-1 All	8.825E+00	8.825E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
0.000E+00					
STORY4 All	1.321E+01	1.321E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
0.000E+00					
STORY3 All	1.293E+01	1.293E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
0.000E+00					
STORY2 All	1.334E+01	1.334E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
0.000E+00					
STORY1 All	1.534E+01	1.534E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
0.000E+00					
BASE All	7.522E-01	7.522E-01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
0.000E+00					
Totals All	6.440E+01	6.440E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
0.000E+00					

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octubre 19, 2017 9:03 PAGE 11

GROUP MASS DATA

GROUP NAME	SELF MASS	SELF WEIGHT	TOTAL MASS-X	TOTAL MASS-Y	TOTAL MASS-Z
ALL	64.4034	644.034	64.4034	64.4034	0.0000

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octubre 19, 2017 9:03 PAGE 12

MATERIAL LIST BY ELEMENT TYPE

ELEMENT TYPE	MATERIAL	TOTAL MASS tons	NUMBER PIECES	NUMBER STUDS
Beam	CONC	3.92	8	0
Wall	CONC	41.11		
Floor	CONC	11.75		
Ramp	CONC	8.90		

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octubre 19, 2017 9:03 PAGE 13

MATERIAL LIST BY SECTION

ELEMENT SECTION	TYPE	NUMBER PIECES	TOTAL LENGTH meters	TOTAL MASS tons	NUMBER STUDS
V20X40 MURO	Beam Wall	8	20.000	3.92	0
LOSA	Floor		41.11		
LOSA	Ramp		11.75		
			8.90		

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octubre 19, 2017 9:03 PAGE 14

MATERIAL LIST BY STORY

STORY STUDS	ELEMENT TYPE	MATERIAL	TOTAL WEIGHT tons	FLOOR WEIGHT m2	UNIT AREA kg/m2	NUMBER WEIGHT	NUMBER PIECES
STORY4-1	Wall	CONC	9.69	0.000			
STORY4	Beam	CONC	0.98	10.000	97.8928	2	0
STORY4	Wall	CONC	7.44	10.000	743.9849		
STORY4	Floor	CONC	2.94	10.000	293.6783		
STORY4	Ramp	CONC	2.15	10.000	214.8121		
STORY3	Beam	CONC	0.98	10.000	97.8928	2	0
STORY3	Wall	CONC	7.24	10.000	724.4064		
STORY3	Floor	CONC	2.94	10.000	293.6783		
STORY3	Ramp	CONC	2.13	10.000	213.3012		
STORY2	Beam	CONC	0.98	10.000	97.8928	2	0
STORY2	Wall	CONC	7.44	10.000	743.9849		
STORY2	Floor	CONC	2.94	10.000	293.6783		

STORY2	Ramp	CONC	2.15	10.000	214.8121		
STORY1	Beam	CONC	0.98	10.000	97.8928	2	0
STORY1	Wall	CONC	9.30	10.000	929.9812		
STORY1	Floor	CONC	2.94	10.000	293.6783		
STORY1	Ramp	CONC	2.47	10.000	246.6165		
SUM	Beam	CONC	3.92	40.000	97.8928	8	0
SUM	Wall	CONC	41.11	40.000	1027.8739		
SUM	Floor	CONC	11.75	40.000	293.6783		
SUM	Ramp	CONC	8.90	40.000	222.3855		

TOTAL All All 65.67 40.000 1641.8305 8 0

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octubre 19, 2017 9:03 PAGE 15

MATERIAL PROPERTY DATA

MATERIAL NAME	MATERIAL TYPE	DESIGN TYPE	MATERIAL DIR/PLANE	MODULUS OF ELASTICITY	POISSON'S RATIO	SHEAR COEFF
STEEL 76903068.77	Iso	Steel	All	199947978.80	0.3000	1.1700E-05
CONC 8974210.733	Iso	Concrete	All	21538105.760	0.2000	9.9000E-06
OTHER 76903068.77	Iso	None	All	199947978.80	0.3000	1.1700E-05

MATERIAL PROPERTY MASS AND WEIGHT

MATERIAL NAME	MASS PER UNIT VOL	WEIGHT PER UNIT VOL
STEEL	7.8271E+00	7.6820E+01
CONC	2.4000E+00	2.4000E+01
OTHER	7.8271E+00	7.6820E+01

MATERIAL DESIGN DATA FOR STEEL MATERIALS

MATERIAL NAME	STEEL FY	STEEL FU	STEEL COST (\$)
STEEL	344737.894	448159.263	271447.16

MATERIAL DESIGN DATA FOR CONCRETE MATERIALS

MATERIAL NAME	LIGHTWEIGHT CONCRETE	CONCRETE FC	REBAR FY	REBAR REDUC FACT	LIGHTWT
CONC	No	21000.000	420000.000	420000.000	N/A

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octubre 19, 2017 9:03 PAGE 16

FRAME SECTION PROPERTY DATA

CONC FRAME SECTION NAME	MATERIAL	SECTION NAME	SHAPE NAME OR NAME	CONC IN SECTION DATABASE FILE	COL BEAM
V20X40	CONC	Rectangular		Yes	

FRAME SECTION PROPERTY DATA

FLANGE FRAME SECTION NAME	SECTION	FLANGE DEPTH	FLANGE WIDTH TOP	WEB THICK TOP	FLANGE THICK TOP
V20X40 0.0000		0.4000	0.2000	0.0000	0.0000

FRAME SECTION PROPERTY DATA

SHEAR AREAS FRAME SECTION NAME	SECTION	TORSIONAL AREA	MOMENTS OF INERTIA CONSTANT	I33	I22	A2 A3
V20X40 0.0667		0.0800	0.0007	0.0011	0.0003	0.0667

FRAME SECTION PROPERTY DATA

SECTION MODULI	PLASTIC MODULI			RADIUS OF	
GYRATION					
FRAME SECTION NAME	S33	S22	Z33	Z22	R33
R22					
V20X40	0.0053	0.0027	0.0080	0.0040	0.1155
0.0577					

FRAME SECTION WEIGHTS AND MASSES

FRAME SECTION NAME	TOTAL WEIGHT	TOTAL MASS
V20X40	38.4000	3.8400

CONCRETE BEAM DATA

FRAME SECTION NAME	TOP COVER	BOT COVER	TOP LEFT COVER	TOP RIGHT COVER	BOT LEFT AREA	BOT AREA
V20X40	0.0500	0.0500	0.000	0.000	0.000	0.000

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octubre 19, 2017 9:03 PAGE 17

SHELL SECTION PROPERTY DATA

SHELL SECTION	MATERIAL NAME	SHELL TYPE	LOAD DIST ONE WAY	MEMBRANE THICK	BENDING THICK	TOTAL WEIGHT
WALL1	CONC	Shell-Thin	No	0.2500	0.2500	0.0000
DECK1	CONC	Membrane	No	0.0889	0.0889	0.0000
0.0000						
PLANK1	CONC	Membrane	Yes	0.2500	0.2500	0.0000
0.0000						
MURO	CONC	Shell-Thin	No	0.8000	0.8000	403.2000
40.3200						
LOSA	CONC	Shell-Thin	No	0.1200	0.1200	202.4343
20.2434						

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octubre 19, 2017 9:03 PAGE 18

DECK SECTION PROPERTY DATA

DECK SECTION	DECK TYPE	SLAB MATERIAL	DECK MATERIAL	DECK SHEAR THICK	DECK UNIT WT
DECK1	Filled	CONC	N/A	N/A	1.1012E-01

DECK SECTION SHEAR STUD DATA

DECK SECTION	STUD DIAM	STUD HEIGHT	STUD FU
DECK1	0.0191	0.1524	448159.263

DECK SECTION GEOMETRY DATA

DECK SECTION	SLAB DEPTH	RIB DEPTH	RIB WIDTH	RIB SPACING
DECK1	0.0889	0.0762	0.1524	0.3048

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octubre 19, 2017 9:03 PAGE 19

LINK PROPERTY DATA

LINK: NLPR1
TYPE: Damper

MASS P-D M3I	WEIGHT P-D M3J	INERTIA 1	INERTIA 2	INERTIA 3	P-D M2I	P-D M2J
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.0000						

DOF	KE	CE	DJ	K	C	C EXP
U1	0.0000	0.0000	N/A	---	---	---

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octubre 19, 2017 9:03 PAGE 20

PIER SECTION PROPERTY DATA

PIER THICK LABEL TOP	STORY LEVEL	MATERIAL NAME	ANGLE	NUM OBJS	WIDTH BOTTOM	THICK BOTTOM	WIDTH TOP
PW4	STORY4-1	CONC	0.00	1/0	1.250	0.8000	1.250
PW5	STORY4-1	CONC	0.00	1/0	1.250	0.8000	1.250
PW4	STORY4	CONC	0.00	1/0	1.250	0.8000	1.250
PW5	STORY4	CONC	0.00	1/0	1.250	0.8000	1.250
PW4	STORY3	CONC	0.00	1/0	1.250	0.8000	1.250
PW5	STORY3	CONC	0.00	1/0	1.250	0.8000	1.250
PW4	STORY2	CONC	0.00	1/0	1.250	0.8000	1.250
PW5	STORY2	CONC	0.00	1/0	1.250	0.8000	1.250
PW4	STORY1	CONC	0.00	1/0	1.250	0.8000	1.250
PW5	STORY1	CONC	0.00	1/0	1.250	0.8000	1.250

PIER SECTION CENTROID DATA

PIER CENTROID LABEL TOP Z	STORY LEVEL	CENTROID BOTTOM X	CENTROID BOTTOM Y	CENTROID BOTTOM Z	CENTROID TOP X	CENTROID TOP Y
PW4	STORY4-1	2.625	2.500	6.420	2.625	2.500
PW5	STORY4-1	3.875	2.500	6.420	3.875	2.500
PW4	STORY4	2.625	2.500	4.900	2.625	2.500
PW5	STORY4	3.875	2.500	4.900	3.875	2.500
PW4	STORY3	2.625	2.500	3.420	2.625	2.500
PW5	STORY3	3.875	2.500	3.420	3.875	2.500
PW4	STORY2	2.625	2.500	1.900	2.625	2.500
PW5	STORY2	3.875	2.500	1.900	3.875	2.500
PW4	STORY1	2.625	2.500	0.000	2.625	2.500
PW5	STORY1	3.875	2.500	0.000	3.875	2.500

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octubre 19, 2017 9:03 PAGE 21

STATIC LOAD CASES

STATIC CASE	CASE TYPE	AUTO LAT LOAD	SELF WT MULTIPLIER	NOTIONAL FACTOR	NOTIONAL DIRECTION
DEAD	DEAD	N/A	1.0000		
LIVE	LIVE	N/A	0.0000		
SX	QUAKE	None	0.0000		
SY	QUAKE	None	0.0000		

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octubre 19, 2017 9:03 PAGE 22

LOADING COMBINATIONS

COMBO	COMBO TYPE	CASE	CASE TYPE	SCALE FACTOR
COMB1	ADD	DEAD	Static	1.4000
COMB2	ADD	DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.6000
DER1	ADD	DEAD	Static	1.2000

LIVE Static 1.0000
 SX Static 1.0000
 DER2 ADD DEAD Static 1.2000
 LIVE Static 1.0000
 SX Static -1.0000
 DER3 ADD DEAD Static 1.2000
 LIVE Static 1.0000
 SY Static 1.0000
 DER4 ADD DEAD Static 1.2000
 LIVE Static 1.0000
 SY Static -1.0000
 DER5 ADD DEAD Static 0.9000
 SX Static 1.0000
 DER6 ADD DEAD Static 0.9000
 SX Static -1.0000
 DER7 ADD DEAD Static 0.9000
 SY Static 1.0000
 DER8 ADD DEAD Static 0.9000
 SY Static -1.0000
 COMB3 ADD DEAD Static 1.2000
 LIVE Static 1.0000
 SX Static 0.5300
 SY Static 0.1600
 COMB4 ADD DEAD Static 1.2000
 LIVE Static 1.0000
 SX Static 0.5300
 SY Static -0.1600
 COMB5 ADD DEAD Static 1.2000
 LIVE Static 1.0000
 SX Static -0.5300
 SY Static 0.1600
 COMB6 ADD DEAD Static 1.2000
 LIVE Static 1.0000
 SX Static -0.5300
 SY Static -0.1600
 COMB7 ADD DEAD Static 1.2000
 LIVE Static 1.0000
 SX Static 0.1600
 SY Static 0.5300
 COMB8 ADD DEAD Static 1.2000
 LIVE Static 1.0000
 SX Static 0.1600
 SY Static -0.5300
 COMB9 ADD DEAD Static 1.2000
 LIVE Static 1.0000
 SX Static -0.1600
 SY Static 0.5300
 COMB10 ADD DEAD Static 1.2000
 LIVE Static 1.0000
 SX Static -0.1600
 SY Static -0.5300
 COMB11 ADD DEAD Static 0.9000
 SX Static 0.5300
 SY Static 0.1600
 COMB12 ADD DEAD Static 0.9000
 SX Static 0.5300
 SY Static -0.1600
 COMB13 ADD DEAD Static 0.9000
 SX Static -0.5300
 SY Static 0.1600
 COMB14 ADD DEAD Static 0.9000
 SX Static -0.5300
 SY Static -0.1600
 COMB15 ADD DEAD Static 0.9000
 SX Static 0.1600
 SY Static 0.5300
 COMB16 ADD DEAD Static 0.9000
 SX Static 0.1600
 SY Static -0.5300
 COMB17 ADD DEAD Static 0.9000
 SX Static -0.1600
 SY Static 0.5300
 COMB18 ADD DEAD Static 0.9000
 SX Static -0.1600
 SY Static -0.5300

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octobre 19, 2017 9:03 PAGE 23

SUPPORT (RESTRAINT) DATA

/-----RESTRAINED DOF's-----/
 STORY POINT UX UY UZ RX RY RZ
 BASE 4 Yes Yes Yes Yes Yes Yes
 BASE 5 Yes Yes Yes Yes Yes Yes
 BASE 6 Yes Yes Yes Yes Yes Yes
 BASE 15 Yes Yes Yes Yes Yes Yes
 BASE 16 Yes Yes Yes Yes Yes Yes

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octobre 19, 2017 9:03 PAGE 24

POINT FORCE ASSIGNMENTS TO POINT OBJECTS

CASE	STORY	POINT	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
SX	STORY4	5	431.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
SX	STORY3	5	324.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
SX	STORY2	5	230.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
SX	STORY1	5	145.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
SY	STORY4	5	0.00	431.00	0.00	0.000	0.000	0.000
SY	STORY3	5	0.00	324.00	0.00	0.000	0.000	0.000
SY	STORY2	5	0.00	230.00	0.00	0.000	0.000	0.000
SY	STORY1	5	0.00	145.00	0.00	0.000	0.000	0.000

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octobre 19, 2017 9:03 PAGE 25

POINT OBJECT ASSIGNMENTS SUMMARY TABLE 1 OF 2

STORY	POINT	DIAPHRAGM	RESTRAINTS	SPRING	LINK	PANEL	ZONE
ADDED MASS							
BASE	4	From Area	Yes	None	None	None	None
BASE	5	From Area	Yes	None	None	None	None
BASE	6	From Area	Yes	None	None	None	None
BASE	15	From Area	Yes	None	None	None	None
BASE	16	From Area	Yes	None	None	None	None

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octobre 19, 2017 9:03 PAGE 26

POINT OBJECT ASSIGNMENTS SUMMARY TABLE 2 OF 2

STORY	POINT	PT FORCE	GRND DISPL	PT TEMP
STORY4	5	Yes	None	None
STORY3	5	Yes	None	None
STORY2	5	Yes	None	None
STORY1	5	Yes	None	None

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octobre 19, 2017 9:03 PAGE 27

FRAME SECTION ASSIGNMENTS TO LINE OBJECTS

STORY	LINE	LINE	SECTION	AUTO SELECT	ANALYSIS	DESIGN
DESIGN						
LEVEL	ID	TYPE	SECTION	SECTION	PROCEDURE	SECTION
STORY4	B3	Beam	Rectangular	None	V20X40	Conc Frame
V20X40						
STORY4	B4	Beam	Rectangular	None	V20X40	Conc Frame
V20X40						
STORY3	B1	Beam	Rectangular	None	V20X40	Conc Frame
V20X40						
STORY3	B2	Beam	Rectangular	None	V20X40	Conc Frame
V20X40						
STORY2	B3	Beam	Rectangular	None	V20X40	Conc Frame
V20X40						
STORY2	B4	Beam	Rectangular	None	V20X40	Conc Frame
V20X40						
STORY1	B1	Beam	Rectangular	None	V20X40	Conc Frame
V20X40						
STORY1	B2	Beam	Rectangular	None	V20X40	Conc Frame
V20X40						

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octobre 19, 2017 9:03 PAGE 28

CARDINAL POINT ASSIGNMENTS TO LINE OBJECTS

STORY	LINE	LINE	CARDINAL	MIRROR	TRANSFORM
LEVEL	ID	TYPE	POINT	ABOUT 2	STIFFNESS
STORY4	B3	Beam	8	No	No
STORY4	B4	Beam	8	No	No
STORY3	B1	Beam	8	No	No
STORY3	B2	Beam	8	No	No
STORY2	B3	Beam	8	No	No
STORY2	B4	Beam	8	No	No
STORY1	B1	Beam	8	No	No
STORY1	B2	Beam	8	No	No

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octobre 19, 2017 9:03 PAGE 29

END OFFSET (ALONG LENGTH) ASSIGNMENTS TO LINE OBJECTS

STORY	LINE	LINE	OFFSET	IEND	JEND	RIGID ZONE
-------	------	------	--------	------	------	------------

LEVEL	ID	TYPE	TYPE	OFFSET	OFFSET	FACTOR
STORY4	B3	Beam	Automatic	0.0000	0.0000	0.0000
STORY4	B4	Beam	Automatic	0.0000	0.0000	0.0000
STORY3	B1	Beam	Automatic	0.0000	0.0000	0.0000
STORY3	B2	Beam	Automatic	0.0000	0.0000	0.0000
STORY2	B3	Beam	Automatic	0.0000	0.0000	0.0000
STORY2	B4	Beam	Automatic	0.0000	0.0000	0.0000
STORY1	B1	Beam	Automatic	0.0000	0.0000	0.0000
STORY1	B2	Beam	Automatic	0.0000	0.0000	0.0000

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octobre 19, 2017 9:03 PAGE 30

OUTPUT STATION ASSIGNMENTS TO LINE OBJECTS

STORY LEVEL	LINE ID	LINE TYPE	MAX STATION SPACING	MIN NUMBER STATIONS
STORY4	B3	Beam	0.5000	N/A
STORY4	B4	Beam	0.5000	N/A
STORY3	B1	Beam	0.5000	N/A
STORY3	B2	Beam	0.5000	N/A
STORY2	B3	Beam	0.5000	N/A
STORY2	B4	Beam	0.5000	N/A
STORY1	B1	Beam	0.5000	N/A
STORY1	B2	Beam	0.5000	N/A

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octobre 19, 2017 9:03 PAGE 31

LOCAL AXES ASSIGNMENTS TO LINE OBJECTS

STORY	LINE	LINETYPE	ANGLE
STORY4	B3	Beam	0.0000
STORY4	B4	Beam	0.0000
STORY3	B1	Beam	0.0000
STORY3	B2	Beam	0.0000
STORY2	B3	Beam	0.0000
STORY2	B4	Beam	0.0000
STORY1	B1	Beam	0.0000
STORY1	B2	Beam	0.0000
STORY4	L5	Null	0.0000
STORY4	L6	Null	0.0000
STORY4	L7	Null	0.0000
STORY4	L8	Null	0.0000
STORY3	L2	Null	0.0000
STORY3	L3	Null	0.0000
STORY3	L4	Null	0.0000
STORY3	L9	Null	0.0000
STORY2	L5	Null	0.0000
STORY2	L6	Null	0.0000
STORY2	L7	Null	0.0000
STORY2	L8	Null	0.0000
STORY1	L1	Null	0.0000
STORY1	L2	Null	0.0000
STORY1	L3	Null	0.0000
STORY1	L4	Null	0.0000

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octobre 19, 2017 9:03 PAGE 32

LINE AUTOMESH ASSIGNMENTS

STORY	LINE	LINETYPE	AUTOMESH
STORY4	B3	Beam	P/L/E
STORY4	B4	Beam	P/L/E
STORY3	B1	Beam	P/L/E
STORY3	B2	Beam	P/L/E
STORY2	B3	Beam	P/L/E
STORY2	B4	Beam	P/L/E
STORY1	B1	Beam	P/L/E
STORY1	B2	Beam	P/L/E

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octobre 19, 2017 9:03 PAGE 33

DISTRIBUTED LOAD ASSIGNMENTS TO LINE OBJECTS

LOAD CASE LENGTH	STORY LEVEL	STORY LOAD B PER LENGTH	LINE ID	LOAD TYPE	LOAD DIRECTION	ABSOLUTE DISTANCE A	ABSOLUTE DISTANCE B PER LENGTH
DEAD 0.700	STORY4	B3	Force	Gravity	0.000	2.500	0.700
LIVE 0.500	STORY4	B3	Force	Gravity	0.000	2.500	0.500
DEAD 0.700	STORY4	L5	Force	Gravity	0.000	2.926	0.700

DEAD 0.700	STORY4	L6	Force	Gravity	0.000	2.000	0.700
DEAD 0.700	STORY4	L7	Force	Gravity	0.000	5.000	0.700
DEAD 0.700	STORY4	L8	Force	Gravity	0.000	2.000	0.700
DEAD 0.700	STORY3	L2	Force	Gravity	0.000	2.000	0.700
DEAD 0.700	STORY3	L3	Force	Gravity	0.000	5.000	0.700
DEAD 0.700	STORY3	L4	Force	Gravity	0.000	2.000	0.700
DEAD 0.700	STORY3	L9	Force	Gravity	0.000	2.905	0.700
DEAD 0.700	STORY2	L5	Force	Gravity	0.000	2.926	0.700
DEAD 0.700	STORY2	L6	Force	Gravity	0.000	2.000	0.700
DEAD 0.700	STORY2	L7	Force	Gravity	0.000	5.000	0.700
DEAD 0.700	STORY2	L8	Force	Gravity	0.000	2.000	0.700
DEAD 0.700	STORY1	L1	Force	Gravity	0.000	3.359	0.700
DEAD 0.700	STORY1	L2	Force	Gravity	0.000	2.000	0.700
DEAD 0.700	STORY1	L3	Force	Gravity	0.000	5.000	0.700
DEAD 0.700	STORY1	L4	Force	Gravity	0.000	2.000	0.700
LIVE 0.500	STORY4	L5	Force	Gravity	0.000	2.926	0.500
LIVE 0.500	STORY4	L6	Force	Gravity	0.000	2.000	0.500
LIVE 0.500	STORY4	L7	Force	Gravity	0.000	5.000	0.500
LIVE 0.500	STORY4	L8	Force	Gravity	0.000	2.000	0.500
LIVE 0.500	STORY3	L2	Force	Gravity	0.000	2.000	0.500
LIVE 0.500	STORY3	L3	Force	Gravity	0.000	5.000	0.500
LIVE 0.500	STORY3	L4	Force	Gravity	0.000	2.000	0.500
LIVE 0.500	STORY3	L9	Force	Gravity	0.000	2.905	0.500
LIVE 0.500	STORY2	L5	Force	Gravity	0.000	2.926	0.500
LIVE 0.500	STORY2	L6	Force	Gravity	0.000	2.000	0.500
LIVE 0.500	STORY2	L7	Force	Gravity	0.000	5.000	0.500
LIVE 0.500	STORY2	L8	Force	Gravity	0.000	2.000	0.500
LIVE 0.500	STORY1	L1	Force	Gravity	0.000	3.359	0.500
LIVE 0.500	STORY1	L2	Force	Gravity	0.000	2.000	0.500
LIVE 0.500	STORY1	L3	Force	Gravity	0.000	5.000	0.500
LIVE 0.500	STORY1	L4	Force	Gravity	0.000	2.000	0.500

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octobre 19, 2017 9:03 PAGE 34

LINE OBJECT ASSIGNMENTS SUMMARY TABLE 1 OF 3

STORY LINE LEVEL	LINE ID	LINE TYPE	AUTO SELECT SECTION	ANALYSIS SECTION	DESIGN SECTION	AUTO MESH
STORY4 0.0000	B3	Beam	None	V20X40	Trim(Sectio	P/L/E 2.500
STORY4 0.0000	B4	Beam	None	V20X40	Trim(Sectio	P/L/E 2.500
STORY3 0.0000	B1	Beam	None	V20X40	Trim(Sectio	P/L/E 2.500
STORY3 0.0000	B2	Beam	None	V20X40	Trim(Sectio	P/L/E 2.500
STORY2 0.0000	B3	Beam	None	V20X40	Trim(Sectio	P/L/E 2.500
STORY2 0.0000	B4	Beam	None	V20X40	Trim(Sectio	P/L/E 2.500
STORY1 0.0000	B1	Beam	None	V20X40	Trim(Sectio	P/L/E 2.500
STORY1 0.0000	B2	Beam	None	V20X40	Trim(Sectio	P/L/E 2.500

STORY4 0.0000	L5	Null	None	None	N/A	N/A	2.926
STORY4 0.0000	L6	Null	None	None	N/A	N/A	2.000
STORY4 0.0000	L7	Null	None	None	N/A	N/A	5.000
STORY4 0.0000	L8	Null	None	None	N/A	N/A	2.000
STORY3 0.0000	L2	Null	None	None	N/A	N/A	2.000
STORY3 0.0000	L3	Null	None	None	N/A	N/A	5.000
STORY3 0.0000	L4	Null	None	None	N/A	N/A	2.000
STORY3 0.0000	L9	Null	None	None	N/A	N/A	2.905
STORY2 0.0000	L5	Null	None	None	N/A	N/A	2.926
STORY2 0.0000	L6	Null	None	None	N/A	N/A	2.000
STORY2 0.0000	L7	Null	None	None	N/A	N/A	5.000
STORY2 0.0000	L8	Null	None	None	N/A	N/A	2.000
STORY1 0.0000	L1	Null	None	None	N/A	N/A	3.359
STORY1 0.0000	L2	Null	None	None	N/A	N/A	2.000
STORY1 0.0000	L3	Null	None	None	N/A	N/A	5.000
STORY1 0.0000	L4	Null	None	None	N/A	N/A	2.000

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octobre 19, 2017 9:03 PAGE 35

LINE OBJECT ASSIGNMENTS SUMMARY TABLE 2 OF 3

STORY NUMBER	LINE ID	END STATION	USER RELEASES	PROPERTY OFFSETS	PIER MODIFIERS	SPANDREL LABEL	MIN LABEL
STORY4 0.500	B3	None	None	None	N/A	None	N/A
STORY4 0.500	B4	None	None	None	N/A	None	N/A
STORY3 0.500	B1	None	None	None	N/A	None	N/A
STORY3 0.500	B2	None	None	None	N/A	None	N/A
STORY2 0.500	B3	None	None	None	N/A	None	N/A
STORY2 0.500	B4	None	None	None	N/A	None	N/A
STORY1 0.500	B1	None	None	None	N/A	None	N/A
STORY1 0.500	B2	None	None	None	N/A	None	N/A

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octobre 19, 2017 9:03 PAGE 36

LINE OBJECT ASSIGNMENTS SUMMARY TABLE 3 OF 3

STORY LEVEL	LINE ID	LINK PROPERTY	NONLINEAR HINGES	LINE SPRINGS	ADDITIONAL MASS	POINT LOADS	LOADS
STORY4 None	B3	None	None	None	None	None	Yes
STORY4 None	B4	None	None	None	None	None	None
STORY3 None	B1	None	None	None	None	None	None
STORY3 None	B2	None	None	None	None	None	None
STORY2 None	B3	None	None	None	None	None	None
STORY2 None	B4	None	None	None	None	None	None
STORY1 None	B1	None	None	None	None	None	None
STORY1 None	B2	None	None	None	None	None	None
STORY4	L5	None	N/A	None	None	None	Yes
STORY4	L6	None	N/A	None	None	None	Yes
STORY4	L7	None	N/A	None	None	None	Yes
STORY4	L8	None	N/A	None	None	None	Yes
STORY3	L2	None	N/A	None	None	None	Yes

STORY3	L3	None	N/A	None	None	None	Yes	None
STORY3	L4	None	N/A	None	None	None	None	Yes
STORY3	L9	None	N/A	None	None	None	Yes	None
STORY2	L5	None	N/A	None	None	None	Yes	None
STORY2	L6	None	N/A	None	None	None	None	Yes
STORY2	L7	None	N/A	None	None	None	None	Yes
STORY2	L8	None	N/A	None	None	None	None	Yes
STORY1	L1	None	N/A	None	None	None	Yes	None
STORY1	L2	None	N/A	None	None	None	None	Yes
STORY1	L3	None	N/A	None	None	None	None	Yes
STORY1	L4	None	N/A	None	None	None	Yes	None

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octobre 19, 2017 9:03 PAGE 37

WALL, SLAB, DECK & OPENING ASSIGNMENTS TO AREA OBJECTS

STORY LEVEL	AREA ID	AREA TYPE	SECTION TYPE	SECTION LABEL
STORY4-1	W4	Wall	Wall	MURO
STORY4-1	W5	Wall	Wall	MURO
STORY4	W4	Wall	Wall	MURO
STORY4	W5	Wall	Wall	MURO
STORY3	W4	Wall	Wall	MURO
STORY3	W5	Wall	Wall	MURO
STORY2	W4	Wall	Wall	MURO
STORY2	W5	Wall	Wall	MURO
STORY1	W4	Wall	Wall	MURO
STORY1	W5	Wall	Wall	MURO
STORY4	F4	Floor	Slab	LOSA
STORY3	F3	Floor	Slab	LOSA
STORY2	F2	Floor	Slab	LOSA
STORY1	F1	Floor	Slab	LOSA
STORY4	R5	Ramp	Slab	LOSA
STORY3	R3	Ramp	Slab	LOSA
STORY2	R2	Ramp	Slab	LOSA
STORY1	R1	Ramp	Slab	LOSA

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octobre 19, 2017 9:03 PAGE 38

LOCAL AXES ASSIGNMENTS TO AREA OBJECTS

STORY	AREA	AREA TYPE	ANGLE
STORY4-1	W4	Wall	0.0000
STORY4-1	W5	Wall	0.0000
STORY4	W4	Wall	0.0000
STORY4	W5	Wall	0.0000
STORY3	W4	Wall	0.0000
STORY3	W5	Wall	0.0000
STORY2	W4	Wall	0.0000
STORY2	W5	Wall	0.0000
STORY1	W4	Wall	0.0000
STORY1	W5	Wall	0.0000
STORY4	F4	Floor	0.0000
STORY3	F3	Floor	0.0000
STORY2	F2	Floor	0.0000
STORY1	F1	Floor	0.0000
STORY4	R5	Ramp	0.0000
STORY3	R3	Ramp	0.0000
STORY2	R2	Ramp	0.0000
STORY1	R1	Ramp	0.0000

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octobre 19, 2017 9:03 PAGE 39

PIER AND SPANDREL ASSIGNMENTS TO AREA OBJECTS

STORY LEVEL	AREA ID	PIER LABEL	SPANDREL LABEL	SPANDREL STORY
STORY4-1	W4	PW4	None	N/A
STORY4-1	W5	PW5	None	N/A
STORY4	W4	PW4	None	N/A
STORY4	W5	PW5	None	N/A
STORY3	W4	PW4	None	N/A
STORY3	W5	PW5	None	N/A
STORY2	W4	PW4	None	N/A
STORY2	W5	PW5	None	N/A
STORY1	W4	PW4	None	N/A
STORY1	W5	PW5	None	N/A

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octobre 19, 2017 9:03 PAGE 40

FLOOR MESH OPTION ASSIGNMENTS TO AREA OBJECTS

STORY	AREA	MESH OPTION
-------	------	-------------

STORY4 F4 Auto Mesh
 STORY3 F3 Auto Mesh
 STORY2 F2 Auto Mesh
 STORY1 F1 Auto Mesh
 STORY4-1 W4 Auto Mesh
 STORY4-1 W5 Auto Mesh
 STORY4 W4 Auto Mesh
 STORY4 W5 Auto Mesh
 STORY3 W4 Auto Mesh
 STORY3 W5 Auto Mesh
 STORY2 W4 Auto Mesh
 STORY2 W5 Auto Mesh
 STORY1 W4 Auto Mesh
 STORY1 W5 Auto Mesh
 STORY4 R5 Auto Mesh
 STORY3 R3 Auto Mesh
 STORY2 R2 Auto Mesh
 STORY1 R1 Auto Mesh

STORY3 R3 4 7.2631 10.810 3.250 1.250 4.160
 8.8915E+00
 STORY2 R2 4 7.3145 10.852 3.250 3.750 2.660
 9.0276E+00
 STORY1 R1 4 8.3975 11.718 3.385 1.250 0.950
 1.2269E+01

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octubre 19, 2017 9:03 PAGE 43

AREA OBJECT ASSIGNMENTS SUMMARY TABLE 2 OF 3

STORY	AREA	SECTION	SECTION	DIAPHRAGM	FLOOR MESH	UNIFORM	
TEMPERATURE	AXIS						
LEVEL	ID	TYPE	LABEL	LABEL	OPTION	LOAD	LOAD
ANGLE							

STORY4-1	W4	Wall	MURO	N/A	N/A	None	None
0.0000							
STORY4-1	W5	Wall	MURO	N/A	N/A	None	None
0.0000							
STORY4	W4	Wall	MURO	N/A	N/A	None	None
0.0000							
STORY4	W5	Wall	MURO	N/A	N/A	None	None
0.0000							
STORY3	W4	Wall	MURO	N/A	N/A	None	None
0.0000							
STORY3	W5	Wall	MURO	N/A	N/A	None	None
0.0000							
STORY2	W4	Wall	MURO	N/A	N/A	None	None
0.0000							
STORY2	W5	Wall	MURO	N/A	N/A	None	None
0.0000							
STORY1	W4	Wall	MURO	N/A	N/A	None	None
0.0000							
STORY1	W5	Wall	MURO	N/A	N/A	None	None
0.0000							
STORY4	F4	Slab	LOSA	None	StructMesh	Yes	None
0.0000							
STORY3	F3	Slab	LOSA	None	StructMesh	Yes	None
0.0000							
STORY2	F2	Slab	LOSA	None	StructMesh	Yes	None
0.0000							
STORY1	F1	Slab	LOSA	None	StructMesh	Yes	None
0.0000							
STORY4	R5	Slab	LOSA	N/A	N/A	Yes	None
0.0000							
STORY3	R3	Slab	LOSA	N/A	N/A	Yes	None
0.0000							
STORY2	R2	Slab	LOSA	N/A	N/A	Yes	None
0.0000							
STORY1	R1	Slab	LOSA	N/A	N/A	Yes	None
0.0000							

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octubre 19, 2017 9:03 PAGE 41

UNIFORM LOAD ASSIGNMENTS TO AREA OBJECTS

CASE	STORY	AREA	AREATYPE	DIRECTION	LOAD
DEAD	STORY4	F4	Floor	Gravity	1.2000
DEAD	STORY3	F3	Floor	Gravity	1.2000
DEAD	STORY2	F2	Floor	Gravity	1.2000
DEAD	STORY1	F1	Floor	Gravity	1.2000
LIVE	STORY4	F4	Floor	Gravity	5.0000
LIVE	STORY3	F3	Floor	Gravity	5.0000
LIVE	STORY2	F2	Floor	Gravity	5.0000
LIVE	STORY1	F1	Floor	Gravity	5.0000
DEAD	STORY4	R5	Ramp	Gravity	1.2000
DEAD	STORY3	R3	Ramp	Gravity	1.2000
DEAD	STORY2	R2	Ramp	Gravity	1.2000
DEAD	STORY1	R1	Ramp	Gravity	1.2000
LIVE	STORY4	R5	Ramp	Gravity	5.0000
LIVE	STORY3	R3	Ramp	Gravity	5.0000
LIVE	STORY2	R2	Ramp	Gravity	5.0000
LIVE	STORY1	R1	Ramp	Gravity	5.0000

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octubre 19, 2017 9:03 PAGE 42

AREA OBJECT ASSIGNMENTS SUMMARY TABLE 1 OF 3

STORY	AREA	NUMBER OF	OBJECT	OBJECT	OBJECT	OBJECT	
OBJECT	POLAR	CORNERS	AREA	PERIMETER	CENTROID X	CENTROID Y	
LEVEL	ID						
CENTROID Z	INERTIA						
STORY4-1	W4	4	2.4750	6.460	2.625	2.500	7.410
1.1308E+00							
STORY4-1	W5	4	2.4750	6.460	3.875	2.500	7.410
1.1308E+00							
STORY4	W4	4	1.9000	5.540	2.625	2.500	5.660
6.1321E-01							
STORY4	W5	4	1.9000	5.540	3.875	2.500	5.660
6.1321E-01							
STORY3	W4	4	1.8500	5.460	2.625	2.500	4.160
5.7857E-01							
STORY3	W5	4	1.8500	5.460	3.875	2.500	4.160
5.7857E-01							
STORY2	W4	4	1.9000	5.540	2.625	2.500	2.660
6.1321E-01							
STORY2	W5	4	1.9000	5.540	3.875	2.500	2.660
6.1321E-01							
STORY1	W4	4	2.3750	6.300	2.625	2.500	0.950
1.0237E+00							
STORY1	W5	4	2.3750	6.300	3.875	2.500	0.950
1.0237E+00							
STORY4	F4	5	10.0000	14.000	5.500	2.500	6.420
2.4167E+01							
STORY3	F3	5	10.0000	14.000	1.000	2.500	4.900
2.4167E+01							
STORY2	F2	5	10.0000	14.000	5.500	2.500	3.420
2.4167E+01							
STORY1	F1	5	10.0000	14.000	1.000	2.500	1.900
2.4167E+01							
STORY4	R5	4	7.3145	10.852	3.250	3.750	5.660
9.0276E+00							

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octubre 19, 2017 9:03 PAGE 44

AREA OBJECT ASSIGNMENTS SUMMARY TABLE 3 OF 3

STORY	AREA	AREA	PIER	SPANDREL	SPANDREL	STIFFNESS	AREA
ADDED							
LEVEL	ID	TYPE	LABEL	LABEL	STORY	MODIFIERS	SPRINGS
MASS							
STORY4-1	W4	Wall	PW4	None	N/A	None	None
None							
STORY4-1	W5	Wall	PW5	None	N/A	None	None
None							
STORY4	W4	Wall	PW4	None	N/A	None	None
None							
STORY4	W5	Wall	PW5	None	N/A	None	None
None							
STORY3	W4	Wall	PW4	None	N/A	None	None
None							
STORY3	W5	Wall	PW5	None	N/A	None	None
None							
STORY2	W4	Wall	PW4	None	N/A	None	None
None							
STORY2	W5	Wall	PW5	None	N/A	None	None
None							
STORY1	W4	Wall	PW4	None	N/A	None	None
None							
STORY1	W5	Wall	PW5	None	N/A	None	None
None							

6.8 DATOS DE SALIDA DEL MODELO MATEMÁTICO

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octubre 19, 2017 9:04 PAGE 1

LOADING COMBINATIONS

COMBO	COMBO TYPE	CASE CASE	CASE TYPE	SCALE FACTOR
COMB1	ADD	DEAD	Static	1.4000
COMB2	ADD	DEAD	Static	1.2000
	LIVE	Static	1.6000	
COMB3	ADD	DEAD	Static	1.2000
	LIVE	Static	1.0000	
	SX	Static	0.5300	
	SY	Static	0.1600	
COMB4	ADD	DEAD	Static	1.2000
	LIVE	Static	1.0000	
	SX	Static	0.5300	
	SY	Static	-0.1600	
COMB5	ADD	DEAD	Static	1.2000
	LIVE	Static	1.0000	
	SX	Static	-0.5300	
	SY	Static	0.1600	
COMB6	ADD	DEAD	Static	1.2000
	LIVE	Static	1.0000	
	SX	Static	-0.5300	
	SY	Static	-0.1600	
COMB7	ADD	DEAD	Static	1.2000
	LIVE	Static	1.0000	
	SX	Static	0.1600	
	SY	Static	0.5300	
COMB8	ADD	DEAD	Static	1.2000
	LIVE	Static	1.0000	
	SX	Static	0.1600	
	SY	Static	-0.5300	
COMB9	ADD	DEAD	Static	1.2000
	LIVE	Static	1.0000	
	SX	Static	-0.1600	
	SY	Static	0.5300	
COMB10	ADD	DEAD	Static	1.2000
	LIVE	Static	1.0000	
	SX	Static	-0.1600	
	SY	Static	-0.5300	
COMB11	ADD	DEAD	Static	0.9000
	SX	Static	0.5300	
	SY	Static	0.1600	
COMB12	ADD	DEAD	Static	0.9000
	SX	Static	0.5300	
	SY	Static	-0.1600	
COMB13	ADD	DEAD	Static	0.9000
	SX	Static	-0.5300	
	SY	Static	0.1600	
COMB14	ADD	DEAD	Static	0.9000
	SX	Static	-0.5300	
	SY	Static	-0.1600	
COMB15	ADD	DEAD	Static	0.9000
	SX	Static	0.1600	
	SY	Static	0.5300	
COMB16	ADD	DEAD	Static	0.9000
	SX	Static	0.1600	
	SY	Static	-0.5300	
COMB17	ADD	DEAD	Static	0.9000
	SX	Static	-0.1600	
	SY	Static	0.5300	
COMB18	ADD	DEAD	Static	0.9000
	SX	Static	-0.1600	
	SY	Static	-0.5300	

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octubre 19, 2017 9:04 PAGE 2

BEAM FORCE ENVELOPES

STORY	BEAM	ITEM	P	V2	V3	T	M2	M3
STORY4	B3	Min Value	-13.41	1.86	-1.12	-52.536	-28.173	
		Min Case	COMB2	COMB17	COMB2	COMB2		
COMB2		Max Value	1.50	48.78	83.08	-0.685	1.164	0.243
		Max Case	COMB2	COMB2	COMB2	COMB18		
COMB2		COMB2						

STORY4	B4	Min Value	0.94	-120.63	-0.71	0.270	-0.309	-
		Min Case	COMB11	COMB2	COMB2	COMB16		
COMB2		Max Value	59.41	6.95	67.85	23.224	24.578	
		Max Case	COMB2	COMB2	COMB2	COMB2	COMB2	
STORY3	B1	Min Value	0.93	-6.29	-0.64	0.240	-26.982	-
100.213		Min Case	COMB18	COMB2	COMB2	COMB17		
COMB2		Max Value	61.31	128.64	74.17	22.451	0.275	
		Max Case	COMB2	COMB2	COMB2	COMB2	COMB2	
STORY3	B2	Min Value	-61.78	-128.97	-0.70	-22.711	-0.280	
-99.170		Min Case	COMB2	COMB2	COMB2	COMB2	COMB2	
COMB2		Max Value	-1.04	6.30	74.13	-0.368	27.001	3.277
		Max Case	COMB18	COMB2	COMB2	COMB17		
STORY2	B3	Min Value	-58.75	-6.30	-0.66	-22.469	-27.248	-
100.968		Min Case	COMB2	COMB2	COMB2	COMB2	COMB2	
COMB2		Max Value	1.45	129.94	74.62	-0.255	0.277	
		Max Case	COMB17	COMB2	COMB2	COMB16		
STORY2	B4	Min Value	-26.44	-127.72	-0.66	0.069	-0.284	
-99.203		Min Case	COMB17	COMB2	COMB7	COMB16		
COMB7		Max Value	72.59	6.20	76.46	22.519	27.682	
		Max Case	COMB8	COMB2	COMB2	COMB2	COMB2	
STORY1	B1	Min Value	-208.46	-7.29	-2.39	0.037	-30.151	
-97.728		Min Case	COMB16	COMB9	COMB17	COMB17		
COMB8		Max Value	238.99	131.12	91.60	21.877	1.232	
		Max Case	COMB9	COMB7	COMB8	COMB2		
STORY1	B2	Min Value	-89.50	-133.56	-0.67	-22.219	-0.281	
-103.652		Min Case	COMB9	COMB2	COMB2	COMB2	COMB2	
COMB2		Max Value	62.61	6.31	76.99	-0.088	28.337	
		Max Case	COMB16	COMB2	COMB2	COMB17		

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octubre 19, 2017 9:04 PAGE 3

PIER FORCE ENVELOPES

STORY	PIER	ITEM	P	V2	V3	T	M2	M3
STORY4-1	PW4	Min Value	-42.64	0.35	-0.25	-42.148	0.001	
-0.044		Min Case	COMB1	COMB14	COMB18	COMB17		
COMB15		Max Value	0.07	73.05	12.33	41.343	7.749	
		Max Case	COMB11	COMB2	COMB2	COMB8		
COMB2		COMB2						

STORY4-1 7.749	PW5 -94.857	Min Value	-106.63	-73.05	-12.33	-38.992	-
COMB2	COMB2	COMB2	COMB2	COMB2	COMB16		
	Max Value	0.16	-0.35	0.25	55.756	-0.001	0.108
COMB15	COMB6	COMB6	COMB14	COMB18	COMB9		
STORY4 159.960	PW4 -7.290	Min Value	-225.54	-87.94	-111.55	-39.709	-
COMB16	COMB12	COMB13	COMB13	COMB18	COMB17		
	Max Value	194.96	202.46	130.27	67.639	209.951	
177.196		COMB4	COMB4	COMB7	COMB8	COMB9	
COMB4							
STORY4 164.503	PW5 -46.247	Min Value	-515.70	-170.72	-127.89	-62.785	-
COMB18	COMB14	COMB3	COMB6	COMB10	COMB8		
	Max Value	30.00	91.86	116.05	57.242	199.985	
150.459		COMB14	COMB11	COMB7	COMB17		
COMB7	COMB2						
STORY3 460.544	PW4 -128.615	Min Value	-825.81	-172.41	-206.84	-71.598	-
COMB18	COMB14	COMB6	COMB14	COMB8	COMB9		
	Max Value	363.91	291.31	199.64	67.508	478.943	
159.736		COMB11	COMB3	COMB17	COMB16		
COMB7	COMB3						
STORY3 470.778	PW5 -226.105	Min Value	-828.57	-293.47	-201.68	-61.886	-
COMB16	COMB5	COMB3	COMB5	COMB10	COMB16		
	Max Value	354.35	172.62	212.38	93.281	481.607	
99.009		COMB14	COMB11	COMB9	COMB9		
COMB9	COMB12						
STORY2 939.729	PW4 -185.989	Min Value	-1270.18	-234.32	-414.98	-45.180	-
COMB16	COMB13	COMB6	COMB14	COMB8	COMB17		
	Max Value	821.02	355.37	404.74	57.467	982.601	
366.081		COMB11	COMB4	COMB17	COMB8		
COMB9	COMB4						
STORY2 768.823	PW5 -234.065	Min Value	-1604.36	-353.26	-209.35	-112.086	-
COMB18	COMB14	COMB3	COMB6	COMB10	COMB8		
	Max Value	695.54	239.22	198.96	96.351	807.320	
252.125		COMB14	COMB11	COMB15	COMB17		
COMB7	COMB3						
STORY1 921.005	PW4 -451.132	Min Value	-2270.27	-368.50	-191.66	-377.691	-
COMB16	COMB6	COMB6	COMB6	COMB9	COMB8		
	Max Value	1294.16	381.19	192.30	370.693	971.021	
423.736		COMB11	COMB3	COMB16	COMB17		
COMB9	COMB11						
STORY1 1230.741	PW5 -424.981	Min Value	-2272.05	-406.80	-498.49	-110.691	-
COMB18	COMB14	COMB3	COMB18	COMB10	COMB8		
	Max Value	1349.14	440.01	491.83	98.408	1246.208	
434.900		COMB14	COMB7	COMB15	COMB17		
COMB7	COMB3						

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octobre 19, 2017 9:04 PAGE 4

MODAL PERIODS AND FREQUENCIES

MODE NUMBER	PERIOD (TIME)	FREQUENCY (CYCLES/TIME)	CIRCULAR FREQ (RADIAN/TIME)
Mode 1	0.19763	5.05984	31.79192
Mode 2	0.07180	13.92811	87.51293
Mode 3	0.06677	14.97584	94.09598
Mode 4	0.04396	22.74583	142.91627
Mode 5	0.03879	25.77876	161.97270
Mode 6	0.03678	27.19107	170.84654
Mode 7	0.02911	34.35815	215.87859
Mode 8	0.02074	48.21321	302.93251
Mode 9	0.01792	55.81571	350.70046
Mode 10	0.01648	60.67283	381.21861
Mode 11	0.01482	67.46096	423.86968
Mode 12	0.01399	71.45859	448.98755

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octobre 19, 2017 9:04 PAGE 5

MODAL PARTICIPATION FACTORS

MODE	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
Mode 1	-0.0708	-6.2391	0.0000	36.3443	-0.3353	-1.3844
Mode 2	6.1888	0.1203	0.0000	-0.3218	35.1304	-3.4062
Mode 3	-1.8813	0.3151	0.0000	-1.6388	-10.7026	-9.9861
Mode 4	-0.0306	0.3820	0.0000	-0.5759	-0.1403	4.1385
Mode 5	0.1363	-2.1345	0.0000	4.1251	0.5673	-0.0302
Mode 6	0.1086	-2.1189	0.0000	4.1477	0.6465	2.2731
Mode 7	-0.2599	-2.0785	0.0000	3.6495	-0.3891	0.1650
Mode 8	-0.1922	-0.1349	0.0000	0.3302	-0.1940	1.8420
Mode 9	-3.0666	0.0539	0.0000	-0.1712	-3.8090	-0.6494
Mode 10	0.7395	-0.3794	0.0000	0.5608	1.6912	-0.4147
Mode 11	-0.2699	0.1848	0.0000	-0.2620	-0.5363	-0.1899
Mode 12	0.0230	0.5738	0.0000	-0.7036	-0.1412	0.0251

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octobre 19, 2017 9:04 PAGE 6

MODAL PARTICIPATING MASS RATIOS

MODE NUMBER	X-TRANS %MASS <SUM>	Y-TRANS %MASS <SUM>	Z-TRANS %MASS <SUM>	RX-ROTN %MASS <SUM>	RY-ROTN %MASS <SUM>
Mode 1	0.01 < 0>	61.16 < 61>	0.00 < 0>	95.66 < 96>	0.01 < 0>
Mode 2	60.17 < 60>	0.02 < 61>	0.00 < 0>	0.01 < 96>	89.38 < 89>
Mode 3	5.56 < 66>	0.16 < 61>	0.00 < 0>	0.19 < 96>	8.30 < 98>
Mode 4	0.00 < 66>	0.23 < 62>	0.00 < 0>	0.02 < 96>	0.00 < 98>
Mode 5	0.03 < 66>	7.16 < 69>	0.00 < 0>	1.23 < 97>	0.02 < 98>
Mode 6	0.02 < 66>	7.05 < 76>	0.00 < 0>	1.25 < 98>	0.03 < 98>
Mode 7	0.11 < 66>	6.79 < 83>	0.00 < 0>	0.96 < 99>	0.01 < 98>
Mode 8	0.06 < 66>	0.03 < 83>	0.00 < 0>	0.01 < 99>	0.00 < 98>
Mode 9	14.77 < 81>	0.00 < 83>	0.00 < 0>	0.00 < 99>	1.05 < 99>
Mode 10	0.86 < 82>	0.23 < 83>	0.00 < 0>	0.02 < 99>	0.21 < 99>
Mode 11	0.11 < 82>	0.05 < 83>	0.00 < 0>	0.00 < 99>	0.02 < 99>
Mode 12	0.00 < 82>	0.52 < 83>	0.00 < 0>	0.04 < 99>	0.00 < 99>

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octobre 19, 2017 9:04 PAGE 7

MODAL LOAD PARTICIPATION RATIOS (STATIC AND DYNAMIC RATIOS ARE IN PERCENT)

TYPE	LOAD	ACCEL	STORY	LINK	DOF	STATIC	DYNAMIC
Load	DEAD					22.6651	26.4738
Load	LIVE					21.7427	28.8420
Load	SX					97.4901	0.7033
Load	SY					99.8438	0.9325
Accel	UX					99.6109	81.7032
Accel	UY					99.9493	83.3925
Accel	UZ					0.0000	0.0000
Accel	RX					99.9980	99.4049
Accel	RY					99.9761	99.0316

Accel RZ 36.4160 94.0981

COMB16 Min Case COMB18 COMB3 COMB17 COMB17
 COMB3
 Max Value 944.66 522.05 522.05 2090.662 2941.080 -
 547.683
 Max Case COMB2 COMB14 COMB8 COMB8
 COMB9 COMB14

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octobre 19, 2017 9:04 PAGE 8

STORY FORCE ENVELOPES

STORY LOCATION ITEM P VX VY T MX MY

STORY4-1 Top Min Value 0.00 0.00 0.00 0.000 0.000
 0.000

COMB18 Min Case COMB18 COMB3 COMB8 COMB10
 COMB3

Max Value 0.00 0.00 0.00 0.000 0.000 0.000
 Max Case COMB2 COMB14 COMB17 COMB15

COMB7 COMB14

STORY4-1 Bottom Min Value 85.54 0.00 0.00 0.000 213.840
 -432.432

COMB18 Min Case COMB18 COMB3 COMB8 COMB10
 COMB3

Max Value 133.06 0.00 0.00 0.000 332.640 -
 277.992

COMB7 Max Case COMB2 COMB14 COMB17 COMB15
 COMB14

STORY4 Top Min Value 138.14 -228.43 -228.43 -914.797
 343.384 -1239.606

COMB15 Min Case COMB12 COMB3 COMB17 COMB17
 COMB2

Max Value 273.39 228.43 228.43 914.797 678.345 -
 560.255

COMB2 Max Case COMB2 COMB14 COMB8 COMB8
 COMB16

STORY4 Bottom Min Value 230.66 -228.43 -228.43 -914.797
 261.051 -1921.889

COMB15 Min Case COMB12 COMB3 COMB17 COMB17
 COMB2

Max Value 455.27 228.43 228.43 914.797 1433.194 -
 513.741

COMB2 Max Case COMB2 COMB14 COMB8 COMB8
 COMB16

STORY3 Top Min Value 281.69 -400.15 -400.15 -1602.487
 388.626 -2049.249

COMB16 Min Case COMB14 COMB3 COMB17 COMB17
 COMB3

Max Value 610.51 400.15 400.15 1602.487 1739.544 -
 570.261

COMB9 Max Case COMB2 COMB14 COMB8 COMB8
 COMB14

STORY3 Bottom Min Value 372.30 -400.15 -400.15 -1602.487 -
 10.418 -3152.122

COMB16 Min Case COMB14 COMB3 COMB17 COMB17
 COMB3

Max Value 789.42 400.15 400.15 1602.487 2634.730 -
 272.508

COMB9 Max Case COMB2 COMB14 COMB8 COMB8
 COMB14

STORY2 Top Min Value 423.33 -522.05 -522.05 -2090.662
 117.157 -3821.272

STORY2 Bottom Min Value 515.85 -522.05 -522.05 -2090.662 -
 411.478 -5134.583

COMB16 Min Case COMB18 COMB3 COMB17 COMB17
 COMB3

Max Value 1126.54 522.05 522.05 2090.662 4224.919
 -54.867

COMB9 Max Case COMB2 COMB14 COMB8 COMB8
 COMB14

STORY1 Top Min Value 566.88 -598.90 -598.90 -2398.425 -
 283.903 -5261.943

COMB16 Min Case COMB12 COMB3 COMB17 COMB17
 COMB3

Max Value 1281.78 598.90 598.90 2398.425 4531.269
 -111.387

COMB9 Max Case COMB2 COMB14 COMB8 COMB8
 COMB14

STORY1 Bottom Min Value 679.80 -598.90 -598.90 -2398.425 -
 1178.068 -7036.832

COMB16 Min Case COMB12 COMB3 COMB17 COMB17
 COMB3

Max Value 1499.52 598.90 598.90 2398.425 6046.656
 655.384

COMB9 Max Case COMB2 COMB14 COMB8 COMB8
 COMB14

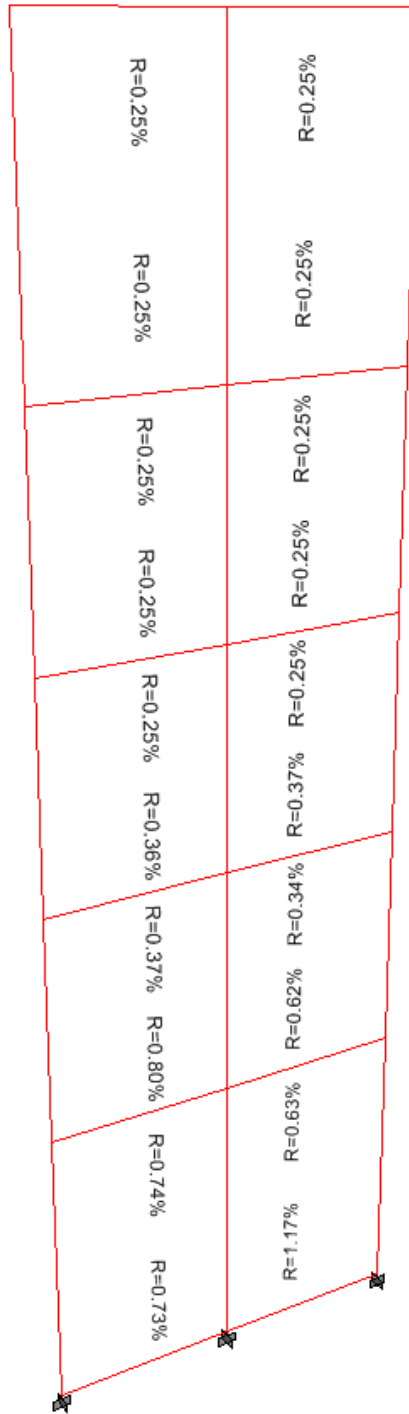
ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octobre 19, 2017 9:04 PAGE 9

TRIBUTARY AREA AND REDUCED LIVE LOAD FACTORS

STORY OBJECT OBJECT TRIBUTARY REDUCED LL
 LEVEL LABEL TYPE AREA FACTOR

BASE 4 Point 4.32 1.0000
 BASE 5 Point 6.46 1.0000
 BASE 6 Point 3.62 1.0000
 BASE 15 Point 0.17 1.0000
 BASE 16 Point 0.17 1.0000
 STORY4 B3 Beam 2.43 1.0000
 STORY4 B4 Beam 8.61 1.0000
 STORY3 B1 Beam 9.05 1.0000
 STORY3 B2 Beam 9.06 1.0000
 STORY2 B3 Beam 9.11 1.0000
 STORY2 B4 Beam 8.98 1.0000
 STORY1 B1 Beam 9.19 1.0000
 STORY1 B2 Beam 9.35 1.0000
 STORY4-1 PW4 Pier 0.00 1.0000
 STORY4-1 PW5 Pier 3.23 1.0000
 STORY4 PW4 Pier 0.00 1.0000
 STORY4 PW5 Pier 18.47 0.9610
 STORY3 PW4 Pier 13.67 1.0000
 STORY3 PW5 Pier 14.48 0.9953
 STORY2 PW4 Pier 9.15 1.0000
 STORY2 PW5 Pier 35.74 0.8123
 STORY1 PW4 Pier 35.02 0.8185
 STORY1 PW5 Pier 32.00 0.8444

6.9 DISEÑO DEL ELEMENTO PRINCIPAL, MURO PANTALLA



CUANTIA DE REFUERZO LONGITUDINAL

Shear Wall Design Preferences - Flags and Factors (ACI 318-05/IBC 2003)

Time Hist Design	Phi-TC Factor	Phi-CC Factor	Phi-Vns Factor	Phi-Vs Factor	PMax Factor
StepByStep	0.900	0.650	0.750	0.600	0.800

Shear Wall Design Preferences - Rebar Units (ACI 318-05/IBC 2003)

Area Units	Area/Length Units
cm^2	cm^2/m

Shear Wall Design Preferences - Simplified Pier Ratio Limits (ACI 318-05/IBC 2003)

Edge Memb PT-Max	Edge Memb PC-Max
0.0600	0.0400

Shear Wall Design Preferences - Interaction Surface Data (ACI 318-05/IBC 2003)

Number Curves	Number Points	Sect Des IP-Max	Sect Des IP-Min
24	11	0.0200	0.0025

Summary Input Data - Pier Location Data (ACI 318-05/IBC 2003)

Story Label	Pier Label	Pier Height	Axis Angle	Station Location	Xc Ordinate	Yc Ordinate	Zc Ordinate
STORY4-1	PW4	1.980	0.000	Top	2.625	2.500	8.400
				Bottom	2.625	2.500	6.420
STORY4	PW4	1.520	0.000	Top	2.625	2.500	6.420
				Bottom	2.625	2.500	4.900
STORY3	PW4	1.480	0.000	Top	2.625	2.500	4.900
				Bottom	2.625	2.500	3.420
STORY2	PW4	1.520	0.000	Top	2.625	2.500	3.420
				Bottom	2.625	2.500	1.900
STORY1	PW4	1.900	0.000	Top	2.625	2.500	1.900
				Bottom	2.625	2.500	0.000
STORY4-1	PW5	1.980	0.000	Top	3.875	2.500	8.400
				Bottom	3.875	2.500	6.420
STORY4	PW5	1.520	0.000	Top	3.875	2.500	6.420
				Bottom	3.875	2.500	4.900
STORY3	PW5	1.480	0.000	Top	3.875	2.500	4.900
				Bottom	3.875	2.500	3.420
STORY2	PW5	1.520	0.000	Top	3.875	2.500	3.420
				Bottom	3.875	2.500	1.900
STORY1	PW5	1.900	0.000	Top	3.875	2.500	1.900
				Bottom	3.875	2.500	0.000

Summary Input Data - Pier Basic Overwrite Data (ACI 318-05/IBC 2003)

Story Label	Pier Label	Design Active	Factor RLLF	Design Type	Pier Type
STORY4-1	PW4	Yes	Prog Calc	Seismic	Uniform
STORY4	PW4	Yes	Prog Calc	Seismic	Uniform
STORY3	PW4	Yes	Prog Calc	Seismic	Uniform
STORY2	PW4	Yes	Prog Calc	Seismic	Uniform
STORY1	PW4	Yes	Prog Calc	Seismic	Uniform
STORY4-1	PW5	Yes	Prog Calc	Seismic	Uniform
STORY4	PW5	Yes	Prog Calc	Seismic	Uniform
STORY3	PW5	Yes	Prog Calc	Seismic	Uniform
STORY2	PW5	Yes	Prog Calc	Seismic	Uniform
STORY1	PW5	Yes	Prog Calc	Seismic	Uniform

Summary Input Data - Uniform Reinforcing Pier Sections (ACI 318-05/IBC 2003)

Story Label	Pier Label	Pier Material	Edge Bar	Edge Spacing	End/Corner Bar	Clear Cover	Design Or Check
STORY4-1	PW4	CONC	20M	0.250	20M	3.125E-02	Design
STORY4	PW4	CONC	20M	0.250	20M	3.125E-02	Design
STORY3	PW4	CONC	20M	0.250	20M	3.125E-02	Design
STORY2	PW4	CONC	20M	0.250	20M	3.125E-02	Design
STORY1	PW4	CONC	20M	0.250	20M	3.125E-02	Design
STORY4-1	PW5	CONC	20M	0.250	20M	3.125E-02	Design
STORY4	PW5	CONC	20M	0.250	20M	3.125E-02	Design
STORY3	PW5	CONC	20M	0.250	20M	3.125E-02	Design
STORY2	PW5	CONC	20M	0.250	20M	3.125E-02	Design
STORY1	PW5	CONC	20M	0.250	20M	3.125E-02	Design

SUMMARY OUTPUT DATA - UNIFORM REINFORCING PIER SECTIONS - DESIGN (ACI 318-05/IBC 2003)

Story B-Zone(L) Label Length	Pier B-Zone(R) Label Length	Sta Loc	Edge Bar	End Bar	Edge Spacing	Required Ratio	Current Ratio	Pier Leg	Shear Av cm^2/m
STORY4-1	PW4	Top	20M	20M	0.250	0.0025	0.0048	T 1	20.000
		Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed
STORY4	PW4	Top	20M	20M	0.250	0.0025	0.0048	T 1	20.000
		Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed
STORY3	PW4	Top	20M	20M	0.250	0.0025	0.0048	T 1	20.000
		Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed
STORY2	PW4	Top	20M	20M	0.250	0.0036	0.0048	T 1	20.000
		Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed
STORY1	PW4	Top	20M	20M	0.250	0.0037	0.0048	T 1	20.000
		Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed
STORY4-1	PW5	Top	20M	20M	0.250	0.0080	0.0048	T 1	20.000
		Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed
STORY4	PW5	Top	20M	20M	0.250	0.0080	0.0048	T 1	20.000
		Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed
STORY3	PW5	Top	20M	20M	0.250	0.0080	0.0048	T 1	20.000
		Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed
STORY2	PW5	Top	20M	20M	0.250	0.0080	0.0048	T 1	20.000
		Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed
STORY1	PW5	Top	20M	20M	0.250	0.0080	0.0048	T 1	20.000
		Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed	Not Needed

STORY1 PW4 Top 20M 20M 0.250 0.0074 0.0048 T 1
 20.000 Not Needed Not Needed
 Bot 20M 20M 0.250 0.0073 0.0048 B 1 20.000 Not
 Needed Not Needed

STORY4-1 PW5 Top 20M 20M 0.250 0.0025 0.0048 T 1
 20.000 Not Needed Not Needed
 Bot 20M 20M 0.250 0.0025 0.0048 B 1 20.000 Not
 Needed Not Needed

STORY4 PW5 Top 20M 20M 0.250 0.0025 0.0048 T 1
 20.000 Not Needed Not Needed
 Bot 20M 20M 0.250 0.0025 0.0048 B 1 20.000 Not
 Needed Not Needed

STORY3 PW5 Top 20M 20M 0.250 0.0025 0.0048 T 1
 20.000 Not Needed Not Needed
 Bot 20M 20M 0.250 0.0037 0.0048 B 1 20.000 Not
 Needed Not Needed

STORY2 PW5 Top 20M 20M 0.250 0.0034 0.0048 T 1
 20.000 Not Needed Not Needed
 Bot 20M 20M 0.250 0.0062 0.0048 B 1 20.000 Not
 Needed Not Needed

STORY1 PW5 Top 20M 20M 0.250 0.0063 0.0048 T 1
 20.000 Not Needed Not Needed
 Bot 20M 20M 0.250 0.0117 0.0048 B 1 20.000 Not
 Needed 0.199

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octobre 19, 2017 9:11 PAGE 6

DETAILED OUTPUT DATA - UNIFORM REINFORCING PIER SECTION - DESIGN (ACI 318-05/IBC 2003)

Pier Label : PW4
 Story Label: STORY4-1

Location Data

Pier Height	Axis Angle	Station Location	Xc Ordinate	Yc Ordinate	Zc Ordinate
1.980	0.000	Bottom	2.625	2.500	6.420
		Top	2.625	2.500	8.400

Flags and Factors

Design Active	RLLF Source	RLLF Factor	Design Type
Yes	Prog Calc	1.000	Seismic

Uniform Reinforcing Data

Edge Bar	Edge Spacing	End/Corner Bar	Clear Cover
20M	0.250	20M	3.125E-02

Pier Material and Geometry Data

Station Location	Pier Material	Pier Ag	Pier f'c	Pier fy	Pier fys	Pier LtWt Factor
Top	CONC	1.000	21000.000	420000.000	420000.000	1.000
Bottom	CONC	1.000	21000.000	420000.000	420000.000	1.000

Flexural Design Data

Station Location	Required Reinf Ratio	Current Reinf Ratio	Flexural Combo	Pu	M2u	M3u
Top	0.0025	0.0048	COMB18	0.055	0.001	0.031
Bottom	0.0025	0.0048	COMB18	28.473	0.429	10.825

Pier Leg Location, Length and Thickness (Used for Shear Design and Boundary Check)

Station Location	X1	Y1	X2	Y2	Length	Thickness
------------------	----	----	----	----	--------	-----------

Top Leg 1	2.000	2.500	3.250	2.500	1.250	0.800
Bot Leg 1	2.000	2.500	3.250	2.500	1.250	0.800

Shear Design Data

Station Location	Rebar cm^2/m	Shear Combo	Pu	Mu	Capacity Vu	Capacity phi Vc	Capacity phi Vn
Top Leg 1	20.000	COMB2	0.088	0.048	1.374	753.428	1383.428
Bot Leg 1	20.000	COMB2	7.416	32.847	73.050	754.528	1384.528

Boundary Element Check Data

Station Location	B-Zone Length	B-Zone Combo	Design Pu	Design Mu	Design Vu	Comp Stress	N. Axis Depth
Top L L-1	Not Needed	COMB1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Top R L-1	Not Needed	COMB6	0.161	0.094	0.996	0.613	0.0000
Bot L L-1	Not Needed	COMB1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0000
Bot R L-1	Not Needed	COMB13	31.203	12.871	23.577	92.985	0.0000

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octobre 19, 2017 9:11 PAGE 7

DETAILED OUTPUT DATA - UNIFORM REINFORCING PIER SECTION - DESIGN (ACI 318-05/IBC 2003)

Pier Label : PW4
 Story Label: STORY4

Location Data

Pier Height	Axis Angle	Station Location	Xc Ordinate	Yc Ordinate	Zc Ordinate
1.520	0.000	Bottom	2.625	2.500	4.900
		Top	2.625	2.500	6.420

Flags and Factors

Design Active	RLLF Source	RLLF Factor	Design Type
Yes	Prog Calc	1.000	Seismic

Uniform Reinforcing Data

Edge Bar	Edge Spacing	End/Corner Bar	Clear Cover
20M	0.250	20M	3.125E-02

Pier Material and Geometry Data

Station Location	Pier Material	Pier Ag	Pier f'c	Pier fy	Pier fys	Pier LtWt Factor
Top	CONC	1.000	21000.000	420000.000	420000.000	1.000
Bottom	CONC	1.000	21000.000	420000.000	420000.000	1.000

Flexural Design Data

Station Location	Required Reinf Ratio	Current Reinf Ratio	Flexural Combo	Pu	M2u	M3u
Top	0.0025	0.0048	COMB18	26.547	0.425	9.629
Bottom	0.0025	0.0048	COMB18	91.662	-159.509	36.150

Pier Leg Location, Length and Thickness (Used for Shear Design and Boundary Check)

Station Location	X1	Y1	X2	Y2	Length	Thickness
------------------	----	----	----	----	--------	-----------

Top Leg 1	2.000	2.500	3.250	2.500	1.250	0.800
Bot Leg 1	2.000	2.500	3.250	2.500	1.250	0.800

Bot Leg 1	2.000	2.500	3.250	2.500	1.250	0.800
-----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Shear Design Data

Station Location	Rebar cm^2/m	Shear Combo	Pu	Mu	Capacity Vu	Capacity phi Vc	Capacity phi Vn
Top Leg 1 1104.331	20.000	COMB4	-20.008	1.518	174.723	600.331	
Bot Leg 1 1083.337	20.000	COMB4	-194.959	177.196	202.459	579.337	

Shear Design Data

Station Location	Rebar cm^2/m	Shear Combo	Pu	Mu	Capacity Vu	Capacity phi Vc	Capacity phi Vn
Top Leg 1 1112.723	20.000	COMB3	49.924	-68.884	291.308	608.723	
Bot Leg 1 1078.211	20.000	COMB3	-237.674	159.736	259.477	574.211	

Boundary Element Check Data

Station Location	B-Zone Length	B-Zone Combo	Design Pu	Design Mu	Design Vu	Comp Stress	N. Axis Depth
Top L L-1 0.0000	Not Needed	COMB1	0.000	0.000	0.000	0.000	
Top R L-1 0.0000	Not Needed	COMB13	41.349	19.223	-87.936	133.618	
Bot L L-1 0.0000	Not Needed	COMB13	225.545	-0.439	-77.550	227.654	
Bot R L-1 0.0000	Not Needed	COMB14	225.457	0.145	-76.968	226.155	

Boundary Element Check Data

Station Location	B-Zone Length	B-Zone Combo	Design Pu	Design Mu	Design Vu	Comp Stress	N. Axis Depth
Top L L-1 0.0000	Not Needed	COMB5	545.906	-110.366	-108.632	1075.663	
Top R L-1 0.0000	Not Needed	COMB1	0.000	0.000	0.000	0.000	
Bot L L-1 0.0000	Not Needed	COMB6	825.808	-115.314	-134.795	1379.316	
Bot R L-1 0.0000	Not Needed	COMB8	133.543	60.843	113.767	425.590	

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octubre 19, 2017 9:11 PAGE 8

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octubre 19, 2017 9:11 PAGE 9

DETAILED OUTPUT DATA - UNIFORM REINFORCING PIER SECTION - DESIGN (ACI 318-05/IBC 2003)

DETAILED OUTPUT DATA - UNIFORM REINFORCING PIER SECTION - DESIGN (ACI 318-05/IBC 2003)

Pier Label : PW4
Story Label: STORY3

Pier Label : PW4
Story Label: STORY2

Location Data

Pier Height	Axis Angle	Station Location	Xc Ordinate	Yc Ordinate	Zc Ordinate
1.480	0.000	Bottom Top	2.625 2.625	2.500 2.500	3.420 4.900

Location Data

Pier Height	Axis Angle	Station Location	Xc Ordinate	Yc Ordinate	Zc Ordinate
1.520	0.000	Bottom Top	2.625 2.625	2.500 2.500	1.900 3.420

Flags and Factors

Design Active	RLLF Source	RLLF Factor	Design Type
Yes	Prog Calc	1.000	Seismic

Flags and Factors

Design Active	RLLF Source	RLLF Factor	Design Type
Yes	Prog Calc	1.000	Seismic

Uniform Reinforcing Data

Edge Bar	Edge Spacing	Edge End/Corner Bar	Clear Cover
20M	0.250	20M	3.125E-02

Uniform Reinforcing Data

Edge Bar	Edge Spacing	Edge End/Corner Bar	Clear Cover
20M	0.250	20M	3.125E-02

Pier Material and Geometry Data

Station Location	Pier Material	Pier Ag	Pier f'c	Pier fy	Pier fys	Pier LtWt Factor
Top	CONC	1.000	21000.000	420000.000	420000.000	1.000
Bottom	CONC	1.000	21000.000	420000.000	420000.000	1.000

Pier Material and Geometry Data

Station Location	Pier Material	Pier Ag	Pier f'c	Pier fy	Pier fys	Pier LtWt Factor
Top	CONC	1.000	21000.000	420000.000	420000.000	1.000
Bottom	CONC	1.000	21000.000	420000.000	420000.000	1.000

Flexural Design Data

Station Location	Required Reinf Ratio	Current Reinf Ratio	Flexural Combo	Pu	M2u	M3u
Top	0.0025	0.0048	COMB18	225.377	-156.155	-39.156
Bottom	0.0036	0.0048	COMB15	7.308	469.866	52.830

Flexural Design Data

Station Location	Required Reinf Ratio	Current Reinf Ratio	Flexural Combo	Pu	M2u	M3u
Top	0.0037	0.0048	COMB15	-22.209	469.853	34.415
Bottom	0.0080	0.0048	COMB7	-40.328	980.087	198.213

Pier Leg Location, Length and Thickness (Used for Shear Design and Boundary Check)

Station Location	X1	Y1	X2	Y2	Length	Thickness
Top Leg 1	2.000	2.500	3.250	2.500	1.250	0.800

Pier Leg Location, Length and Thickness (Used for Shear Design and Boundary Check)

Station Location	X1	Y1	X2	Y2	Length	Thickness
Top Leg 1	2.000	2.500	3.250	2.500	1.250	0.800
Bot Leg 1	2.000	2.500	3.250	2.500	1.250	0.800

Shear Design Data

Station Location	Rebar cm ² /m	Shear Combo	Pu	Mu	Vu	Capacity phi Vc	Capacity phi Vn
Top Leg 1 1067.641	20.000	COMB3	-325.760	104.754	321.814	563.641	
Bot Leg 1 1021.164	20.000	COMB4	-713.066	366.081	355.368	517.164	

Boundary Element Check Data

Station Location	B-Zone Length	B-Zone Combo	Design Pu	Design Mu	Design Vu	Comp Stress	N. Axis Depth
Top L L-1 0.0000	Not Needed	COMB6	884.676	-78.467	-196.625	1261.319	
Top R L-1 0.0000	Not Needed	COMB8	98.641	39.087	128.965	286.257	
Bot L L-1 0.0000	Not Needed	COMB6	1270.181	-108.000	-162.362	1788.581	
Bot R L-1 0.0000	Not Needed	COMB10	588.387	58.761	29.709	870.440	

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octubre 19, 2017 9:11 PAGE 10

DETAILED OUTPUT DATA - UNIFORM REINFORCING PIER SECTION - DESIGN (ACI 318-05/IBC 2003)

Pier Label : PW4
Story Label: STORY1

Location Data

Pier Height	Axis Angle	Station Location	Xc Ordinate	Yc Ordinate	Zc Ordinate
1.900	0.000	Bottom	2.625	2.500	0.000
		Top	2.625	2.500	1.900

Flags and Factors

Design Active	RLLF Source	RLLF Factor	Design Type
Yes	Prog Calc	0.818	Seismic

Uniform Reinforcing Data

Edge Bar	Edge Spacing	End/Corner Bar	Clear Cover
20M	0.250	20M	3.125E-02

Pier Material and Geometry Data

Station Location	Pier Material	Pier Ag	Pier f'c	Pier fy	Pier fys	Pier LtWt Factor
Top	CONC	1.000	21000.000	420000.000	420000.000	1.000
Bottom	CONC	1.000	21000.000	420000.000	420000.000	1.000

Flexural Design Data

Station Location	Required Reinf Ratio	Current Reinf Ratio	Flexural Combo	Pu	M2u	M3u
Top	0.0074	0.0048	COMB15	1.300	945.384	-20.718
Bottom	0.0073	0.0048	COMB15	-232.817	836.208	226.171

Pier Leg Location, Length and Thickness (Used for Shear Design and Boundary Check)

Station Location	X1	Y1	X2	Y2	Length	Thickness
Top Leg 1	2.000	2.500	3.250	2.500	1.250	0.800
Bot Leg 1	2.000	2.500	3.250	2.500	1.250	0.800

Shear Design Data

Station Location	Rebar cm ² /m	Shear Combo	Pu	Mu	Vu	Capacity phi Vc	Capacity phi Vn
Top Leg 1 1047.011	20.000	COMB3	-497.676	87.326	381.191	543.011	
Bot Leg 1 1305.791	20.000	COMB6	2270.274	-451.132	368.503	675.791	

Boundary Element Check Data

Station Location	B-Zone Length	B-Zone Combo	Design Pu	Design Mu	Design Vu	Comp Stress	N. Axis Depth
Top L L-1 0.0000	Not Needed	COMB5	1674.513	-289.399	-225.479	3063.626	
Top R L-1 0.0000	Not Needed	COMB8	217.968	12.143	143.579	276.256	
Bot L L-1 0.2833	Not Needed	COMB6	2270.274	-451.132	-368.503	4435.710	
Bot R L-1 0.0000	Not Needed	COMB7	64.311	217.878	277.680	1110.124	

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octubre 19, 2017 9:11 PAGE 11

DETAILED OUTPUT DATA - UNIFORM REINFORCING PIER SECTION - DESIGN (ACI 318-05/IBC 2003)

Pier Label : PW5
Story Label: STORY4-1

Location Data

Pier Height	Axis Angle	Station Location	Xc Ordinate	Yc Ordinate	Zc Ordinate
1.980	0.000	Bottom	3.875	2.500	6.420
		Top	3.875	2.500	8.400

Flags and Factors

Design Active	RLLF Source	RLLF Factor	Design Type
Yes	Prog Calc	1.000	Seismic

Uniform Reinforcing Data

Edge Bar	Edge Spacing	End/Corner Bar	Clear Cover
20M	0.250	20M	3.125E-02

Pier Material and Geometry Data

Station Location	Pier Material	Pier Ag	Pier f'c	Pier fy	Pier fys	Pier LtWt Factor
Top	CONC	1.000	21000.000	420000.000	420000.000	1.000
Bottom	CONC	1.000	21000.000	420000.000	420000.000	1.000

Flexural Design Data

Station Location	Required Reinf Ratio	Current Reinf Ratio	Flexural Combo	Pu	M2u	M3u
Top	0.0025	0.0048	COMB18	-0.055	-0.001	0.038
Bottom	0.0025	0.0048	COMB18	57.063	-0.429	-28.694

Pier Leg Location, Length and Thickness (Used for Shear Design and Boundary Check)

Station Location	X1	Y1	X2	Y2	Length	Thickness
Top Leg 1	3.250	2.500	4.500	2.500	1.250	0.800
Bot Leg 1	3.250	2.500	4.500	2.500	1.250	0.800

Shear Design Data

Station Location	Rebar cm ² /m	Shear Combo	Pu	Mu	Capacity Vu	Capacity phi Vc	Capacity phi Vn
Top Leg 1 1383.402	20.000	COMB2	-0.088	0.063	1.374	753.402	
Bot Leg 1 1320.381	20.000	COMB2	106.632	-94.857	73.050	690.381	

Boundary Element Check Data

Station Location	B-Zone Length	B-Zone Combo	Design Pu	Design Mu	Design Vu	Design Stress	Comp N. Axis Depth
Top L L-1 0.0000	Not Needed	COMB11	0.066	-0.039	-0.510	0.252	
Top R L-1 0.0000	Not Needed	COMB15	0.001	0.002	-0.485	0.010	
Bot L L-1 0.0000	Not Needed	COMB4	99.497	-76.182	-56.150	465.173	
Bot R L-1 0.0000	Not Needed	COMB1	0.000	0.000	0.000	0.000	

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octobre 19, 2017 9:11 PAGE 12

DETAILED OUTPUT DATA - UNIFORM REINFORCING PIER SECTION - DESIGN (ACI 318-05/IBC 2003)

Pier Label : PW5
Story Label: STORY4

Location Data

Pier Height	Axis Angle	Station Location	Xc Ordinate	Yc Ordinate	Zc Ordinate
1.520	0.000	Bottom	3.875	2.500	4.900
		Top	3.875	2.500	6.420

Flags and Factors

Design Active	RLLF Source	RLLF Factor	Design Type
Yes	Prog Calc	0.961	Seismic

Uniform Reinforcing Data

Edge Bar	Edge Spacing	End/Corner Bar	Clear Cover
20M	0.250	20M	3.125E-02

Pier Material and Geometry Data

Station Location	Pier Material	Pier Ag	Pier f'c	Pier fy	Pier fys	Pier LtWt Factor
Top	CONC	1.000	21000.000	420000.000	420000.000	1.000
Bottom	CONC	1.000	21000.000	420000.000	420000.000	1.000

Flexural Design Data

Station Location	Required Reinf Ratio	Current Reinf Ratio	Flexural Combo	Pu	M2u	M3u
Top	0.0025	0.0048	COMB18	142.128	4.426	50.556
Bottom	0.0025	0.0048	COMB18	105.664	-164.503	-10.398

Pier Leg Location, Length and Thickness (Used for Shear Design and Boundary Check)

Station Location	X1	Y1	X2	Y2	Length	Thickness
Top Leg 1	3.250	2.500	4.500	2.500	1.250	0.800
Bot Leg 1	3.250	2.500	4.500	2.500	1.250	0.800

Shear Design Data

Station Location	Rebar cm ² /m	Shear Combo	Pu	Mu	Capacity Vu	Capacity phi Vc	Capacity phi Vn
Top Leg 1 1142.362	20.000	COMB6	296.918	129.603	168.706	638.362	
Bot Leg 1 1121.892	20.000	COMB6	126.334	-38.539	170.719	617.892	

Boundary Element Check Data

Station Location	B-Zone Length	B-Zone Combo	Design Pu	Design Mu	Design Vu	Comp N. Axis Depth
Top L L-1 0.0000	Not Needed	COMB1	0.000	0.000	0.000	0.000
Top R L-1 0.0000	Not Needed	COMB4	340.915	105.377	59.022	846.726
Bot L L-1 0.0000	Not Needed	COMB9	262.542	-2.268	-92.396	273.429
Bot R L-1 0.0000	Not Needed	COMB3	515.699	64.713	51.935	826.321

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octobre 19, 2017 9:11 PAGE 13

DETAILED OUTPUT DATA - UNIFORM REINFORCING PIER SECTION - DESIGN (ACI 318-05/IBC 2003)

Pier Label : PW5
Story Label: STORY3

Location Data

Pier Height	Axis Angle	Station Location	Xc Ordinate	Yc Ordinate	Zc Ordinate
1.480	0.000	Bottom	3.875	2.500	3.420
		Top	3.875	2.500	4.900

Flags and Factors

Design Active	RLLF Source	RLLF Factor	Design Type
Yes	Prog Calc	0.995	Seismic

Uniform Reinforcing Data

Edge Bar	Edge Spacing	End/Corner Bar	Clear Cover
20M	0.250	20M	3.125E-02

Pier Material and Geometry Data

Station Location	Pier Material	Pier Ag	Pier f'c	Pier fy	Pier fys	Pier LtWt Factor
Top	CONC	1.000	21000.000	420000.000	420000.000	1.000
Bottom	CONC	1.000	21000.000	420000.000	420000.000	1.000

Flexural Design Data

Station Location	Required Reinf Ratio	Current Reinf Ratio	Flexural Combo	Pu	M2u	M3u
Top	0.0025	0.0048	COMB18	84.072	-164.497	3.070
Bottom	0.0037	0.0048	COMB17	15.463	475.758	-78.678

Pier Leg Location, Length and Thickness (Used for Shear Design and Boundary Check)

Station Location	X1	Y1	X2	Y2	Length	Thickness
Top Leg 1	3.250	2.500	4.500	2.500	1.250	0.800
Bot Leg 1	3.250	2.500	4.500	2.500	1.250	0.800

Shear Design Data

Station Location	Rebar cm ² /m	Shear Combo	Pu	Mu	Capacity Vu	Capacity phi Vc	Capacity phi Vn
Top Leg 1 1113.908	20.000	COMB6	59.798	2.981	257.866	609.908	
Bot Leg 1 1079.990	20.000	COMB5	-222.853	-226.105	293.468	575.990	

Boundary Element Check Data

Station Location	B-Zone Length	B-Zone Combo	Design Pu	Design Mu	Design Vu	Comp Stress	N. Axis Depth
Top L L-1 0.0000	Not Needed	COMB1	0.000	0.000	0.000	0.000	
Top R L-1 0.0000	Not Needed	COMB3	553.409	41.092	135.906	750.649	
Bot L L-1 0.0000	Not Needed	COMB7	463.066	-52.206	-37.995	713.653	
Bot R L-1 0.0000	Not Needed	COMB3	828.568	43.076	103.157	1035.333	

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octobre 19, 2017 9:11 PAGE 14

DETAILED OUTPUT DATA - UNIFORM REINFORCING PIER SECTION - DESIGN (ACI 318-05/IBC 2003)

Pier Label : PW5
Story Label: STORY2

Location Data

Pier Height	Axis Angle	Station Location	Xc Ordinate	Yc Ordinate	Zc Ordinate
1.520	0.000	Bottom	3.875	2.500	1.900
		Top	3.875	2.500	3.420

Flags and Factors

Design Active	RLLF Source	RLLF Factor	Design Type
Yes	Prog Calc	0.812	Seismic

Uniform Reinforcing Data

Edge Bar	Edge Spacing	End/Corner Bar	Clear Cover
20M	0.250	20M	3.125E-02

Pier Material and Geometry Data

Station Location	Pier Material	Pier Ag	Pier f'c	Pier fy	Pier LtWt	Pier Factor
Top	CONC	1.000	21000.000	420000.000	420000.000	1.000
Bottom	CONC	1.000	21000.000	420000.000	420000.000	1.000

Flexural Design Data

Station Location	Required Reinf Ratio	Current Reinf Ratio	Flexural Combo	Pu	M2u	M3u
Top	0.0034	0.0048	COMB17	99.980	468.199	12.430
Bottom	0.0062	0.0048	COMB17	8.035	786.830	-63.714

Pier Leg Location, Length and Thickness (Used for Shear Design and Boundary Check)

Station Location	X1	Y1	X2	Y2	Length	Thickness
Top Leg 1	3.250	2.500	4.500	2.500	1.250	0.800
Bot Leg 1	3.250	2.500	4.500	2.500	1.250	0.800

Shear Design Data

Station Location	Rebar cm ² /m	Shear Combo	Pu	Mu	Capacity Vu	Capacity phi Vc	Capacity phi Vn
------------------	--------------------------	-------------	----	----	-------------	-----------------	-----------------

Station Location	Rebar cm ² /m	Shear Combo	Pu	Mu	Capacity Vu	Capacity phi Vc	Capacity phi Vn
Top Leg 1 1106.706	20.000	COMB6	-0.217	33.408	353.265	602.706	
Bot Leg 1 1058.623	20.000	COMB6	-400.910	-226.211	320.902	554.623	

Boundary Element Check Data

Station Location	B-Zone Length	B-Zone Combo	Design Pu	Design Mu	Design Vu	Comp Stress	N. Axis Depth
Top L L-1 0.0000	Not Needed	COMB1	0.000	0.000	0.000	0.000	
Top R L-1 0.0000	Not Needed	COMB4	1209.637	218.969	170.518	2260.688	
Bot L L-1 0.0000	Not Needed	COMB9	302.661	-55.861	-102.297	570.794	
Bot R L-1 0.0000	Not Needed	COMB3	1604.359	252.125	204.565	2814.558	

ETABS v9.7.1 File:MODESC Units:KN-m octobre 19, 2017 9:11 PAGE 15

DETAILED OUTPUT DATA - UNIFORM REINFORCING PIER SECTION - DESIGN (ACI 318-05/IBC 2003)

Pier Label : PW5
Story Label: STORY1

Location Data

Pier Height	Axis Angle	Station Location	Xc Ordinate	Yc Ordinate	Zc Ordinate
1.900	0.000	Bottom	3.875	2.500	0.000
		Top	3.875	2.500	1.900

Flags and Factors

Design Active	RLLF Source	RLLF Factor	Design Type
Yes	Prog Calc	0.844	Seismic

Uniform Reinforcing Data

Edge Bar	Edge Spacing	End/Corner Bar	Clear Cover
20M	0.250	20M	3.125E-02

Pier Material and Geometry Data

Station Location	Pier Material	Pier Ag	Pier f'c	Pier fy	Pier LtWt	Pier Factor
Top	CONC	1.000	21000.000	420000.000	420000.000	1.000
Bottom	CONC	1.000	21000.000	420000.000	420000.000	1.000

Flexural Design Data

Station Location	Required Reinf Ratio	Current Reinf Ratio	Flexural Combo	Pu	M2u	M3u
Top	0.0063	0.0048	COMB17	-11.042	786.871	-51.840
Bottom	0.0117	0.0048	COMB18	-634.000	-1230.741	-249.341

Pier Leg Location, Length and Thickness (Used for Shear Design and Boundary Check)

Station Location	X1	Y1	X2	Y2	Length	Thickness
Top Leg 1	3.250	2.500	4.500	2.500	1.250	0.800
Bot Leg 1	3.250	2.500	4.500	2.500	1.250	0.800

Shear Design Data

Station Location	Rebar cm ² /m	Shear Combo	Pu	Mu	Capacity Vu	Capacity phi Vc	Capacity phi Vn
------------------	--------------------------	-------------	----	----	-------------	-----------------	-----------------

Top Leg 1	20.000	COMB6	-505.415	-160.948	361.213	542.082
1046.082						
Bot Leg 1	20.000	COMB7	1556.912	259.260	440.009	789.562
1293.562						

Boundary Element Check Data

Station	B-Zone	B-Zone	Design	Design	Design	Comp	N. Axis
---------	--------	--------	--------	--------	--------	------	---------

Location	Length	Combo	Pu	Mu	Vu	Stress	Depth
Top L L-1	Not Needed	COMB9	274.827	-38.546	-93.277	459.849	
0.0000							
Top R L-1	Not Needed	COMB3	1679.748	204.947	251.455	2663.495	
0.0000							
Bot L L-1	Not Needed	COMB8	562.397	-12.746	-257.810	623.578	
0.0000							
Bot R L-1	0.199	COMB3	2272.048	434.900	357.619	4359.568	
0.3244							

6.10 RESUMEN DEL ANALISIS Y RECOMENDACIONES DE RESISTENCIA Y FUNCIONALIDAD

Como resultado del análisis del muro pantalla de la escalera se obtuvo que la cuantía máxima longitudinal que nos muestra el diseño es de 0.0117, esto en la base del muro (donde se presentan los mayores esfuerzos producidos por momento), de acuerdo con esto el acero longitudinal para satisfacer el diseño es de 1 \emptyset 1" cada 12cm; según se encontró después de realizar las regatas para las pantallas se tienen varilla \emptyset 1" espaciadas máximo cada 15cm. Se considera que no es necesario realizar un reforzamiento.

En cuanto al diseño refuerzo transversal se obtuvo un área de refuerzo de 20cm² lo que obedece a la cuantía mínima de diseño; de lo anterior se considera que la separación encontrada en el informe de las regatas (\emptyset 3/8" cada 10cm), teniendo en cuenta que los flejes están distribuidos en ambas direcciones e intermedios de a una rama, son satisfactorios para el adecuado funcionamiento de la estructura y por lo tanto no requieren reforzamiento.

7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como se evidenció en el informe, se utilizaron los valores arrojados por las pruebas y ensayos realizados por la firma NHSQ INGENEIRIA para estimar la resistencia de los elementos estructurales. Se analizaron las cargas sobre la estructura, cargas verticales y horizontales, luego se diseñó cada uno de los elementos que conforman el sistema de resistencia sísmica.

Una vez obtenidos los resultados para cada elemento se puede concluir que:

Estructura de viga principal y soporte de tablero:

- 1) Luego de analizar la viga tipo cajón se encontró que los esfuerzos a los que están sometidas las láminas que la componen se encuentran dentro de un rango que se considera seguro para la resistencia que estas poseen ($f_y=250\text{MPa}$), por lo tanto no se considera necesario su reforzamiento.
- 2) Teniendo en cuenta que la viga se está analizando como un elemento continuo, capaz de transmitir los esfuerzos en cada una y a través de sus cuatro paredes, es importante resaltar que la resistencia de las soldaduras debe ser suficiente para soportar esta transmisión de esfuerzos, por lo tanto se recomienda realizar acciones que verifiquen el buen estado, continuidad y calidad de las soldaduras que unen las intersecciones de las paredes y los empalmes de las láminas, esto con el fin de evitar fallas ajenas al análisis que aquí se presenta y que no están en el alcance de este estudio.
- 3) La losa maciza del tablero presenta algunas áreas afectadas por la carbonatación y exposición del refuerzo, por esto se recomienda intervenirlas de la siguiente manera:

Intervención para la losa maciza del tablero:

- Retirar el recubrimiento afectado en la zona del elemento.
- Limpiar el óxido presente en las barras de refuerzo
- Aplicar inhibidor de corrosión Sikatop Armatec 108 sobre el área de las barras afectadas.
- Restituir el recubrimiento de concreto con el producto Sikatop 122 plus.

Estructura principal columnas de soporte:

- 1) Con el índice de flexibilidad obtenido (0.10) se concluye que las columnas presentan desplazamientos relativamente bajos y por lo tanto seguros.

- 2) Al realizar el análisis de la cimentación se encontró que el diseño de la zapata presenta insuficiencia a la hora de estar sometida a fuerzas de volcamiento producidas por el sismo de diseño, por lo que se hace necesario el uso de un sobreancho el cual debe fundirse alrededor de las columnas y encima de las zapatas, esto con el fin de aumentar la carga vertical y así aumentar la capacidad de la zapata para resistir el momento de volcamiento.
- 3) De acuerdo con la evidencia suministrada por el laboratorio NHSQ INGENIERIA las columnas presentan carbonatación por lo que se hace necesario intervenirlas de la siguiente manera:

Intervención para las columnas tipos: 1, 3, 4, 5 y 6.

- Retirar el recubrimiento afectado en la zona del elemento.
 - Limpiar el óxido presente en las barras de refuerzo
 - Aplicar el inhibidor de corrosión Sikatop Armatec 108 sobre el área de las barras afectadas.
 - Restituir el recubrimiento antiguo que le da las dimensiones normales a la columna usando el producto Sikatop 122 plus.
 - fundir el sobreancho propuesto para todas las columnas. Para este sobreancho, utilizar concreto normal (tradicional) con resistencia a la compresión de $f'c=21\text{MPa}$ (verificar dimensiones y detalles del sobreancho propuesto en el plano EST-2 adjunto a este informe).
 - Aplicar recubrimiento impermeable SikaColor C de acuerdo al número de capas y procedimiento que se especifica en la ficha técnica del producto.
- 4) Además de carbonatación y presencia de óxido en las varillas de refuerzo, la columna Tipo:2, presenta corrosión y pérdida del área de acero de las barras longitudinales y transversales del elemento, por esta razón se recomienda realizarle la siguiente intervención:

Intervención para la columna tipo: 2.

- Retirar el recubrimiento afectado en la zona del elemento.
- Limpiar el óxido presente en las barras de refuerzo
- Aplicar el inhibidor de corrosión Sikatop Armatec 108 sobre el área de las barras afectadas.
- Restituir el recubrimiento antiguo que le da las dimensiones normales a la columna usando el producto Sikatop 122 plus.
- Armar parrilla de refuerzo adicional alrededor de la columna usando los diámetros y separaciones de las varillas según se indica en los detalles de este procedimiento ubicados en el plano EST-2.

- fundir el sobreebanco propuesto para todas las columnas. Para este sobreebanco, utilizar concreto normal (tradicional) con resistencia a la compresión de $f'c=21\text{MPa}$ (verificar dimensiones y detalles del sobreebanco propuesto en el plano EST-2 adjunto a este informe).
- Aplicar recubrimiento impermeable SikaColor C de acuerdo al número de capas y procedimiento que se especifica en la ficha técnica del producto.

Estructura escaleras de acceso al puente peatonal:

- 1) Como resultado del análisis del muro pantalla de la escalera se obtuvo que la cuantía máxima longitudinal que nos muestra el diseño es de 0.0117, esto en la base del muro (donde se presentan los mayores esfuerzos producidos por momento), se considera que el refuerzo presente en las pantallas (varillas $\varnothing 1"$ espaciadas máximo cada 15cm), son suficientes para mantener la estructura dentro de un buen margen de seguridad. De igual manera el refuerzo transversal ($\varnothing 3/8"$ cada 10cm) está dentro de un margen de seguridad que podría considerarse aceptable.
- 2) Al igual que con las columnas principales según el informe del laboratorio NHSQ INGENIERIA el concreto presenta carbonatación por lo que se deben intervenir de la siguiente manera:

Intervención para los muros pantalla tipos: 1 y 2

- Retirar el recubrimiento afectado en la zona del elemento.
 - Limpiar el óxido presente en las barras de refuerzo
 - Aplicar inhibidor de corrosión Sikatop Armatec 108 sobre el área de las barras afectadas.
 - Restituir el recubrimiento de concreto con el producto Sikatop 122 plus, el recubrimiento final debe ser de 4.00cm medidos desde el borde de la barra transversal (fleje) hasta la fibra externa del borde de concreto (verificar este procedimiento según se indica en los detalles del plano EST-2 adjunto a este informe).
 - Aplicar recubrimiento impermeable SikaColor C de acuerdo al número de capas y procedimiento que se especifica en la ficha técnica del producto.
- 3) La losa superior e inferior de las escaleras presenta algunas áreas afectadas por la carbonatación y exposición del refuerzo, por esto se recomienda intervenirlas de la siguiente manera:

Intervención para losa superior e inferior de las escaleras:

- Retirar el recubrimiento afectado en la zona del elemento.
- Limpiar el óxido presente en las barras de refuerzo

- Aplicar inhibidor de corrosión Sikatop Armatec 108 sobre el área de las barras afectadas.
- Restituir el recubrimiento de concreto con el producto Sikatop 122 plus.

Antes de realizar cualquier manipulación de los productos Sika debe consultarse la ficha técnica y manual de usuario.

Como conclusión general para garantizar el buen funcionamiento del puente, se debe atender y reparar el concreto afectado por la carbonatación y el acero de refuerzo con presencia de oxidación siguiendo los procedimientos antes mencionados, también se debe construir el sobreebanco propuesto para cada una de las columnas de la estructura principal del puente.

Villavicencio, Octubre de 2017

Señores
GRUPO EXITO
Ciudad

REF: CARTA DE RESPONSABILIDAD

Yo, **MILLER HATZEL REYES CASTELLANOS**, Ingeniero Civil, con Matricula Profesional No. 25202-251499 de CND debidamente registrado en el Consejo de Ingeniería y Arquitectura presento el informe de Analisis de vulnerabilidad de acuerdo al la NORMA COLOMBIANA DE DISEÑO DE PUENTES CCP 14, para el proyecto “**PUENTE PEATONAL CENTRO COMERCIAL VIVA**”, Localizada en la ciudad de Villavicencio, Departamento del Meta, declarando que asumo la responsabilidad por los perjuicios que a causa ellos puedan deducirse, exonerando de cualquier responsabilidad a la entidad revisora.

Atentamente,

Ing. MILLER HATZEL REYES CASTELLANOS
Especialista en Estructuras
M.P. 25202-251499 CND

REPUBLICA DE COLOMBIA
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA
COPNIA



MATRÍCULA PROFESIONAL No.
25202-251499 CND
INGENIERO CIVIL

DE FECHA **16/05/2013**
MILLER HATZEL
REYES CASTELLANOS
C.C. 1122120625
CORPORACION UNIVERSITARIA
DEL META

Juan Manuel...
PRESIDENTE DEL CONSEJO

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO **1.122.120.625**

REYES CASTELLANOS
APELLIDOS

MILLER HATZEL
NOMBRES



M. Hatzel
FIRMA



FECHA DE NACIMIENTO **23-DIC-1987**

ACACIAS
(META)

LUGAR DE NACIMIENTO

1.69 **O+** **M**
ESTATURA G.S. RH SEXO

11-ENE-2006 ACACIAS
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

Almabratiz...
REGISTRADORA NACIONAL
ALMABRATIZ BERRIÑO LOPEZ

INDICE DERECHO



P-5200500-09146221-M-1122120625-20060327 0198206096N 02 102370202