

*DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.*

ESTUDIO DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL

ESTUDIO ESTRUCTURAL SEGUN LAS NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10

**NOMBRE DEL PROYECTO:
TORRE DE CENIZARIOS PARROQUIA LA SAGRADA EUCARISTIA PABLO VI
(BOGOTA – CUNDINAMARCA)**

Ingeniero:

**DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
MAT. PROF 25202 – 81666 CND.**

Bogotá D.C., Diciembre de 2018

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

INDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

- 1.- DESCRIPCION DEL PROYECTO
 - 1.1.- NOMBRE DEL PROYECTO.
 - 1.2.- LOCALIZACION
 - 1.3.- DESCRIPCION DEL SISTEMA ESTRUCTURAL
- 2.- CAPACIDAD DE DISIPACION DE ENERGIA
- 3.- CARGAS
 - 3.1.- CARGAS MUERTAS Y VIVAS DE DISEÑO.
 - 3.2.- MOVIMIENTO SI
SMICO DE DISEÑO.
 - 3.3.- GRADO DE IRREGULARIDAD.
 - 3.4.- FUERZAS SISMICAS
- 4.- COMBINACIONES DE CARGA
5. - ANALISIS ESTRUCTURAL
PROGRAMA DE COMPUTADOR.
6. - ESPECIFICACION DE MATERIALES
7. - CONCLUSIONES

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

MEMORIA DE DISEÑO Y CALCULO ESTRUCTURAL

1.- DESCRIPCION DEL PROYECTO

1.1.- NOMBRE DEL PROYECTO:

ESTUDIO DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL CAMPANARIO PARROQUIA LA SAGRADA EUCARISTIA PABLO VI

1.2.- LOCALIZACION:

Ciudad: BOGOTA – CUNDINAMARCA

Nivel de Amenaza Sísmica: Intermedia

1.3.- DESCRIPCION DEL SISTEMA ESTRUCTURAL:

Una Vez llevado a cabo el estudio de vulnerabilidad sísmica de la edificación, se pudo establecer que deben llevarse a cabo intervenciones que garanticen el adecuado comportamiento de la estructura con base en lo establecido en NSR-10 para edificaciones diseñadas y construidas antes de la vigencia de la misma.

Con el fin de garantizar el cumplimiento de todos los requisitos de la norma, se plantea el reforzamiento de la estructura, por medio del incremento de las secciones existentes, uno para disponer de las dimensiones mínimas de acuerdo a lo establecido en el título C de la NSR-10 para elementos que hacen parte del sistema de resistencia sísmica, y dos para cumplir con las solicitaciones provenientes del análisis efectuado. Se alcaza que no se plantea un cambio de sistema estructural, y se seguirán manejando pórticos resistentes a momento en concreto reforzado. Las dimensiones finales propuestas para las columnas son de 500x400, las vigas de cargas como las vigas de rigidez se proponen de 250X400mm, las cuales darán soporte a la placa de piso. Para la cimentación se considera la adición de pilotes, de acuerdo con lo establecido en el estudio de suelos desarrollado por el ingeniero Victor Romeron.

2.- CAPACIDAD DE DISIPACION DE ENERGIA:

De acuerdo con el material de la estructura señalado anteriormente en el numeral 1.3 y de las características del sistema de resistencia sísmica, se establece el grado de disipación de energía del presente proyecto corresponde a: **Disipación Moderada de Energía (DMO).**

El coeficiente de capacidad de disipación de energía es función del sistema de resistencia sísmica establecido en el numeral 1.5, del grado de irregularidad señalado en el numeral 3.3, y de los requisitos de diseño y despieces para el grado de capacidad de disipación de energía del Capítulo C.21.

3.- CARGAS

3.1.- CARGAS MUERTAS Y VIVAS DE ANÁLISIS Y DISEÑO.

Las cargas muertas se calcularon de acuerdo con el peso propio de todos los elementos considerados a partir de la masa de los materiales según la densidad utilizando para ello los valores mínimos establecidos en el Capítulo B.3 y las cargas muertas mínimas del Reglamento NSR-10.

De acuerdo con el uso que tiene la edificación en la edificación, las cargas muertas y vivas con las cuales se analizó la estructura serán las correspondientes a las establecidas en el Capítulo B.4 del Reglamento NSR-10: **para la placa de entrepiso Muerta: 420 kg/m^2 , Viva 200 kg/m^2 para la cubierta se contempló una carga Muerta de 65 kg/m^2 , y viva de 100 kg/m^2 .**

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

3.2.- MOVIMIENTO SISMICO DE DISEÑO.

Para efectos del cálculo de las fuerzas, se toman en cuenta los siguientes parámetros de acuerdo con lo establecido en la norma NSR-10, y teniendo en cuenta lo establecido en la microzonificación sísmica para Bogotá:

Suelo Tipo:	F (Lacustre 300)
Aceleración Horizontal pico efectiva:	Aa = 0.15
Coefficiente de amplificación por velocidades:	Av = 0.20
Factor de amplificación de la aceleración:	Fa = 1.10
Factor de amplificación de la velocidad:	Fv = 2.90
Coefficiente de Importancia:	I = 1.00

3.3.- GRADO DE IRREGULARIDAD.

De acuerdo con la arquitectura de cada edificación, se aplicaron los parámetros de irregularidad establecidos en la Norma NSR-10.

$$\phi_p = 1.00 \quad \phi_a = 1.00 \quad \phi_r = 0.75$$

3.4.- FUERZAS SISMICAS.

Las fuerzas sísmicas se calcularon por el Método de Análisis de Fuerza Horizontal Equivalente, como lo establece en el Capítulo A.4 el Reglamento NSR-10 y se distribuyeron en proporción a la Rigidez del Entrepiso, de manera automática, para lo cual se considera que las placas de entrepiso son rígidas en su plano.

4.- COMBINACIONES DE CARGA.

Las combinaciones de carga con las cuales se obtiene la envolvente de los mayores efectos en los miembros estructurales, son las siguientes:

1.4DL

1.2DL + 1.6LL

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

$1.2DL + .50LL + EQX$

$1.2DL + .50LL - EQX$

$1.2DL + .50LL + EQY$

$1.2DL + .50LL - EQY$

$.9DL + EQX$

$.9DL - EQX$

$.9DL + EQY$

$.9DL - EQY$

5.- ANALISIS ESTRUCTURAL.

PROGRAMA DE COMPUTADOR.

Mediante el uso del programa ETABS, se analiza y confecciona la estructura tridimensionalmente. El programa calcula inicialmente la matriz de rigidez, considerando deformaciones axiales y de corte, y a partir de ella, obtiene las deformaciones, reacciones y elementos mecánicos para el correspondiente diseño.

Para el análisis se utiliza el movimiento sísmico de diseño cuyas fuerzas no se dividen por el coeficiente **R** de capacidad de disipación de energía.

El primer resultado del análisis estructural permitió evaluar la magnitud de los desplazamientos y a partir de ellos las derivas correspondientes.

Seguido a esto, se procedió a la revisión de los elementos estructurales, utilizando el Método de la resistencia última, de conformidad con lo establecido en el NSR-10. Para ello se tuvo en cuenta los efectos causados por el sismo de diseño mediante la capacidad de disipación de energía del sistema estructural, con la reducción de las fuerzas al dividir las por el coeficiente de reducción de capacidad de disipación de energía **R**. El análisis se realizó de acuerdo con los requisitos propios del sistema estructural de resistencia sísmica y de l

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

material estructural utilizado. Se aclara que se tuvo en cuenta el refuerzo existente en los elementos estructurales.

6.- ESPECIFICACION DE MATERIALES.

De acuerdo con las exploraciones efectuadas, se logró establecer que el concreto existente tiene resistencias aceptadas por la norma NSR-10 resistencias, pero en general para el presente análisis se contemplaron las siguientes características del material:

1. Concretos (Para reforzamiento):

Cimentación, placas y columnas: **$f'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ (28MPa)**

En cuanto al refuerzo utilizado, se pudo establecer que la estructura esta reforzada con acero corrugado con las siguientes características:

2. Refuerzo:

= > 3/8" **$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ (420 MPa)**

< 3/8" **$f_y = 2400 \text{ kg/cm}^2$ (240 MPa)**

7.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Una vez llevado a cabo el reforzamiento de la estructura, se logró el cumplimiento de deriva de la estructura, disminuyendo el índice de flexibilidad a 1.08, valor adecuado de acuerdo a lo establecido en NSR-10 A.10.9.2.3, donde se validan tener índices de flexibilidad menores a 1.50.
- El incremento de secciones estructurales, garantizó el cumplimiento de dimensiones mínimas para las vigas, tal como se plantea en C.21, donde la dimensión mínima para vigas debe ser de 200mm, la cual inicialmente era de 150mm y se encamizó hasta lograr

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

una sección de 250mm, la cual adicionalmente mejora el comportamiento sísmico de la edificación.

- El reforzamiento de los elementos se plantea con concreto de 28MPa.
- Una vez revisada la estructura con las nuevas secciones, se garantizó el cumplimiento en cuanto a índice de sobrerresistencia, y se logró que todos los elementos estructurales tengan un índice menor a la unidad, esto para todas las condiciones de carga, y con base en las solicitaciones sísmicas provenientes de la NSR-10 y de la microzonificación sísmica para Bogotá.
- La adición de pilotes en la cimentación, garantizarán el adecuado comportamiento de la estructura, logrando cumplir con los estados de esfuerzo sobre el suelo de fundación.
- La reparación del desplome que actualmente presenta la estructura se podría plantear de dos manera: 1. Llevar a cabo un ajuste de los elementos estructurales actuales, como son las losas, donde solamente a nivel estático se llevaría el ajuste de la edificación. 2. Buscar por medio de la aplicación de fuerzas externas (Por medio de gatos), conseguir desplazar la estructura a su condición original, lo cual representa un trabajo de gran atención, ya que se pueden inducir sobreesfuerzo que deteriorarían el estado de los elementos estructurales o podrían generar sobre desplazamientos que no serían adecuados para la estructura. Para llevar a cabo este procedimiento se considera que deben efectuarse los refuerzos de los elementos estructurales, ejecutar el reforzamiento de la cimentación, pero dejando la conexión con la existente, una vez se haya conseguido el ajuste de la estructura.
- Se considera conveniente el reemplazo de los muros existentes, ya que en la actualidad no se encuentran amarrados a la estructura, ni disponen de ningún tratamiento como elementos no estructurales.

*DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.*

- Estas adecuaciones arquitectónicas, deberán ir de la mano de una revisión exhaustiva de las condiciones a las cuales se van a llevar los elementos estructurales, ya que cualquier incremento de carga puede traer consigo incremento en el esfuerzo de los elementos estructurales, y teniendo como base la baja capacidad del concreto a la compresión, esto puede ocasionar un mayor deterioro en los elementos estructurales actuales.

Atentamente,

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE

Mat. Prof 25202 - 81666

Consultor Estructural.

Bogotá, D.C., Diciembre de 2018.

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

INDICE

MEMORIA DE CALCULOS DEL ESTUDIO ESTRUCTURAL

1.EVALUACION DE CARGAS

2.DIAGRAMACION DE PORTICOS

3.DATOS DE ENTRADA

CALCULO DE CARGAS SISMICAS

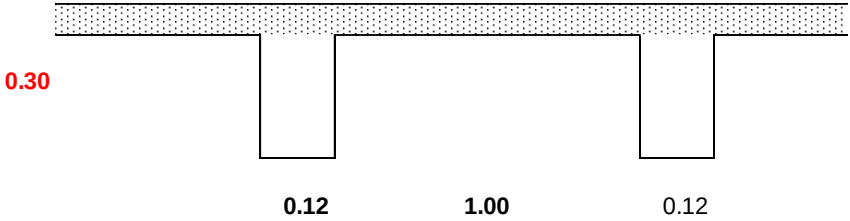
GEOMETRIA Y CARGAS DE LA ESTRUCTURA

4.CALCULO DE DERIVAS

5.DATOS DE SALIDA

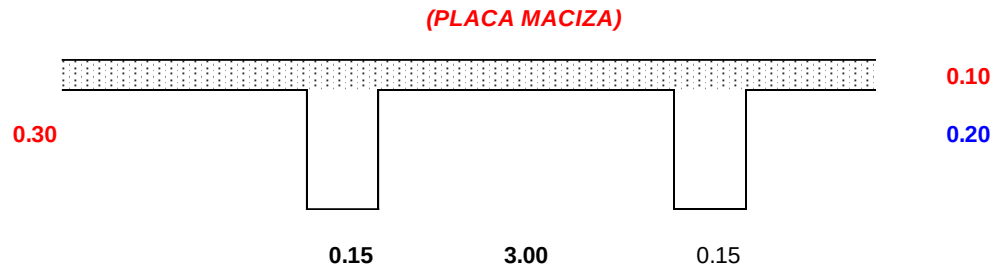
DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

1. EVALUACION DE CARGAS

AVALUO DE CARGAS			
CUBIERTA			
	0.30	0.12	0.06
			0.21
			0.03
			1.00
Teja Liviana	=		0.020 Ton/m²
Estructura Metálica	=		0.015 Ton/m²
Redes y otros	=		0.050 Ton/m²
Cielo Raso	=		0.020 Ton/m²
C.M.=			0.105 Ton/m²
(Carga Viva - Cubierta)	C.V.=		0.100 Ton/m²

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
 INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
 MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

AVALUO DE CARGAS

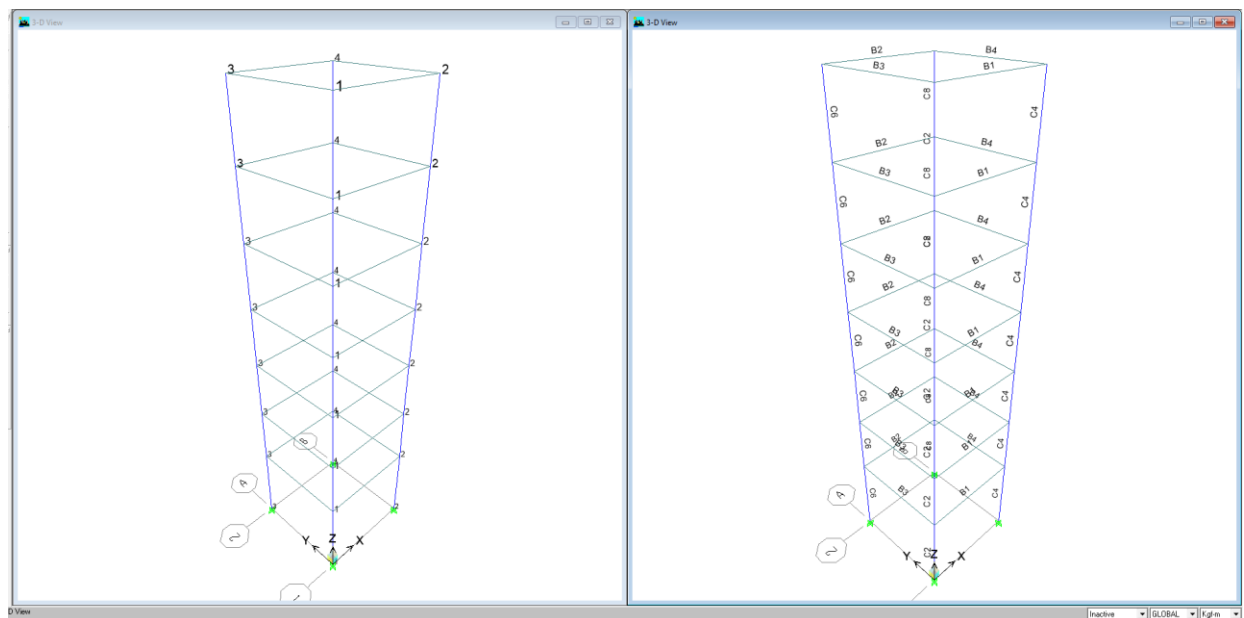
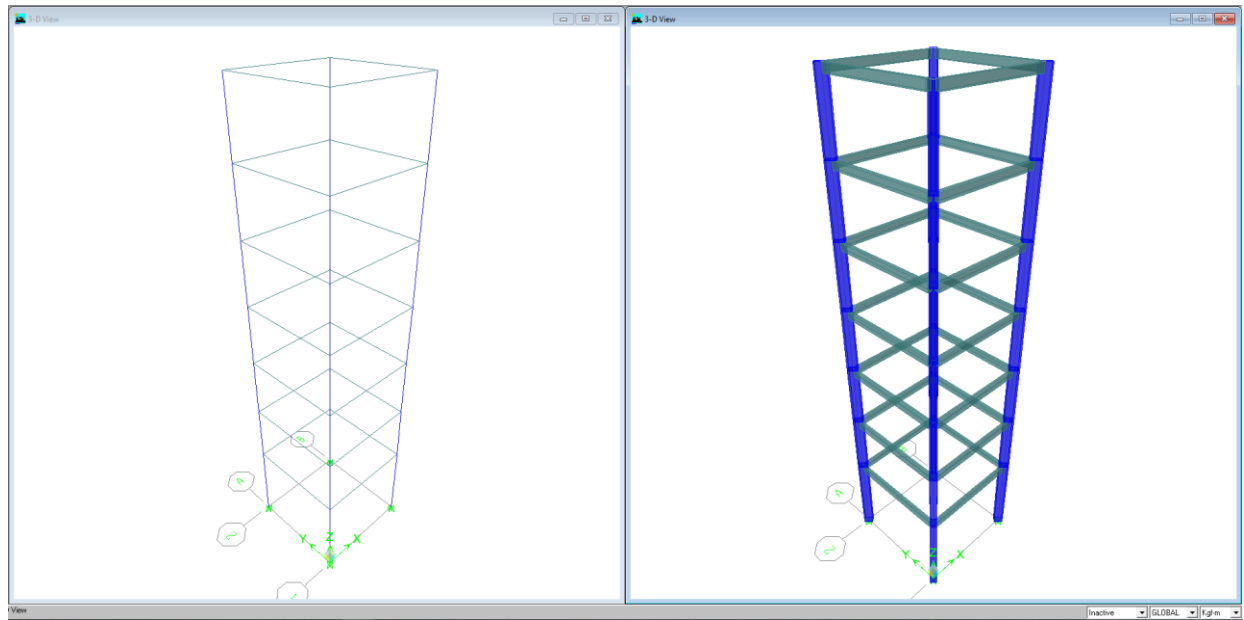


Acabados	0.05	x	2.20 Ton/m ³	=	0.110 Ton/m ²
Muros no estructurales				=	0.525 Ton/m ²
Placa de concreto				=	0.240 Ton/m ²
				C.M.=	0.875 Ton/m ²
			(Carga Viva - Vivienda)	C.V.=	0.200 Ton/m ²

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

2. DIAGRAMACION DE PORTICOS

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
 INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
 MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.



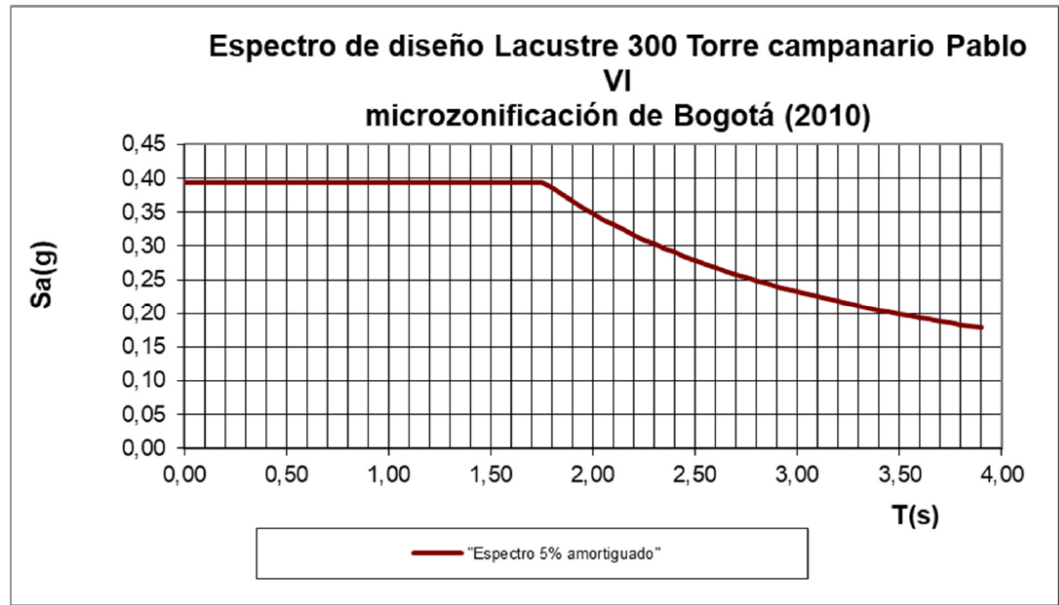
DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

3. DATOS DE ENTRADA

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

3.1 CALCULO DE CARGA SISMICA

Espectro de respuesta usado en el análisis



Calculo de cortante basal total

Auto Seismic User Coefficient

Edit View

Auto Seismic User Coefficient										
	Case	Dir	EccRatio	EccOverrides	TopStory	BotStory	C	K	WeightUsed	BaseShear
▶	SX	X	0.0500	No	STORY7	BASE	0.4000	1.0000	217516.01	87006.40
	SY	Y	0.0500	No	STORY7	BASE	0.4000	1.0000	217516.01	87006.40

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
 INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
 MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

Cálculo de la distribución de fuerza sísmica por nivel

Auto Seismic Loads To Stories

Edit View

Auto Seismic Loads To Stories												
	Case	Type	Story	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
►	SX	USER_COEFF	STORY7	20479.69	0.00	0.00	0.000	0.000	-40959.381	0.000	0.000	17.500
	SX	USER_COEFF	STORY6	19007.63	0.00	0.00	0.000	0.000	-38015.264	0.000	0.000	15.000
	SX	USER_COEFF	STORY5	15839.69	0.00	0.00	0.000	0.000	-31679.387	0.000	0.000	12.500
	SX	USER_COEFF	STORY4	12671.75	0.00	0.00	0.000	0.000	-25343.510	0.000	0.000	10.000
	SX	USER_COEFF	STORY3	9503.82	0.00	0.00	0.000	0.000	-19007.632	0.000	0.000	7.500
	SX	USER_COEFF	STORY2	6335.88	0.00	0.00	0.000	0.000	-12671.755	0.000	0.000	5.000
	SX	USER_COEFF	STORY1	3167.94	0.00	0.00	0.000	0.000	-6335.877	0.000	0.000	2.500
	SY	USER_COEFF	STORY7	0.00	20479.69	0.00	0.000	0.000	40959.381	0.000	0.000	17.500
	SY	USER_COEFF	STORY6	0.00	19007.63	0.00	0.000	0.000	38015.264	0.000	0.000	15.000
	SY	USER_COEFF	STORY5	0.00	15839.69	0.00	0.000	0.000	31679.387	0.000	0.000	12.500
	SY	USER_COEFF	STORY4	0.00	12671.75	0.00	0.000	0.000	25343.510	0.000	0.000	10.000
	SY	USER_COEFF	STORY3	0.00	9503.82	0.00	0.000	0.000	19007.632	0.000	0.000	7.500
	SY	USER_COEFF	STORY2	0.00	6335.88	0.00	0.000	0.000	12671.755	0.000	0.000	5.000
	SY	USER_COEFF	STORY1	0.00	3167.94	0.00	0.000	0.000	6335.877	0.000	0.000	2.500

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

3.2 Datos de entrada

ETABS v9.7.4 File:REFORZAMIENTO Units:Kg-f-m diciembre 9, 2016 7:33 PAGE 1

S T O R Y D A T A

STORY	SIMILAR TO	HEIGHT	ELEVATION
STORY7	STORY4	2.500	17.500
STORY6	STORY4	2.500	15.000
STORY5	STORY4	2.500	12.500
STORY4	None	2.500	10.000
STORY3	STORY4	2.500	7.500
STORY2	STORY4	2.500	5.000
STORY1	STORY4	2.500	2.500
BASE	None		0.000

ETABS v9.7.4 File:REFORZAMIENTO Units:Kg-f-m diciembre 9, 2016 7:33 PAGE 2

C O L U M N C O N N E C T I V I T Y D A T A

COLUMN	I END PT	J END PT	I END STORY
C2	1	1	Below
C4	2	2	Below
C6	3	3	Below
C8	4	4	Below

ETABS v9.7.4 File:REFORZAMIENTO Units:Kg-f-m diciembre 9, 2016 7:33 PAGE 3

B E A M C O N N E C T I V I T Y D A T A

BEAM	I END PT	J END PT
B1	1	2
B2	3	4
B3	1	3
B4	2	4

ETABS v9.7.4 File:REFORZAMIENTO Units:Kg-f-m diciembre 9, 2016 7:33 PAGE 4

M A T E R I A L P R O P E R T Y D A T A

MATERIAL NAME	MATERIAL TYPE	DESIGN TYPE	MATERIAL DIR/PLANE	MODULUS OF ELASTICITY	POISSON'S RATIO	THERMAL COEFF	SHEAR MODULUS
STEEL	Iso	Steel	All	2.039E+10	0.3000	1.1700E-05	7841930445
CONC	Iso	Concrete	All	2487000000.0	0.2000	9.9000E-061036250000.0	
OTHER	Iso	None	All	2.039E+10	0.3000	1.1700E-05	7841930445

M A T E R I A L P R O P E R T Y M A S S A N D W E I G H T

MATERIAL NAME	MASS PER UNIT VOL	WEIGHT PER UNIT VOL
STEEL	7.9814E+02	7.8334E+03
CONC	2.4480E+02	2.4026E+03
OTHER	7.9814E+02	7.8334E+03

M A T E R I A L D E S I G N D A T A F O R S T E E L M A T E R I A L S

MATERIAL NAME	STEEL FY	STEEL FU	STEEL COST (\$)
STEEL	35153481.31	45699525.70	27679906.54

M A T E R I A L D E S I G N D A T A F O R C O N C R E T E M A T E R I A L S

MATERIAL NAME	LIGHTWEIGHT CONCRETE	CONCRETE FC	REBAR FY	REBAR FYS	LIGHTWT REDUC FACT
CONC	No	2812278.500	42184178.00	42184178.00	N/A

ETABS v9.7.4 File:REFORZAMIENTO Units:Kg-f-m diciembre 9, 2016 7:33 PAGE 5

S T A T I C L O A D C A S E S

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

ETABS v9.7.4 File:REFORZAMIENTO Units:Kg-f-m diciembre 9, 2016 7:33 PAGE 6

A U T O S E I S M I C U S E R C O E F F I C I E N T
Case: SX

AUTO SEISMIC INPUT DATA

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

Direction: X
 Typical Eccentricity = 5%
 Eccentricity Overrides: No

Period Calculation: Program Calculated
 Ct = 0.035 (in feet units)

Top Story: STORY7
 Bottom Story: BASE

C = 0.4
 K = 1

AUTO SEISMIC CALCULATION FORMULAS

V = C W

AUTO SEISMIC CALCULATION RESULTS

W Used = 217516.01

V Used = 0.4000W = 87006.40

AUTO SEISMIC STORY FORCES

STORY	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
STORY7	(Forces reported at X = 0.0000, Y = 0.0000, Z = 17.5000) 20479.69	0.00	0.00	0.000	0.000	-40959.381
STORY6	(Forces reported at X = 0.0000, Y = 0.0000, Z = 15.0000) 19007.63	0.00	0.00	0.000	0.000	-38015.264
STORY5	(Forces reported at X = 0.0000, Y = 0.0000, Z = 12.5000) 15839.69	0.00	0.00	0.000	0.000	-31679.387
STORY4	(Forces reported at X = 0.0000, Y = 0.0000, Z = 10.0000) 12671.75	0.00	0.00	0.000	0.000	-25343.510
STORY3	(Forces reported at X = 0.0000, Y = 0.0000, Z = 7.5000) 9503.82	0.00	0.00	0.000	0.000	-19007.632
STORY2	(Forces reported at X = 0.0000, Y = 0.0000, Z = 5.0000) 6335.88	0.00	0.00	0.000	0.000	-12671.755
STORY1	(Forces reported at X = 0.0000, Y = 0.0000, Z = 2.5000) 3167.94	0.00	0.00	0.000	0.000	-6335.877

AUTO SEISMIC POINT FORCES

STORY	POINT	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
STORY7	1	(Point and forces located at X = 0.0000, Y = 0.0000, Z = 17.5000) 5119.92	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
STORY7	2	(Point and forces located at X = 4.0000, Y = 0.0000, Z = 17.5000) 5119.92	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
STORY7	3	(Point and forces located at X = 0.0000, Y = 4.0000, Z = 17.5000) 5119.92	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
STORY7	4	(Point and forces located at X = 4.0000, Y = 4.0000, Z = 17.5000) 5119.92	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
STORY6	1	(Point and forces located at X = 0.0000, Y = 0.0000, Z = 15.0000) 4751.91	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
STORY6	2	(Point and forces located at X = 4.0000, Y = 0.0000, Z = 15.0000) 4751.91	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
STORY6	3	(Point and forces located at X = 0.0000, Y = 4.0000, Z = 15.0000) 4751.91	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
STORY6	4	(Point and forces located at X = 4.0000, Y = 4.0000, Z = 15.0000) 4751.91	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
STORY5	1	(Point and forces located at X = 0.0000, Y = 0.0000, Z = 12.5000) 3959.92	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
STORY5	2	(Point and forces located at X = 4.0000, Y = 0.0000, Z = 12.5000) 3959.92	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
STORY5	3	(Point and forces located at X = 0.0000, Y = 4.0000, Z = 12.5000) 3959.92	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
STORY5	4	(Point and forces located at X = 4.0000, Y = 4.0000, Z = 12.5000) 3959.92	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
STORY4	1	(Point and forces located at X = 0.0000, Y = 0.0000, Z = 10.0000) 3167.94	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
STORY4	2	(Point and forces located at X = 4.0000, Y = 0.0000, Z = 10.0000) 3167.94	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

STORY4	3	(Point and forces located at X = 0.0000, Y = 4.0000, Z = 10.0000)	3167.94	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
STORY4	4	(Point and forces located at X = 4.0000, Y = 4.0000, Z = 10.0000)	3167.94	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
STORY3	1	(Point and forces located at X = 0.0000, Y = 0.0000, Z = 7.5000)	2375.95	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
STORY3	2	(Point and forces located at X = 4.0000, Y = 0.0000, Z = 7.5000)	2375.95	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
STORY3	3	(Point and forces located at X = 0.0000, Y = 4.0000, Z = 7.5000)	2375.95	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
STORY3	4	(Point and forces located at X = 4.0000, Y = 4.0000, Z = 7.5000)	2375.95	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
STORY2	1	(Point and forces located at X = 0.0000, Y = 0.0000, Z = 5.0000)	1583.97	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
STORY2	2	(Point and forces located at X = 4.0000, Y = 0.0000, Z = 5.0000)	1583.97	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
STORY2	3	(Point and forces located at X = 0.0000, Y = 4.0000, Z = 5.0000)	1583.97	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
STORY2	4	(Point and forces located at X = 4.0000, Y = 4.0000, Z = 5.0000)	1583.97	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
STORY1	1	(Point and forces located at X = 0.0000, Y = 0.0000, Z = 2.5000)	791.98	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
STORY1	2	(Point and forces located at X = 4.0000, Y = 0.0000, Z = 2.5000)	791.98	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
STORY1	3	(Point and forces located at X = 0.0000, Y = 4.0000, Z = 2.5000)	791.98	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
STORY1	4	(Point and forces located at X = 4.0000, Y = 4.0000, Z = 2.5000)	791.98	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000

ETABS v9.7.4 File:REFORZAMIENTO Units:Kgf-m diciembre 9, 2016 7:33 PAGE 7

A U T O S E I S M I C U S E R C O E F F I C I E N T
Case: SY

AUTO SEISMIC INPUT DATA

Direction: Y
Typical Eccentricity = 5%
Eccentricity Overrides: No

Period Calculation: Program Calculated
Ct = 0.035 (in feet units)

Top Story: STORY7
Bottom Story: BASE

C = 0.4
K = 1

AUTO SEISMIC CALCULATION FORMULAS

V = C W

AUTO SEISMIC CALCULATION RESULTS

W Used = 217516.01

V Used = 0.4000W = 87006.40

AUTO SEISMIC STORY FORCES

STORY	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	
STORY7	(Forces reported at X = 0.0000, Y = 0.0000, Z = 17.5000)	0.00	20479.69	0.00	0.000	0.000	40959.381
STORY6	(Forces reported at X = 0.0000, Y = 0.0000, Z = 15.0000)	0.00	19007.63	0.00	0.000	0.000	38015.264
STORY5	(Forces reported at X = 0.0000, Y = 0.0000, Z = 12.5000)	0.00	15839.69	0.00	0.000	0.000	31679.387
STORY4	(Forces reported at X = 0.0000, Y = 0.0000, Z = 10.0000)	0.00	12671.75	0.00	0.000	0.000	25343.510
STORY3	(Forces reported at X = 0.0000, Y = 0.0000, Z = 7.5000)	0.00	9503.82	0.00	0.000	0.000	19007.632
STORY2	(Forces reported at X = 0.0000, Y = 0.0000, Z = 5.0000)	0.00	6335.88	0.00	0.000	0.000	12671.755
STORY1	(Forces reported at X = 0.0000, Y = 0.0000, Z = 2.5000)						

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

0.00 3167.94 0.00 0.000 0.000 6335.877

AUTO SEISMIC POINT FORCES

STORY	POINT	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
STORY7	1	(Point and forces located at X = 0.0000, Y = 0.0000, Z = 17.5000)	0.00	5119.92	0.00	0.000	0.000
STORY7	2	(Point and forces located at X = 4.0000, Y = 0.0000, Z = 17.5000)	0.00	5119.92	0.00	0.000	0.000
STORY7	3	(Point and forces located at X = 0.0000, Y = 4.0000, Z = 17.5000)	0.00	5119.92	0.00	0.000	0.000
STORY7	4	(Point and forces located at X = 4.0000, Y = 4.0000, Z = 17.5000)	0.00	5119.92	0.00	0.000	0.000
STORY6	1	(Point and forces located at X = 0.0000, Y = 0.0000, Z = 15.0000)	0.00	4751.91	0.00	0.000	0.000
STORY6	2	(Point and forces located at X = 4.0000, Y = 0.0000, Z = 15.0000)	0.00	4751.91	0.00	0.000	0.000
STORY6	3	(Point and forces located at X = 0.0000, Y = 4.0000, Z = 15.0000)	0.00	4751.91	0.00	0.000	0.000
STORY6	4	(Point and forces located at X = 4.0000, Y = 4.0000, Z = 15.0000)	0.00	4751.91	0.00	0.000	0.000
STORY5	1	(Point and forces located at X = 0.0000, Y = 0.0000, Z = 12.5000)	0.00	3959.92	0.00	0.000	0.000
STORY5	2	(Point and forces located at X = 4.0000, Y = 0.0000, Z = 12.5000)	0.00	3959.92	0.00	0.000	0.000
STORY5	3	(Point and forces located at X = 0.0000, Y = 4.0000, Z = 12.5000)	0.00	3959.92	0.00	0.000	0.000
STORY5	4	(Point and forces located at X = 4.0000, Y = 4.0000, Z = 12.5000)	0.00	3959.92	0.00	0.000	0.000
STORY4	1	(Point and forces located at X = 0.0000, Y = 0.0000, Z = 10.0000)	0.00	3167.94	0.00	0.000	0.000
STORY4	2	(Point and forces located at X = 4.0000, Y = 0.0000, Z = 10.0000)	0.00	3167.94	0.00	0.000	0.000
STORY4	3	(Point and forces located at X = 0.0000, Y = 4.0000, Z = 10.0000)	0.00	3167.94	0.00	0.000	0.000
STORY4	4	(Point and forces located at X = 4.0000, Y = 4.0000, Z = 10.0000)	0.00	3167.94	0.00	0.000	0.000
STORY3	1	(Point and forces located at X = 0.0000, Y = 0.0000, Z = 7.5000)	0.00	2375.95	0.00	0.000	0.000
STORY3	2	(Point and forces located at X = 4.0000, Y = 0.0000, Z = 7.5000)	0.00	2375.95	0.00	0.000	0.000
STORY3	3	(Point and forces located at X = 0.0000, Y = 4.0000, Z = 7.5000)	0.00	2375.95	0.00	0.000	0.000
STORY3	4	(Point and forces located at X = 4.0000, Y = 4.0000, Z = 7.5000)	0.00	2375.95	0.00	0.000	0.000
STORY2	1	(Point and forces located at X = 0.0000, Y = 0.0000, Z = 5.0000)	0.00	1583.97	0.00	0.000	0.000
STORY2	2	(Point and forces located at X = 4.0000, Y = 0.0000, Z = 5.0000)	0.00	1583.97	0.00	0.000	0.000
STORY2	3	(Point and forces located at X = 0.0000, Y = 4.0000, Z = 5.0000)	0.00	1583.97	0.00	0.000	0.000
STORY2	4	(Point and forces located at X = 4.0000, Y = 4.0000, Z = 5.0000)	0.00	1583.97	0.00	0.000	0.000
STORY1	1	(Point and forces located at X = 0.0000, Y = 0.0000, Z = 2.5000)	0.00	791.98	0.00	0.000	0.000
STORY1	2	(Point and forces located at X = 4.0000, Y = 0.0000, Z = 2.5000)	0.00	791.98	0.00	0.000	0.000
STORY1	3	(Point and forces located at X = 0.0000, Y = 4.0000, Z = 2.5000)	0.00	791.98	0.00	0.000	0.000
STORY1	4	(Point and forces located at X = 4.0000, Y = 4.0000, Z = 2.5000)	0.00	791.98	0.00	0.000	0.000

ETABS v9.7.4 File:REFORZAMIENTO Units:Kgf-m diciembre 9, 2016 7:33 PAGE 8

S U P P O R T (R E S T R A I N T) D A T A

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

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

BASE	1	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	2	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	3	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	4	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

ETABS v9.7.4 File:REFORZAMIENTO Units:Kgf-m diciembre 9, 2016 7:33 PAGE 9

FRAME SECTION ASSIGNMENTS TO LINE OBJECTS

STORY LEVEL	LINE ID	LINE TYPE	SECTION TYPE	AUTO SELECT SECTION	ANALYSIS SECTION	DESIGN PROCEDURE	DESIGN SECTION
STORY7	C2	Column	Rectangular	None	COLUMNNA	Conc Frame	COLUMNNA
STORY7	C4	Column	Rectangular	None	COLUMNNA	Conc Frame	COLUMNNA
STORY7	C6	Column	Rectangular	None	COLUMNNA	Conc Frame	COLUMNNA
STORY7	C8	Column	Rectangular	None	COLUMNNA	Conc Frame	COLUMNNA
STORY6	C2	Column	Rectangular	None	COLUMNNA	Conc Frame	COLUMNNA
STORY6	C4	Column	Rectangular	None	COLUMNNA	Conc Frame	COLUMNNA
STORY6	C6	Column	Rectangular	None	COLUMNNA	Conc Frame	COLUMNNA
STORY6	C8	Column	Rectangular	None	COLUMNNA	Conc Frame	COLUMNNA
STORY5	C2	Column	Rectangular	None	COLUMNNA	Conc Frame	COLUMNNA
STORY5	C4	Column	Rectangular	None	COLUMNNA	Conc Frame	COLUMNNA
STORY5	C6	Column	Rectangular	None	COLUMNNA	Conc Frame	COLUMNNA
STORY5	C8	Column	Rectangular	None	COLUMNNA	Conc Frame	COLUMNNA
STORY4	C2	Column	Rectangular	None	COLUMNNA	Conc Frame	COLUMNNA
STORY4	C4	Column	Rectangular	None	COLUMNNA	Conc Frame	COLUMNNA
STORY4	C6	Column	Rectangular	None	COLUMNNA	Conc Frame	COLUMNNA
STORY4	C8	Column	Rectangular	None	COLUMNNA	Conc Frame	COLUMNNA
STORY3	C2	Column	Rectangular	None	COLUMNNA	Conc Frame	COLUMNNA
STORY3	C4	Column	Rectangular	None	COLUMNNA	Conc Frame	COLUMNNA
STORY3	C6	Column	Rectangular	None	COLUMNNA	Conc Frame	COLUMNNA
STORY3	C8	Column	Rectangular	None	COLUMNNA	Conc Frame	COLUMNNA
STORY2	C2	Column	Rectangular	None	COLUMNNA	Conc Frame	COLUMNNA
STORY2	C4	Column	Rectangular	None	COLUMNNA	Conc Frame	COLUMNNA
STORY2	C6	Column	Rectangular	None	COLUMNNA	Conc Frame	COLUMNNA
STORY2	C8	Column	Rectangular	None	COLUMNNA	Conc Frame	COLUMNNA
STORY1	C2	Column	Rectangular	None	COLUMNNA	Conc Frame	COLUMNNA
STORY1	C4	Column	Rectangular	None	COLUMNNA	Conc Frame	COLUMNNA
STORY1	C6	Column	Rectangular	None	COLUMNNA	Conc Frame	COLUMNNA
STORY1	C8	Column	Rectangular	None	COLUMNNA	Conc Frame	COLUMNNA
STORY7	B1	Beam	Rectangular	None	VIGAS	Conc Frame	VIGAS
STORY7	B2	Beam	Rectangular	None	VIGAS	Conc Frame	VIGAS
STORY7	B3	Beam	Rectangular	None	VIGAS	Conc Frame	VIGAS
STORY7	B4	Beam	Rectangular	None	VIGAS	Conc Frame	VIGAS
STORY6	B1	Beam	Rectangular	None	VIGAS	Conc Frame	VIGAS
STORY6	B2	Beam	Rectangular	None	VIGAS	Conc Frame	VIGAS
STORY6	B3	Beam	Rectangular	None	VIGAS	Conc Frame	VIGAS
STORY6	B4	Beam	Rectangular	None	VIGAS	Conc Frame	VIGAS
STORY5	B1	Beam	Rectangular	None	VIGAS	Conc Frame	VIGAS
STORY5	B2	Beam	Rectangular	None	VIGAS	Conc Frame	VIGAS
STORY5	B3	Beam	Rectangular	None	VIGAS	Conc Frame	VIGAS
STORY5	B4	Beam	Rectangular	None	VIGAS	Conc Frame	VIGAS
STORY4	B1	Beam	Rectangular	None	VIGAS	Conc Frame	VIGAS
STORY4	B2	Beam	Rectangular	None	VIGAS	Conc Frame	VIGAS
STORY4	B3	Beam	Rectangular	None	VIGAS	Conc Frame	VIGAS
STORY4	B4	Beam	Rectangular	None	VIGAS	Conc Frame	VIGAS
STORY3	B1	Beam	Rectangular	None	VIGAS	Conc Frame	VIGAS
STORY3	B2	Beam	Rectangular	None	VIGAS	Conc Frame	VIGAS
STORY3	B3	Beam	Rectangular	None	VIGAS	Conc Frame	VIGAS
STORY3	B4	Beam	Rectangular	None	VIGAS	Conc Frame	VIGAS
STORY2	B1	Beam	Rectangular	None	VIGAS	Conc Frame	VIGAS
STORY2	B2	Beam	Rectangular	None	VIGAS	Conc Frame	VIGAS
STORY2	B3	Beam	Rectangular	None	VIGAS	Conc Frame	VIGAS
STORY2	B4	Beam	Rectangular	None	VIGAS	Conc Frame	VIGAS
STORY1	B1	Beam	Rectangular	None	VIGAS	Conc Frame	VIGAS
STORY1	B2	Beam	Rectangular	None	VIGAS	Conc Frame	VIGAS
STORY1	B3	Beam	Rectangular	None	VIGAS	Conc Frame	VIGAS
STORY1	B4	Beam	Rectangular	None	VIGAS	Conc Frame	VIGAS

ETABS v9.7.4 File:REFORZAMIENTO Units:Kgf-m diciembre 9, 2016 7:33 PAGE 10

DISTRIBUTED LOAD ASSIGNMENTS TO LINE OBJECTS

LOAD CASE	STORY LEVEL	LINE ID	LOAD TYPE	LOAD DIRECTION	ABSOLUTE DISTANCE A	ABSOLUTE DISTANCE B	LOAD A PER LENGTH	LOAD B PER LENGTH
DEAD	STORY7	B1	Force	Gravity	0.000	4.000	1450.000	1450.000
DEAD	STORY7	B2	Force	Gravity	0.000	4.000	1450.000	1450.000
DEAD	STORY7	B3	Force	Gravity	0.000	4.000	1450.000	1450.000
DEAD	STORY7	B4	Force	Gravity	0.000	4.000	1450.000	1450.000
DEAD	STORY6	B1	Force	Gravity	0.000	4.000	1450.000	1450.000
DEAD	STORY6	B2	Force	Gravity	0.000	4.000	1450.000	1450.000
DEAD	STORY6	B3	Force	Gravity	0.000	4.000	1450.000	1450.000
DEAD	STORY6	B4	Force	Gravity	0.000	4.000	1450.000	1450.000
DEAD	STORY5	B1	Force	Gravity	0.000	4.000	1450.000	1450.000
DEAD	STORY5	B2	Force	Gravity	0.000	4.000	1450.000	1450.000
DEAD	STORY5	B3	Force	Gravity	0.000	4.000	1450.000	1450.000
DEAD	STORY5	B4	Force	Gravity	0.000	4.000	1450.000	1450.000
DEAD	STORY4	B1	Force	Gravity	0.000	4.000	1450.000	1450.000
DEAD	STORY4	B2	Force	Gravity	0.000	4.000	1450.000	1450.000
DEAD	STORY4	B3	Force	Gravity	0.000	4.000	1450.000	1450.000
DEAD	STORY4	B4	Force	Gravity	0.000	4.000	1450.000	1450.000
DEAD	STORY3	B1	Force	Gravity	0.000	4.000	1450.000	1450.000
DEAD	STORY3	B2	Force	Gravity	0.000	4.000	1450.000	1450.000
DEAD	STORY3	B3	Force	Gravity	0.000	4.000	1450.000	1450.000
DEAD	STORY3	B4	Force	Gravity	0.000	4.000	1450.000	1450.000
DEAD	STORY2	B1	Force	Gravity	0.000	4.000	1450.000	1450.000
DEAD	STORY2	B2	Force	Gravity	0.000	4.000	1450.000	1450.000
DEAD	STORY2	B3	Force	Gravity	0.000	4.000	1450.000	1450.000
DEAD	STORY2	B4	Force	Gravity	0.000	4.000	1450.000	1450.000

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

DEAD	STORY1	B1	Force	Gravity	0.000	4.000	1450.000	1450.000
DEAD	STORY1	B2	Force	Gravity	0.000	4.000	1450.000	1450.000
DEAD	STORY1	B3	Force	Gravity	0.000	4.000	1450.000	1450.000
DEAD	STORY1	B4	Force	Gravity	0.000	4.000	1450.000	1450.000
LIVE	STORY7	B1	Force	Gravity	0.000	4.000	500.000	500.000
LIVE	STORY7	B2	Force	Gravity	0.000	4.000	500.000	500.000
LIVE	STORY7	B3	Force	Gravity	0.000	4.000	500.000	500.000
LIVE	STORY7	B4	Force	Gravity	0.000	4.000	500.000	500.000
LIVE	STORY6	B1	Force	Gravity	0.000	4.000	500.000	500.000
LIVE	STORY6	B2	Force	Gravity	0.000	4.000	500.000	500.000
LIVE	STORY6	B3	Force	Gravity	0.000	4.000	500.000	500.000
LIVE	STORY6	B4	Force	Gravity	0.000	4.000	500.000	500.000
LIVE	STORY5	B1	Force	Gravity	0.000	4.000	500.000	500.000
LIVE	STORY5	B2	Force	Gravity	0.000	4.000	500.000	500.000
LIVE	STORY5	B3	Force	Gravity	0.000	4.000	500.000	500.000
LIVE	STORY5	B4	Force	Gravity	0.000	4.000	500.000	500.000
LIVE	STORY4	B1	Force	Gravity	0.000	4.000	500.000	500.000
LIVE	STORY4	B2	Force	Gravity	0.000	4.000	500.000	500.000
LIVE	STORY4	B3	Force	Gravity	0.000	4.000	500.000	500.000
LIVE	STORY4	B4	Force	Gravity	0.000	4.000	500.000	500.000
LIVE	STORY3	B1	Force	Gravity	0.000	4.000	500.000	500.000
LIVE	STORY3	B2	Force	Gravity	0.000	4.000	500.000	500.000
LIVE	STORY3	B3	Force	Gravity	0.000	4.000	500.000	500.000
LIVE	STORY3	B4	Force	Gravity	0.000	4.000	500.000	500.000
LIVE	STORY2	B1	Force	Gravity	0.000	4.000	500.000	500.000
LIVE	STORY2	B2	Force	Gravity	0.000	4.000	500.000	500.000
LIVE	STORY2	B3	Force	Gravity	0.000	4.000	500.000	500.000
LIVE	STORY2	B4	Force	Gravity	0.000	4.000	500.000	500.000
LIVE	STORY1	B1	Force	Gravity	0.000	4.000	500.000	500.000
LIVE	STORY1	B2	Force	Gravity	0.000	4.000	500.000	500.000
LIVE	STORY1	B3	Force	Gravity	0.000	4.000	500.000	500.000
LIVE	STORY1	B4	Force	Gravity	0.000	4.000	500.000	500.000

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

4. CALCULO DE DERIVAS

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

Desplazamientos horizontales de la estructura

Diaphragm CM Displacements													
Edit		View		Diaphragm CM Displacements									
	Story	Diaphragm	Load	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ	Point	X	Y	Z
►	STORY7	D1	SX	0.1392	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	12	2.000	2.000	17.500
	STORY7	D1	SY	0.0000	0.1392	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	12	2.000	2.000	17.500
	STORY6	D1	SX	0.1279	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	13	2.000	2.000	15.000
	STORY6	D1	SY	0.0000	0.1279	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	13	2.000	2.000	15.000
	STORY5	D1	SX	0.1114	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	14	2.000	2.000	12.500
	STORY5	D1	SY	0.0000	0.1114	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	14	2.000	2.000	12.500
	STORY4	D1	SX	0.0900	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	15	2.000	2.000	10.000
	STORY4	D1	SY	0.0000	0.0900	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	15	2.000	2.000	10.000
	STORY3	D1	SX	0.0648	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	16	2.000	2.000	7.500
	STORY3	D1	SY	0.0000	0.0648	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	16	2.000	2.000	7.500
	STORY2	D1	SX	0.0378	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	17	2.000	2.000	5.000
	STORY2	D1	SY	0.0000	0.0378	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	17	2.000	2.000	5.000
	STORY1	D1	SX	0.0130	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	18	2.000	2.000	2.500
	STORY1	D1	SY	0.0000	0.0130	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	18	2.000	2.000	2.500

Deriva e indice de flexibilidad en X

Diaphragm Drifts									
Edit		View		Diaphragm Drifts					
	Story	Item	Load	Point	X	Y	Z	DriftX	DriftY
►	STORY7	Diaph D1 X	SX	4	4.000	4.000	17.500	0.004539	
	STORY7	Diaph D1 Y	SX	3	0.000	4.000	17.500		0.000000
	STORY6	Diaph D1 X	SX	4	4.000	4.000	15.000	0.006581	
	STORY6	Diaph D1 Y	SX	3	0.000	4.000	15.000		0.000000
	STORY5	Diaph D1 X	SX	2	4.000	0.000	12.500	0.008563	
	STORY5	Diaph D1 Y	SX	3	0.000	4.000	12.500		0.000000
	STORY4	Diaph D1 X	SX	2	4.000	0.000	10.000	0.010080	
	STORY4	Diaph D1 Y	SX	1	0.000	0.000	10.000		0.000000
	STORY3	Diaph D1 X	SX	2	4.000	0.000	7.500	0.010787	
	STORY3	Diaph D1 Y	SX	1	0.000	0.000	7.500		0.000000
	STORY2	Diaph D1 X	SX	2	4.000	0.000	5.000	0.009918	
	STORY2	Diaph D1 Y	SX	3	0.000	4.000	5.000		0.000000
	STORY1	Diaph D1 X	SX	2	4.000	0.000	2.500	0.005214	
	STORY1	Diaph D1 Y	SX	3	0.000	4.000	2.500		0.000000

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
 INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
 MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

Deriva e indice de flexibilidad en Y

Diaphragm Drifts									
Edit View		Diaphragm Drifts							
	Story	Item	Load	Point	X	Y	Z	DriftX	DriftY
►	STORY7	Diaph D1 X	SY	2	4.000	0.000	17.500	0.000000	
	STORY7	Diaph D1 Y	SY	4	4.000	4.000	17.500		0.004539
	STORY6	Diaph D1 X	SY	2	4.000	0.000	15.000	0.000000	
	STORY6	Diaph D1 Y	SY	3	0.000	4.000	15.000		0.006581
	STORY5	Diaph D1 X	SY	2	4.000	0.000	12.500	0.000000	
	STORY5	Diaph D1 Y	SY	3	0.000	4.000	12.500		0.008563
	STORY4	Diaph D1 X	SY	2	4.000	0.000	10.000	0.000000	
	STORY4	Diaph D1 Y	SY	3	0.000	4.000	10.000		0.010080
	STORY3	Diaph D1 X	SY	2	4.000	0.000	7.500	0.000000	
	STORY3	Diaph D1 Y	SY	4	4.000	4.000	7.500		0.010787
	STORY2	Diaph D1 X	SY	2	4.000	0.000	5.000	0.000000	
	STORY2	Diaph D1 Y	SY	3	0.000	4.000	5.000		0.009918
	STORY1	Diaph D1 X	SY	2	4.000	0.000	2.500	0.000000	
	STORY1	Diaph D1 Y	SY	3	0.000	4.000	2.500		0.005214

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

IRREGULARIDADES EN PLANTA - (Ver tabla A.3-6 - NSR-10)

PARAMETRO	Si	No
Irregularidad Torsional		<i>N</i>
Irregularidad Torsional Extrema		<i>N</i>
Retrocesos en las Esquinas		<i>N</i>
Discontinuidades en el Diafragma		<i>N</i>
Desplazamiento del Plano de Acción		<i>N</i>
Sistemas no Paralelos		<i>N</i>

Factor de Reducción
0.9
0.8
0.9
0.9
0.8
0.9

$\phi_p = 1.0$

(Si existen varias irregularidades se escoge el menor valor de ϕ_p)

IRREGULARIDADES EN ALTURA - (Ver tabla A.3-7 - NSR-10)

PARAMETRO	Si	No
Piso Flexible (Irregularidad en Rigidez)		<i>N</i>
Piso Flexible (Irregularidad extrema en Rigidez)		<i>N</i>
Distribución de Masas		<i>N</i>
Geométrica		<i>N</i>
Desplazamiento del Plano de Acción		<i>N</i>
Piso Débil (Discontinuidad en la resistencia)		<i>N</i>
Piso Débil (Discontinuidad extrema en la resistencia)		<i>N</i>

Factor de Reducción
0.9
0.8
0.9
0.9
0.8
0.9
0.8

$\phi_a = 1.0$

(Si existen varias irregularidades se escoge el menor valor de ϕ_a)

AUSENCIA DE REDUNDANCIA - (Ver A.3.3.8 - NSR-10)

PARAMETRO	Si	No
Ausencia de redundancia en el sistema sismo-resistente	<i>N</i>	

Factor de Reducción
0.75

$\phi_r = 0.75$

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

Combinaciones de Carga:

1.0. CHEQUEO DE LA DERIVA

1	1.40 C.M.		
2	1.20 C.M.	+1.60 C.V.	
3	1.20 C.M.	+1.00 C.V.	+1.00 S.X.
4	1.20 C.M.	+1.00 C.V.	-1.00 S.X.
5	1.20 C.M.	+1.00 C.V.	+1.00 S.Y.
6	1.20 C.M.	+1.00 C.V.	-1.00 S.Y.
7	0.90 C.M.		+1.00 S.X.
8	0.90 C.M.		-1.00 S.X.
9	0.90 C.M.		+1.00 S.Y.
10	0.90 C.M.		-1.00 S.Y.

C.M. = Carga Muerta
C.V. = Carga Viva
S.X. = Fuerzas Sísmicas Elásticas en X
S.Y. = Fuerzas Sísmicas Elásticas en Y

R_o = 5.66 Pórticos de concreto - DMO
 Ω_o = 2.56

ϕ a= 1.00
 ϕ p= 1.00
 ϕ r= 0.75

R_w = 3.75
 R_y = 3.75

2.0. DISEÑO DE COLUMNAS Y VIGAS (FLEXIÓN)

D1	1.40 C.M.		
D2	1.20 C.M.	+1.60 C.V.	
D3	1.20 C.M.	+1.00 C.V.	+0.27 S.X. +0.08 S.Y.
D4	1.20 C.M.	+1.00 C.V.	+0.27 S.X. -0.08 S.Y.
D5	1.20 C.M.	+1.00 C.V.	-0.27 S.X. +0.08 S.Y.
D6	1.20 C.M.	+1.00 C.V.	-0.27 S.X. -0.08 S.Y.
D7	1.20 C.M.	+1.00 C.V.	+0.08 S.X. +0.27 S.Y.
D8	1.20 C.M.	+1.00 C.V.	-0.08 S.X. +0.27 S.Y.
D9	1.20 C.M.	+1.00 C.V.	+0.08 S.X. -0.27 S.Y.
D10	1.20 C.M.	+1.00 C.V.	-0.08 S.X. -0.27 S.Y.
D11	0.90 C.M.		+0.27 S.X. +0.08 S.Y.
D12	0.90 C.M.		+0.27 S.X. -0.08 S.Y.
D13	0.90 C.M.		-0.27 S.X. +0.08 S.Y.
D14	0.90 C.M.		-0.27 S.X. -0.08 S.Y.
D15	0.90 C.M.		+0.08 S.X. +0.27 S.Y.
D16	0.90 C.M.		-0.08 S.X. +0.27 S.Y.
D17	0.90 C.M.		+0.08 S.X. -0.27 S.Y.
D18	0.90 C.M.		-0.08 S.X. -0.27 S.Y.

R_{ex} = 3.75
 R_{ey} = 3.75

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

5. DATOS DE SALIDA (INDICES DE SOBRESFUERZO)

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

ETABS v9.7.4 File:REFORZAMIENTO Units:Kgf-mm diciembre 9, 2016 7:42 PAGE 1

L O A D I N G C O M B I N A T I O N S

COMBO	COMBO TYPE	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	0.2857
		SY	Static	0.0870
COMB4	ADD	DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.0000
		SX	Static	0.2857
		SY	Static	-0.0870
COMB5	ADD	DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.0000
		SX	Static	-0.2857
		SY	Static	0.0870
COMB6	ADD	DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.0000
		SX	Static	-0.2857
		SY	Static	-0.0870
COMB7	ADD	DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.0000
		SX	Static	0.0870
		SY	Static	0.2850
COMB8	ADD	DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.0000
		SX	Static	-0.0870
		SY	Static	0.2850
COMB9	ADD	DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.0000
		SX	Static	0.0870
		SY	Static	-0.2850
COMB10	ADD	DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.0000
		SX	Static	-0.0870
		SY	Static	-0.2850
COMB11	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SX	Static	0.2850
		SY	Static	0.0860
COMB12	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SX	Static	0.2850
		SY	Static	-0.0860
COMB13	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SX	Static	-0.2850
		SY	Static	0.0860
COMB14	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SX	Static	-0.2850
		SY	Static	-0.0860
COMB15	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SX	Static	0.0860
		SY	Static	0.2850
COMB16	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SX	Static	-0.0860
		SY	Static	0.2850
COMB17	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SX	Static	0.0860
		SY	Static	-0.2850
COMB18	ADD	DEAD	Static	0.9000
		SX	Static	-0.0860
		SY	Static	-0.2850

ETABS v9.7.4 File:REFORZAMIENTO Units:Kgf-mm diciembre 9, 2016 7:42 PAGE 2

C O N C R E T E C O D E P R E F E R E N C E S

Code : ACI 318-08/IBC 2009

C O N C R E T E C O D E P R E F E R E N C E S

Consider Minimum Eccentricity : Yes
 Number of Interaction Curves : 24
 Number of Interaction Points : 11
 Pattern Live Load Factor : 0.750
 Utilization Factor Limit : 0.950

 Phi (Tension Controlled) : 0.900
 Phi (Comp. Controlled Tied) : 0.650
 Phi (Comp. Controlled Spiral) : 0.750
 Phi (Shear and/or Torsion) : 0.750
 Phi (Shear Seismic) : 0.600
 Phi (Shear Joint) : 0.850

ETABS v9.7.4 File:REFORZAMIENTO Units:Kgf-mm diciembre 9, 2016 7:42 PAGE 3

M A T E R I A L P R O P E R T Y D A T A

MATERIAL	MATERIAL	DESIGN	MATERIAL	MODULUS OF	POISSON'S	THERMAL	SHEAR
----------	----------	--------	----------	------------	-----------	---------	-------

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

NAME	TYPE	TYPE	DIR/PLANE	ELASTICITY	RATIO	COEFF	MODULUS
CONC	Iso	Concrete	All	2487.000	0.2000	9.9000E-06	1036.250

M A T E R I A L P R O P E R T Y M A S S A N D W E I G H T

MATERIAL NAME	MASS PER UNIT VOL	WEIGHT PER UNIT VOL
CONC	2.4480E-10	2.4026E-06

M A T E R I A L D E S I G N D A T A F O R C O N C R E T E M A T E R I A L S

MATERIAL NAME	LIGHTWEIGHT CONCRETE	CONCRETE FC	REBAR FY	REBAR FYS	LIGHTWT REDUC FACT
CONC	No	2.812	42.184	42.184	N/A

ETABS v9.7.4 File:REFORZAMIENTO Units:Kgf-mm diciembre 9, 2016 7:42 PAGE 4

C O N C R E T E C O L U M N P R O P E R T Y D A T A

SECTION LABEL	MAT LABEL	COLUMN DEPTH	COLUMN WIDTH	REBAR PATTERN	CONCRETE COVER	BAR SIZE	CORNER BAR SIZE
COLUMNA	CONC	500.000	400.000	RR-3-3	45.720	#9	#9

ETABS v9.7.4 File:REFORZAMIENTO Units:Kgf-mm diciembre 9, 2016 7:42 PAGE 5

C O N C R E T E B E A M P R O P E R T Y D A T A

SECTION LABEL	MAT LABEL	BEAM DEPTH	BEAM WIDTH	TOP COVER	BOTTOM COVER	REBAR AT-1	REBAR AT-2	REBAR AB-1	REBAR AB-2
VIGAS	CONC	400.000	250.000	25.000	25.000	0.000	0.000	0.000	0.000

ETABS v9.7.4 File:REFORZAMIENTO Units:Kgf-mm diciembre 9, 2016 7:42 PAGE 6

C O N C R E T E C O L U M N D E S I G N E L E M E N T I N F O R M A T I O N (ACI 318-08/IBC 2009)

STORY ID	COLUMN LINE	SECTION ID	FRAMING TYPE	RLLF FACTOR	L_RATIO MAJOR	L_RATIO MINOR	K MAJOR	K MINOR
STORY7	C2	COLUMNA	SWYINTR	1.000	0.920	0.920	1.000	1.000
STORY6	C2	COLUMNA	SWYINTR	1.000	0.920	0.920	1.000	1.000
STORY5	C2	COLUMNA	SWYINTR	1.000	0.920	0.920	1.000	1.000
STORY4	C2	COLUMNA	SWYINTR	1.000	0.920	0.920	1.000	1.000
STORY3	C2	COLUMNA	SWYINTR	1.000	0.920	0.920	1.000	1.000
STORY2	C2	COLUMNA	SWYINTR	1.000	0.920	0.920	1.000	1.000
STORY1	C2	COLUMNA	SWYINTR	1.000	0.920	0.920	1.000	1.000
STORY7	C4	COLUMNA	SWYINTR	1.000	0.920	0.920	1.000	1.000
STORY6	C4	COLUMNA	SWYINTR	1.000	0.920	0.920	1.000	1.000
STORY5	C4	COLUMNA	SWYINTR	1.000	0.920	0.920	1.000	1.000
STORY4	C4	COLUMNA	SWYINTR	1.000	0.920	0.920	1.000	1.000
STORY3	C4	COLUMNA	SWYINTR	1.000	0.920	0.920	1.000	1.000
STORY2	C4	COLUMNA	SWYINTR	1.000	0.920	0.920	1.000	1.000
STORY1	C4	COLUMNA	SWYINTR	1.000	0.920	0.920	1.000	1.000
STORY7	C6	COLUMNA	SWYINTR	1.000	0.920	0.920	1.000	1.000
STORY6	C6	COLUMNA	SWYINTR	1.000	0.920	0.920	1.000	1.000
STORY5	C6	COLUMNA	SWYINTR	1.000	0.920	0.920	1.000	1.000
STORY4	C6	COLUMNA	SWYINTR	1.000	0.920	0.920	1.000	1.000
STORY3	C6	COLUMNA	SWYINTR	1.000	0.920	0.920	1.000	1.000
STORY2	C6	COLUMNA	SWYINTR	1.000	0.920	0.920	1.000	1.000
STORY1	C6	COLUMNA	SWYINTR	1.000	0.920	0.920	1.000	1.000
STORY7	C8	COLUMNA	SWYINTR	1.000	0.920	0.920	1.000	1.000
STORY6	C8	COLUMNA	SWYINTR	1.000	0.920	0.920	1.000	1.000
STORY5	C8	COLUMNA	SWYINTR	1.000	0.920	0.920	1.000	1.000
STORY4	C8	COLUMNA	SWYINTR	1.000	0.920	0.920	1.000	1.000
STORY3	C8	COLUMNA	SWYINTR	1.000	0.920	0.920	1.000	1.000
STORY2	C8	COLUMNA	SWYINTR	1.000	0.920	0.920	1.000	1.000
STORY1	C8	COLUMNA	SWYINTR	1.000	0.920	0.920	1.000	1.000

ETABS v9.7.4 File:REFORZAMIENTO Units:Kgf-mm diciembre 9, 2016 7:42 PAGE 7

C O N C R E T E B E A M D E S I G N E L E M E N T I N F O R M A T I O N (ACI 318-08/IBC 2009)

STORY ID	BAY ID	SECTION ID	FRAMING TYPE	RLLF FACTOR	L_RATIO MAJOR	L_RATIO MINOR
STORY7	B1	VIGAS	SWYINTR	1.000	0.888	0.888
STORY7	B2	VIGAS	SWYINTR	1.000	0.888	0.888
STORY7	B3	VIGAS	SWYINTR	1.000	0.888	0.888
STORY7	B4	VIGAS	SWYINTR	1.000	0.888	0.888
STORY6	B1	VIGAS	SWYINTR	1.000	0.888	0.888
STORY6	B2	VIGAS	SWYINTR	1.000	0.888	0.888
STORY6	B3	VIGAS	SWYINTR	1.000	0.888	0.888
STORY6	B4	VIGAS	SWYINTR	1.000	0.888	0.888
STORY5	B1	VIGAS	SWYINTR	1.000	0.888	0.888
STORY5	B2	VIGAS	SWYINTR	1.000	0.888	0.888
STORY5	B3	VIGAS	SWYINTR	1.000	0.888	0.888
STORY5	B4	VIGAS	SWYINTR	1.000	0.888	0.888
STORY4	B1	VIGAS	SWYINTR	1.000	0.888	0.888
STORY4	B2	VIGAS	SWYINTR	1.000	0.888	0.888
STORY4	B3	VIGAS	SWYINTR	1.000	0.888	0.888
STORY4	B4	VIGAS	SWYINTR	1.000	0.888	0.888
STORY3	B1	VIGAS	SWYINTR	1.000	0.888	0.888
STORY3	B2	VIGAS	SWYINTR	1.000	0.888	0.888
STORY3	B3	VIGAS	SWYINTR	1.000	0.888	0.888

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

STORY3	B4	VIGAS SWYINTR	1.000	0.888	0.888
STORY2	B1	VIGAS SWYINTR	1.000	0.888	0.888
STORY2	B2	VIGAS SWYINTR	1.000	0.888	0.888
STORY2	B3	VIGAS SWYINTR	1.000	0.888	0.888
STORY2	B4	VIGAS SWYINTR	1.000	0.888	0.888
STORY1	B1	VIGAS SWYINTR	1.000	0.888	0.888
STORY1	B2	VIGAS SWYINTR	1.000	0.888	0.888
STORY1	B3	VIGAS SWYINTR	1.000	0.888	0.888
STORY1	B4	VIGAS SWYINTR	1.000	0.888	0.888

ETABS v9.7.4 File:REFORZAMIENTO Units:Kg-f-mm diciembre 9, 2016 7:42 PAGE 8

CONCRETE COLUMN DESIGN OUTPUT (ACI 318-08/IBC 2009)

BIAXIAL P-M INTERACTION AND SHEAR DESIGN OF COLUMN-TYPE ELEMENTS

STORY ID	COLUMN LINE	SECTION ID	STATION ID	<-----REQUIRED REINFORCING----->				
				LONGITUDINAL	COMBO	SHEAR22	COMBO	SHEAR33
STORY7	C2	COLUMNA	0.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY7	C2	COLUMNA	1150.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY7	C2	COLUMNA	2300.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY6	C2	COLUMNA	0.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY6	C2	COLUMNA	1150.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY6	C2	COLUMNA	2300.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY5	C2	COLUMNA	0.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY5	C2	COLUMNA	1150.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY5	C2	COLUMNA	2300.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY4	C2	COLUMNA	0.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY4	C2	COLUMNA	1150.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY4	C2	COLUMNA	2300.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY3	C2	COLUMNA	0.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY3	C2	COLUMNA	1150.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY3	C2	COLUMNA	2300.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY2	C2	COLUMNA	0.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY2	C2	COLUMNA	1150.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY2	C2	COLUMNA	2300.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY1	C2	COLUMNA	0.000	2091.426	COMB15	0.000	COMB18	0.000
STORY1	C2	COLUMNA	1150.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY1	C2	COLUMNA	2300.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY7	C4	COLUMNA	0.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY7	C4	COLUMNA	1150.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY7	C4	COLUMNA	2300.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY6	C4	COLUMNA	0.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY6	C4	COLUMNA	1150.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY6	C4	COLUMNA	2300.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY5	C4	COLUMNA	0.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY5	C4	COLUMNA	1150.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY5	C4	COLUMNA	2300.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY4	C4	COLUMNA	0.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY4	C4	COLUMNA	1150.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY4	C4	COLUMNA	2300.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY3	C4	COLUMNA	0.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY3	C4	COLUMNA	1150.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY3	C4	COLUMNA	2300.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY2	C4	COLUMNA	0.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY2	C4	COLUMNA	1150.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY2	C4	COLUMNA	2300.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY1	C4	COLUMNA	0.000	2091.426	COMB16	0.000	COMB18	0.000
STORY1	C4	COLUMNA	1150.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY1	C4	COLUMNA	2300.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY7	C6	COLUMNA	0.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY7	C6	COLUMNA	1150.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY7	C6	COLUMNA	2300.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY6	C6	COLUMNA	0.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY6	C6	COLUMNA	1150.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY6	C6	COLUMNA	2300.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY5	C6	COLUMNA	0.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY5	C6	COLUMNA	1150.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY5	C6	COLUMNA	2300.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY4	C6	COLUMNA	0.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY4	C6	COLUMNA	1150.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY4	C6	COLUMNA	2300.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY3	C6	COLUMNA	0.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY3	C6	COLUMNA	1150.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY3	C6	COLUMNA	2300.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY2	C6	COLUMNA	0.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY2	C6	COLUMNA	1150.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY2	C6	COLUMNA	2300.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000
STORY1	C6	COLUMNA	0.000	2091.426	COMB17	0.000	COMB18	0.000

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

STORY1	C6	COLUMNA	1150.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C6	COLUMNA	2300.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY7	C8	COLUMNA	0.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY7	C8	COLUMNA	1150.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY7	C8	COLUMNA	2300.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY6	C8	COLUMNA	0.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY6	C8	COLUMNA	1150.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY6	C8	COLUMNA	2300.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY5	C8	COLUMNA	0.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY5	C8	COLUMNA	1150.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY5	C8	COLUMNA	2300.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY4	C8	COLUMNA	0.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY4	C8	COLUMNA	1150.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY4	C8	COLUMNA	2300.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY3	C8	COLUMNA	0.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY3	C8	COLUMNA	1150.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY3	C8	COLUMNA	2300.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY2	C8	COLUMNA	0.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY2	C8	COLUMNA	1150.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY2	C8	COLUMNA	2300.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C8	COLUMNA	0.000	2091.426	COMB18	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C8	COLUMNA	1150.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	C8	COLUMNA	2300.000	2000.000	COMB18	0.000	COMB18	0.000	COMB18

ETABS v9.7.4 File:REFORZAMIENTO Units:Kgf-mm diciembre 9, 2016 7:42 PAGE 9

C O N C R E T E C O L U M N J O I N T O U T P U T (ACI 318-08/IBC 2009)

BEAM TO COLUMN CAPACITY RATIOS AND JOINT SHEAR CAPACITY CHECK

STORY ID	COLUMN LINE	SECTION ID	<-(6/5) BEAM-COLUMN CAPACITY RATIOS->				<---JOINT SHEAR CAPACITY RATIOS--->			
			MAJOR	COMBO	MINOR	COMBO	MAJOR	COMBO	MINOR	COMBO
STORY7	C2	COLUMNA								
STORY6	C2	COLUMNA								
STORY5	C2	COLUMNA								
STORY4	C2	COLUMNA								
STORY3	C2	COLUMNA								
STORY2	C2	COLUMNA								
STORY1	C2	COLUMNA								
STORY7	C4	COLUMNA								
STORY6	C4	COLUMNA								
STORY5	C4	COLUMNA								
STORY4	C4	COLUMNA								
STORY3	C4	COLUMNA								
STORY2	C4	COLUMNA								
STORY1	C4	COLUMNA								
STORY7	C6	COLUMNA								
STORY6	C6	COLUMNA								
STORY5	C6	COLUMNA								
STORY4	C6	COLUMNA								
STORY3	C6	COLUMNA								
STORY2	C6	COLUMNA								
STORY1	C6	COLUMNA								
STORY7	C8	COLUMNA								
STORY6	C8	COLUMNA								
STORY5	C8	COLUMNA								
STORY4	C8	COLUMNA								
STORY3	C8	COLUMNA								
STORY2	C8	COLUMNA								
STORY1	C8	COLUMNA								

ETABS v9.7.4 File:REFORZAMIENTO Units:Kgf-mm diciembre 9, 2016 7:42 PAGE 10

C O N C R E T E B E A M D E S I G N O U T P U T (ACI 318-08/IBC 2009)

FLEXURAL AND TORSION DESIGN OF BEAM-TYPE ELEMENTS

STORY ID	BEAM BAY	SECTION ID	STATION ID	<-----REQUIRED REINFORCING----->						TORSION	COMBO
				TOP	COMBO	BOTTOM	COMBO				
STORY7	B1	VIGAS	225.000	364.783	COMB6	170.867	COMB11	0.000	COMB18		
STORY7	B1	VIGAS	668.750	240.465	COMB6	199.883	COMB11	0.000	COMB18		
STORY7	B1	VIGAS	1112.500	94.567	COMB6	238.437	COMB3	0.000	COMB18		
STORY7	B1	VIGAS	1556.250	94.567	COMB6	238.263	COMB3	0.000	COMB18		
STORY7	B1	VIGAS	2000.000	94.567	COMB6	241.538	COMB2	0.000	COMB18		
STORY7	B1	VIGAS	2443.750	94.567	COMB6	238.263	COMB5	0.000	COMB18		
STORY7	B1	VIGAS	2887.500	94.567	COMB6	238.437	COMB5	0.000	COMB18		
STORY7	B1	VIGAS	3331.250	240.465	COMB4	199.883	COMB13	0.000	COMB18		
STORY7	B1	VIGAS	3775.000	364.783	COMB4	170.867	COMB13	0.000	COMB18		
STORY7	B2	VIGAS	225.000	364.783	COMB5	170.867	COMB12	0.000	COMB18		
STORY7	B2	VIGAS	668.750	240.465	COMB5	199.883	COMB12	0.000	COMB18		
STORY7	B2	VIGAS	1112.500	94.567	COMB5	238.437	COMB4	0.000	COMB18		
STORY7	B2	VIGAS	1556.250	94.567	COMB5	238.263	COMB4	0.000	COMB18		
STORY7	B2	VIGAS	2000.000	94.567	COMB5	241.538	COMB2	0.000	COMB18		
STORY7	B2	VIGAS	2443.750	94.567	COMB5	238.263	COMB6	0.000	COMB18		
STORY7	B2	VIGAS	2887.500	94.567	COMB5	238.437	COMB6	0.000	COMB18		
STORY7	B2	VIGAS	3331.250	240.465	COMB3	199.883	COMB14	0.000	COMB18		
STORY7	B2	VIGAS	3775.000	364.783	COMB3	170.867	COMB14	0.000	COMB18		
STORY7	B3	VIGAS	225.000	364.218	COMB10	170.867	COMB15	0.000	COMB18		

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

STORY7	B3	VIGAS	668.750	239.920	COMB10	199.883	COMB15	0.000	COMB18
STORY7	B3	VIGAS	1112.500	94.425	COMB10	238.075	COMB7	0.000	COMB18
STORY7	B3	VIGAS	1556.250	94.425	COMB10	238.082	COMB7	0.000	COMB18
STORY7	B3	VIGAS	2000.000	94.425	COMB10	241.538	COMB2	0.000	COMB18
STORY7	B3	VIGAS	2443.750	94.425	COMB10	238.082	COMB9	0.000	COMB18
STORY7	B3	VIGAS	2887.500	94.425	COMB10	238.075	COMB9	0.000	COMB18
STORY7	B3	VIGAS	3331.250	239.920	COMB8	199.883	COMB17	0.000	COMB18
STORY7	B3	VIGAS	3775.000	364.218	COMB8	170.867	COMB17	0.000	COMB18
STORY7	B4	VIGAS	225.000	364.218	COMB9	170.867	COMB16	0.000	COMB18
STORY7	B4	VIGAS	668.750	239.920	COMB9	199.883	COMB16	0.000	COMB18
STORY7	B4	VIGAS	1112.500	94.425	COMB9	238.075	COMB8	0.000	COMB18
STORY7	B4	VIGAS	1556.250	94.425	COMB9	238.082	COMB8	0.000	COMB18
STORY7	B4	VIGAS	2000.000	94.425	COMB9	241.538	COMB2	0.000	COMB18
STORY7	B4	VIGAS	2443.750	94.425	COMB9	238.082	COMB10	0.000	COMB18
STORY7	B4	VIGAS	2887.500	94.425	COMB9	238.075	COMB10	0.000	COMB18
STORY7	B4	VIGAS	3331.250	239.920	COMB7	199.883	COMB18	0.000	COMB18
STORY7	B4	VIGAS	3775.000	364.218	COMB7	170.867	COMB18	0.000	COMB18
STORY6	B1	VIGAS	225.000	532.886	COMB6	312.500	COMB12	0.000	COMB18
STORY6	B1	VIGAS	668.750	312.500	COMB14	312.500	COMB12	0.000	COMB18
STORY6	B1	VIGAS	1112.500	192.840	COMB14	312.500	COMB3	0.000	COMB18
STORY6	B1	VIGAS	1556.250	136.287	COMB6	264.743	COMB3	0.000	COMB18
STORY6	B1	VIGAS	2000.000	136.287	COMB6	224.784	COMB2	0.000	COMB18
STORY6	B1	VIGAS	2443.750	136.287	COMB6	264.743	COMB5	0.000	COMB18
STORY6	B1	VIGAS	2887.500	192.840	COMB12	312.500	COMB5	0.000	COMB18
STORY6	B1	VIGAS	3331.250	312.500	COMB12	312.500	COMB14	0.000	COMB18
STORY6	B1	VIGAS	3775.000	532.886	COMB4	312.500	COMB14	0.000	COMB18
STORY6	B2	VIGAS	225.000	532.886	COMB5	312.500	COMB12	0.000	COMB18
STORY6	B2	VIGAS	668.750	312.500	COMB14	312.500	COMB12	0.000	COMB18
STORY6	B2	VIGAS	1112.500	192.840	COMB13	312.500	COMB4	0.000	COMB18
STORY6	B2	VIGAS	1556.250	136.287	COMB5	264.743	COMB4	0.000	COMB18
STORY6	B2	VIGAS	2000.000	136.287	COMB5	224.784	COMB2	0.000	COMB18
STORY6	B2	VIGAS	2443.750	136.287	COMB5	264.743	COMB6	0.000	COMB18
STORY6	B2	VIGAS	2887.500	192.840	COMB11	312.500	COMB6	0.000	COMB18
STORY6	B2	VIGAS	3331.250	312.500	COMB12	312.500	COMB14	0.000	COMB18
STORY6	B2	VIGAS	3775.000	532.886	COMB3	312.500	COMB14	0.000	COMB18
STORY6	B3	VIGAS	225.000	531.915	COMB10	312.500	COMB16	0.000	COMB18
STORY6	B3	VIGAS	668.750	312.500	COMB18	312.500	COMB16	0.000	COMB18
STORY6	B3	VIGAS	1112.500	192.840	COMB18	312.500	COMB7	0.000	COMB18
STORY6	B3	VIGAS	1556.250	136.049	COMB10	264.441	COMB7	0.000	COMB18
STORY6	B3	VIGAS	2000.000	136.049	COMB10	224.784	COMB2	0.000	COMB18
STORY6	B3	VIGAS	2443.750	136.049	COMB10	264.441	COMB9	0.000	COMB18
STORY6	B3	VIGAS	2887.500	192.840	COMB16	312.500	COMB9	0.000	COMB18
STORY6	B3	VIGAS	3331.250	312.500	COMB16	312.500	COMB18	0.000	COMB18
STORY6	B3	VIGAS	3775.000	531.915	COMB8	312.500	COMB18	0.000	COMB18
STORY6	B4	VIGAS	225.000	531.915	COMB9	312.500	COMB16	0.000	COMB18
STORY6	B4	VIGAS	668.750	312.500	COMB18	312.500	COMB16	0.000	COMB18
STORY6	B4	VIGAS	1112.500	192.840	COMB17	312.500	COMB8	0.000	COMB18
STORY6	B4	VIGAS	1556.250	136.049	COMB9	264.441	COMB8	0.000	COMB18
STORY6	B4	VIGAS	2000.000	136.049	COMB9	224.784	COMB2	0.000	COMB18
STORY6	B4	VIGAS	2443.750	136.049	COMB9	264.441	COMB10	0.000	COMB18
STORY6	B4	VIGAS	2887.500	192.840	COMB15	312.500	COMB10	0.000	COMB18
STORY6	B4	VIGAS	3331.250	312.500	COMB16	312.500	COMB18	0.000	COMB18
STORY6	B4	VIGAS	3775.000	531.915	COMB7	312.500	COMB18	0.000	COMB18
STORY5	B1	VIGAS	225.000	712.841	COMB6	437.953	COMB11	0.000	COMB18
STORY5	B1	VIGAS	668.750	432.423	COMB6	379.625	COMB11	0.000	COMB18
STORY5	B1	VIGAS	1112.500	302.293	COMB14	324.700	COMB3	0.000	COMB18
STORY5	B1	VIGAS	1556.250	179.615	COMB6	312.500	COMB4	0.000	COMB18
STORY5	B1	VIGAS	2000.000	179.615	COMB6	228.617	COMB2	0.000	COMB18
STORY5	B1	VIGAS	2443.750	179.615	COMB6	312.500	COMB6	0.000	COMB18
STORY5	B1	VIGAS	2887.500	302.293	COMB12	324.700	COMB5	0.000	COMB18
STORY5	B1	VIGAS	3331.250	432.423	COMB4	379.625	COMB13	0.000	COMB18
STORY5	B1	VIGAS	3775.000	712.841	COMB4	437.953	COMB13	0.000	COMB18
STORY5	B2	VIGAS	225.000	712.841	COMB5	437.953	COMB12	0.000	COMB18
STORY5	B2	VIGAS	668.750	432.423	COMB5	379.625	COMB12	0.000	COMB18
STORY5	B2	VIGAS	1112.500	302.293	COMB13	324.700	COMB4	0.000	COMB18
STORY5	B2	VIGAS	1556.250	179.615	COMB5	312.500	COMB4	0.000	COMB18
STORY5	B2	VIGAS	2000.000	179.615	COMB5	228.617	COMB2	0.000	COMB18
STORY5	B2	VIGAS	2443.750	179.615	COMB5	312.500	COMB6	0.000	COMB18
STORY5	B2	VIGAS	2887.500	302.293	COMB11	324.700	COMB6	0.000	COMB18
STORY5	B2	VIGAS	3331.250	432.423	COMB3	379.625	COMB14	0.000	COMB18
STORY5	B2	VIGAS	3775.000	712.841	COMB3	437.953	COMB14	0.000	COMB18
STORY5	B3	VIGAS	225.000	711.365	COMB10	437.953	COMB15	0.000	COMB18
STORY5	B3	VIGAS	668.750	431.379	COMB10	379.625	COMB15	0.000	COMB18
STORY5	B3	VIGAS	1112.500	302.293	COMB18	324.019	COMB7	0.000	COMB18
STORY5	B3	VIGAS	1556.250	179.265	COMB10	312.500	COMB8	0.000	COMB18
STORY5	B3	VIGAS	2000.000	179.265	COMB10	228.617	COMB2	0.000	COMB18
STORY5	B3	VIGAS	2443.750	179.265	COMB10	312.500	COMB10	0.000	COMB18
STORY5	B3	VIGAS	2887.500	302.293	COMB16	324.019	COMB9	0.000	COMB18
STORY5	B3	VIGAS	3331.250	431.379	COMB8	379.625	COMB17	0.000	COMB18
STORY5	B3	VIGAS	3775.000	711.365	COMB8	437.953	COMB17	0.000	COMB18
STORY5	B4	VIGAS	225.000	711.365	COMB9	437.953	COMB16	0.000	COMB18
STORY5	B4	VIGAS	668.750	431.379	COMB9	379.625	COMB16	0.000	COMB18
STORY5	B4	VIGAS	1112.500	302.293	COMB17	324.019	COMB8	0.000	COMB18
STORY5	B4	VIGAS	1556.250	179.265	COMB9	312.500	COMB8	0.000	COMB18
STORY5	B4	VIGAS	2000.000	179.265	COMB9	228.617	COMB2	0.000	COMB18
STORY5	B4	VIGAS	2443.750	179.265	COMB9	312.500	COMB10	0.000	COMB18
STORY5	B4	VIGAS	2887.500	302.293	COMB15	324.019	COMB10	0.000	COMB18
STORY5	B4	VIGAS	3331.250	431.379	COMB7	379.625	COMB18	0.000	COMB18
STORY5	B4	VIGAS	3775.000	711.365	COMB7	437.953	COMB18	0.000	COMB18
STORY4	B1	VIGAS	225.000	881.127	COMB6	594.537	COMB11	0.000	COMB18

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

STORY4	B1	VIGAS	668.750	550.976	COMB6	495.132	COMB11	0.000	COMB18
STORY4	B1	VIGAS	1112.500	312.500	COMB14	400.344	COMB3	0.000	COMB18
STORY4	B1	VIGAS	1556.250	218.863	COMB6	312.500	COMB11	0.000	COMB18
STORY4	B1	VIGAS	2000.000	218.863	COMB6	227.710	COMB2	0.000	COMB18
STORY4	B1	VIGAS	2443.750	218.863	COMB6	312.500	COMB13	0.000	COMB18
STORY4	B1	VIGAS	2887.500	312.500	COMB12	400.344	COMB5	0.000	COMB18
STORY4	B1	VIGAS	3331.250	550.976	COMB4	495.132	COMB13	0.000	COMB18
STORY4	B1	VIGAS	3775.000	881.127	COMB4	594.537	COMB13	0.000	COMB18
STORY4	B2	VIGAS	225.000	881.127	COMB5	594.537	COMB12	0.000	COMB18
STORY4	B2	VIGAS	668.750	550.976	COMB5	495.132	COMB12	0.000	COMB18
STORY4	B2	VIGAS	1112.500	312.500	COMB14	400.344	COMB4	0.000	COMB18
STORY4	B2	VIGAS	1556.250	218.863	COMB5	312.500	COMB12	0.000	COMB18
STORY4	B2	VIGAS	2000.000	218.863	COMB5	227.710	COMB2	0.000	COMB18
STORY4	B2	VIGAS	2443.750	218.863	COMB5	312.500	COMB14	0.000	COMB18
STORY4	B2	VIGAS	2887.500	312.500	COMB12	400.344	COMB6	0.000	COMB18
STORY4	B2	VIGAS	3331.250	550.976	COMB3	495.132	COMB14	0.000	COMB18
STORY4	B2	VIGAS	3775.000	881.127	COMB3	594.537	COMB14	0.000	COMB18
STORY4	B3	VIGAS	225.000	879.170	COMB10	594.537	COMB15	0.000	COMB18
STORY4	B3	VIGAS	668.750	549.610	COMB10	495.132	COMB15	0.000	COMB18
STORY4	B3	VIGAS	1112.500	312.500	COMB18	399.461	COMB7	0.000	COMB18
STORY4	B3	VIGAS	1556.250	218.413	COMB10	312.500	COMB15	0.000	COMB18
STORY4	B3	VIGAS	2000.000	218.413	COMB10	227.710	COMB2	0.000	COMB18
STORY4	B3	VIGAS	2443.750	218.413	COMB10	312.500	COMB17	0.000	COMB18
STORY4	B3	VIGAS	2887.500	312.500	COMB16	399.461	COMB9	0.000	COMB18
STORY4	B3	VIGAS	3331.250	549.610	COMB8	495.132	COMB17	0.000	COMB18
STORY4	B3	VIGAS	3775.000	879.170	COMB8	594.537	COMB17	0.000	COMB18
STORY4	B4	VIGAS	225.000	879.170	COMB9	594.537	COMB16	0.000	COMB18
STORY4	B4	VIGAS	668.750	549.610	COMB9	495.132	COMB16	0.000	COMB18
STORY4	B4	VIGAS	1112.500	312.500	COMB18	399.461	COMB8	0.000	COMB18
STORY4	B4	VIGAS	1556.250	218.413	COMB9	312.500	COMB16	0.000	COMB18
STORY4	B4	VIGAS	2000.000	218.413	COMB9	227.710	COMB2	0.000	COMB18
STORY4	B4	VIGAS	2443.750	218.413	COMB9	312.500	COMB18	0.000	COMB18
STORY4	B4	VIGAS	2887.500	312.500	COMB16	399.461	COMB10	0.000	COMB18
STORY4	B4	VIGAS	3331.250	549.610	COMB7	495.132	COMB18	0.000	COMB18
STORY4	B4	VIGAS	3775.000	879.170	COMB7	594.537	COMB18	0.000	COMB18
STORY3	B1	VIGAS	225.000	1000.795	COMB6	707.029	COMB11	0.000	COMB18
STORY3	B1	VIGAS	668.750	634.106	COMB6	577.619	COMB11	0.000	COMB18
STORY3	B1	VIGAS	1112.500	354.566	COMB14	454.560	COMB3	0.000	COMB18
STORY3	B1	VIGAS	1556.250	246.013	COMB6	312.500	COMB12	0.000	COMB18
STORY3	B1	VIGAS	2000.000	246.013	COMB6	246.013	COMB6	0.000	COMB18
STORY3	B1	VIGAS	2443.750	246.013	COMB6	312.500	COMB14	0.000	COMB18
STORY3	B1	VIGAS	2887.500	354.566	COMB12	454.560	COMB5	0.000	COMB18
STORY3	B1	VIGAS	3331.250	634.106	COMB4	577.619	COMB13	0.000	COMB18
STORY3	B1	VIGAS	3775.000	1000.795	COMB4	707.029	COMB13	0.000	COMB18
STORY3	B2	VIGAS	225.000	1000.795	COMB5	707.029	COMB12	0.000	COMB18
STORY3	B2	VIGAS	668.750	634.106	COMB5	577.619	COMB12	0.000	COMB18
STORY3	B2	VIGAS	1112.500	354.566	COMB13	454.560	COMB4	0.000	COMB18
STORY3	B2	VIGAS	1556.250	246.013	COMB5	312.500	COMB12	0.000	COMB18
STORY3	B2	VIGAS	2000.000	246.013	COMB5	246.013	COMB5	0.000	COMB18
STORY3	B2	VIGAS	2443.750	246.013	COMB5	312.500	COMB14	0.000	COMB18
STORY3	B2	VIGAS	2887.500	354.566	COMB11	454.560	COMB6	0.000	COMB18
STORY3	B2	VIGAS	3331.250	634.106	COMB3	577.619	COMB14	0.000	COMB18
STORY3	B2	VIGAS	3775.000	1000.795	COMB3	707.029	COMB14	0.000	COMB18
STORY3	B3	VIGAS	225.000	998.480	COMB10	707.029	COMB15	0.000	COMB18
STORY3	B3	VIGAS	668.750	632.506	COMB10	577.619	COMB15	0.000	COMB18
STORY3	B3	VIGAS	1112.500	354.566	COMB18	453.533	COMB7	0.000	COMB18
STORY3	B3	VIGAS	1556.250	245.494	COMB10	312.500	COMB16	0.000	COMB18
STORY3	B3	VIGAS	2000.000	245.494	COMB10	245.494	COMB10	0.000	COMB18
STORY3	B3	VIGAS	2443.750	245.494	COMB10	312.500	COMB18	0.000	COMB18
STORY3	B3	VIGAS	2887.500	354.566	COMB16	453.533	COMB9	0.000	COMB18
STORY3	B3	VIGAS	3331.250	632.506	COMB8	577.619	COMB17	0.000	COMB18
STORY3	B3	VIGAS	3775.000	998.480	COMB8	707.029	COMB17	0.000	COMB18
STORY3	B4	VIGAS	225.000	998.480	COMB9	707.029	COMB16	0.000	COMB18
STORY3	B4	VIGAS	668.750	632.506	COMB9	577.619	COMB16	0.000	COMB18
STORY3	B4	VIGAS	1112.500	354.566	COMB17	453.533	COMB8	0.000	COMB18
STORY3	B4	VIGAS	1556.250	245.494	COMB9	312.500	COMB16	0.000	COMB18
STORY3	B4	VIGAS	2000.000	245.494	COMB9	245.494	COMB9	0.000	COMB18
STORY3	B4	VIGAS	2443.750	245.494	COMB9	312.500	COMB18	0.000	COMB18
STORY3	B4	VIGAS	2887.500	354.566	COMB15	453.533	COMB10	0.000	COMB18
STORY3	B4	VIGAS	3331.250	632.506	COMB7	577.619	COMB18	0.000	COMB18
STORY3	B4	VIGAS	3775.000	998.480	COMB7	707.029	COMB18	0.000	COMB18
STORY2	B1	VIGAS	225.000	1026.959	COMB6	730.366	COMB11	0.000	COMB18
STORY2	B1	VIGAS	668.750	652.356	COMB6	594.549	COMB11	0.000	COMB18
STORY2	B1	VIGAS	1112.500	365.990	COMB14	465.220	COMB3	0.000	COMB18
STORY2	B1	VIGAS	1556.250	251.864	COMB6	313.553	COMB3	0.000	COMB18
STORY2	B1	VIGAS	2000.000	251.864	COMB6	251.864	COMB6	0.000	COMB18
STORY2	B1	VIGAS	2443.750	251.864	COMB6	313.553	COMB5	0.000	COMB18
STORY2	B1	VIGAS	2887.500	365.990	COMB12	465.220	COMB5	0.000	COMB18
STORY2	B1	VIGAS	3331.250	652.356	COMB4	594.549	COMB13	0.000	COMB18
STORY2	B1	VIGAS	3775.000	1026.959	COMB4	730.366	COMB13	0.000	COMB18
STORY2	B2	VIGAS	225.000	1026.959	COMB5	730.366	COMB12	0.000	COMB18
STORY2	B2	VIGAS	668.750	652.356	COMB5	594.549	COMB12	0.000	COMB18
STORY2	B2	VIGAS	1112.500	365.990	COMB13	465.220	COMB4	0.000	COMB18
STORY2	B2	VIGAS	1556.250	251.864	COMB5	313.553	COMB4	0.000	COMB18
STORY2	B2	VIGAS	2000.000	251.864	COMB5	251.864	COMB5	0.000	COMB18
STORY2	B2	VIGAS	2443.750	251.864	COMB5	313.553	COMB6	0.000	COMB18
STORY2	B2	VIGAS	2887.500	365.990	COMB11	465.220	COMB6	0.000	COMB18
STORY2	B2	VIGAS	3331.250	652.356	COMB3	594.549	COMB14	0.000	COMB18
STORY2	B2	VIGAS	3775.000	1026.959	COMB3	730.366	COMB14	0.000	COMB18
STORY2	B3	VIGAS	225.000	1024.567	COMB10	730.366	COMB15	0.000	COMB18

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

STORY2	B3	VIGAS	668.750	650.706	COMB10	594.549	COMB15	0.000	COMB18
STORY2	B3	VIGAS	1112.500	365.990	COMB18	464.163	COMB7	0.000	COMB18
STORY2	B3	VIGAS	1556.250	251.330	COMB10	313.040	COMB7	0.000	COMB18
STORY2	B3	VIGAS	2000.000	251.330	COMB10	251.330	COMB10	0.000	COMB18
STORY2	B3	VIGAS	2443.750	251.330	COMB10	313.040	COMB9	0.000	COMB18
STORY2	B3	VIGAS	2887.500	365.990	COMB16	464.163	COMB9	0.000	COMB18
STORY2	B3	VIGAS	3331.250	650.706	COMB8	594.549	COMB17	0.000	COMB18
STORY2	B3	VIGAS	3775.000	1024.567	COMB8	730.366	COMB17	0.000	COMB18
STORY2	B4	VIGAS	225.000	1024.567	COMB9	730.366	COMB16	0.000	COMB18
STORY2	B4	VIGAS	668.750	650.706	COMB9	594.549	COMB16	0.000	COMB18
STORY2	B4	VIGAS	1112.500	365.990	COMB17	464.163	COMB8	0.000	COMB18
STORY2	B4	VIGAS	1556.250	251.330	COMB9	313.040	COMB8	0.000	COMB18
STORY2	B4	VIGAS	2000.000	251.330	COMB9	251.330	COMB9	0.000	COMB18
STORY2	B4	VIGAS	2443.750	251.330	COMB9	313.040	COMB10	0.000	COMB18
STORY2	B4	VIGAS	2887.500	365.990	COMB15	464.163	COMB10	0.000	COMB18
STORY2	B4	VIGAS	3331.250	650.706	COMB7	594.549	COMB18	0.000	COMB18
STORY2	B4	VIGAS	3775.000	1024.567	COMB7	730.366	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B1	VIGAS	225.000	837.780	COMB6	557.673	COMB11	0.000	COMB18
STORY1	B1	VIGAS	668.750	520.100	COMB6	468.390	COMB11	0.000	COMB18
STORY1	B1	VIGAS	1112.500	312.500	COMB14	384.182	COMB3	0.000	COMB18
STORY1	B1	VIGAS	1556.250	208.872	COMB6	312.500	COMB4	0.000	COMB18
STORY1	B1	VIGAS	2000.000	208.872	COMB6	230.045	COMB2	0.000	COMB18
STORY1	B1	VIGAS	2443.750	208.872	COMB6	312.500	COMB6	0.000	COMB18
STORY1	B1	VIGAS	2887.500	312.500	COMB12	384.182	COMB5	0.000	COMB18
STORY1	B1	VIGAS	3331.250	520.100	COMB4	468.390	COMB13	0.000	COMB18
STORY1	B1	VIGAS	3775.000	837.780	COMB4	557.673	COMB13	0.000	COMB18
STORY1	B2	VIGAS	225.000	837.780	COMB5	557.673	COMB12	0.000	COMB18
STORY1	B2	VIGAS	668.750	520.100	COMB5	468.390	COMB12	0.000	COMB18
STORY1	B2	VIGAS	1112.500	312.500	COMB14	384.182	COMB4	0.000	COMB18
STORY1	B2	VIGAS	1556.250	208.872	COMB5	312.500	COMB4	0.000	COMB18
STORY1	B2	VIGAS	2000.000	208.872	COMB5	230.045	COMB2	0.000	COMB18
STORY1	B2	VIGAS	2443.750	208.872	COMB5	312.500	COMB6	0.000	COMB18
STORY1	B2	VIGAS	2887.500	312.500	COMB12	384.182	COMB6	0.000	COMB18
STORY1	B2	VIGAS	3331.250	520.100	COMB3	468.390	COMB14	0.000	COMB18
STORY1	B2	VIGAS	3775.000	837.780	COMB3	557.673	COMB14	0.000	COMB18
STORY1	B3	VIGAS	225.000	835.944	COMB10	557.673	COMB15	0.000	COMB18
STORY1	B3	VIGAS	668.750	518.815	COMB10	468.390	COMB15	0.000	COMB18
STORY1	B3	VIGAS	1112.500	312.500	COMB18	383.349	COMB7	0.000	COMB18
STORY1	B3	VIGAS	1556.250	208.447	COMB10	312.500	COMB8	0.000	COMB18
STORY1	B3	VIGAS	2000.000	208.447	COMB10	230.045	COMB2	0.000	COMB18
STORY1	B3	VIGAS	2443.750	208.447	COMB10	312.500	COMB10	0.000	COMB18
STORY1	B3	VIGAS	2887.500	312.500	COMB16	383.349	COMB9	0.000	COMB18
STORY1	B3	VIGAS	3331.250	518.815	COMB8	468.390	COMB17	0.000	COMB18
STORY1	B3	VIGAS	3775.000	835.944	COMB8	557.673	COMB17	0.000	COMB18
STORY1	B4	VIGAS	225.000	835.944	COMB9	557.673	COMB16	0.000	COMB18
STORY1	B4	VIGAS	668.750	518.815	COMB9	468.390	COMB16	0.000	COMB18
STORY1	B4	VIGAS	1112.500	312.500	COMB18	383.349	COMB8	0.000	COMB18
STORY1	B4	VIGAS	1556.250	208.447	COMB9	312.500	COMB8	0.000	COMB18
STORY1	B4	VIGAS	2000.000	208.447	COMB9	230.045	COMB2	0.000	COMB18
STORY1	B4	VIGAS	2443.750	208.447	COMB9	312.500	COMB10	0.000	COMB18
STORY1	B4	VIGAS	2887.500	312.500	COMB16	383.349	COMB10	0.000	COMB18
STORY1	B4	VIGAS	3331.250	518.815	COMB7	468.390	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B4	VIGAS	3775.000	835.944	COMB7	557.673	COMB18	0.000	COMB18

ETABS v9.7.4 File:REFORZAMIENTO Units:Kg-f-mm diciembre 9, 2016 7:42 PAGE 11

C O N C R E T E B E A M D E S I G N O U T P U T (ACI 318-08/IBC 2009)

TORSION AND SHEAR DESIGN OF BEAM-TYPE ELEMENTS

STORY ID	BEAM BAY	SECTION ID	STATION ID	<-----REQUIRED REINFORCING----->			
				TORSION	COMBO	SHEAR	COMBO
STORY7	B1	VIGAS	225.000	0.000	COMB18	0.047	COMB6
STORY7	B1	VIGAS	668.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY7	B1	VIGAS	1112.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY7	B1	VIGAS	1556.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY7	B1	VIGAS	2000.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY7	B1	VIGAS	2443.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY7	B1	VIGAS	2887.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY7	B1	VIGAS	3331.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY7	B1	VIGAS	3775.000	0.000	COMB18	0.047	COMB4
STORY7	B2	VIGAS	225.000	0.000	COMB18	0.047	COMB6
STORY7	B2	VIGAS	668.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY7	B2	VIGAS	1112.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY7	B2	VIGAS	1556.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY7	B2	VIGAS	2000.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY7	B2	VIGAS	2443.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY7	B2	VIGAS	2887.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY7	B2	VIGAS	3331.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY7	B2	VIGAS	3775.000	0.000	COMB18	0.047	COMB4
STORY7	B3	VIGAS	225.000	0.000	COMB18	0.046	COMB10
STORY7	B3	VIGAS	668.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY7	B3	VIGAS	1112.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY7	B3	VIGAS	1556.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY7	B3	VIGAS	2000.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY7	B3	VIGAS	2443.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY7	B3	VIGAS	2887.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY7	B3	VIGAS	3331.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY7	B3	VIGAS	3775.000	0.000	COMB18	0.046	COMB8
STORY7	B4	VIGAS	225.000	0.000	COMB18	0.046	COMB10

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

STORY7	B4	VIGAS	668.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY7	B4	VIGAS	1112.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY7	B4	VIGAS	1556.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY7	B4	VIGAS	2000.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY7	B4	VIGAS	2443.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY7	B4	VIGAS	2887.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY7	B4	VIGAS	3331.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY7	B4	VIGAS	3775.000	0.000	COMB18	0.046	COMB8
STORY6	B1	VIGAS	225.000	0.000	COMB18	0.155	COMB6
STORY6	B1	VIGAS	668.750	0.000	COMB18	0.061	COMB6
STORY6	B1	VIGAS	1112.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY6	B1	VIGAS	1556.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY6	B1	VIGAS	2000.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY6	B1	VIGAS	2443.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY6	B1	VIGAS	2887.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY6	B1	VIGAS	3331.250	0.000	COMB18	0.061	COMB4
STORY6	B1	VIGAS	3775.000	0.000	COMB18	0.155	COMB4
STORY6	B2	VIGAS	225.000	0.000	COMB18	0.155	COMB6
STORY6	B2	VIGAS	668.750	0.000	COMB18	0.061	COMB6
STORY6	B2	VIGAS	1112.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY6	B2	VIGAS	1556.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY6	B2	VIGAS	2000.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY6	B2	VIGAS	2443.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY6	B2	VIGAS	2887.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY6	B2	VIGAS	3331.250	0.000	COMB18	0.061	COMB4
STORY6	B2	VIGAS	3775.000	0.000	COMB18	0.155	COMB4
STORY6	B3	VIGAS	225.000	0.000	COMB18	0.155	COMB10
STORY6	B3	VIGAS	668.750	0.000	COMB18	0.060	COMB10
STORY6	B3	VIGAS	1112.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY6	B3	VIGAS	1556.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY6	B3	VIGAS	2000.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY6	B3	VIGAS	2443.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY6	B3	VIGAS	2887.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY6	B3	VIGAS	3331.250	0.000	COMB18	0.060	COMB8
STORY6	B3	VIGAS	3775.000	0.000	COMB18	0.155	COMB8
STORY6	B4	VIGAS	225.000	0.000	COMB18	0.155	COMB10
STORY6	B4	VIGAS	668.750	0.000	COMB18	0.060	COMB10
STORY6	B4	VIGAS	1112.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY6	B4	VIGAS	1556.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY6	B4	VIGAS	2000.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY6	B4	VIGAS	2443.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY6	B4	VIGAS	2887.500	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY6	B4	VIGAS	3331.250	0.000	COMB18	0.060	COMB8
STORY6	B4	VIGAS	3775.000	0.000	COMB18	0.155	COMB8
STORY5	B1	VIGAS	225.000	0.000	COMB18	0.259	COMB6
STORY5	B1	VIGAS	668.750	0.000	COMB18	0.164	COMB6
STORY5	B1	VIGAS	1112.500	0.000	COMB18	0.070	COMB6
STORY5	B1	VIGAS	1556.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY5	B1	VIGAS	2000.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY5	B1	VIGAS	2443.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY5	B1	VIGAS	2887.500	0.000	COMB18	0.070	COMB4
STORY5	B1	VIGAS	3331.250	0.000	COMB18	0.164	COMB4
STORY5	B1	VIGAS	3775.000	0.000	COMB18	0.259	COMB4
STORY5	B2	VIGAS	225.000	0.000	COMB18	0.259	COMB6
STORY5	B2	VIGAS	668.750	0.000	COMB18	0.164	COMB6
STORY5	B2	VIGAS	1112.500	0.000	COMB18	0.070	COMB6
STORY5	B2	VIGAS	1556.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY5	B2	VIGAS	2000.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY5	B2	VIGAS	2443.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY5	B2	VIGAS	2887.500	0.000	COMB18	0.070	COMB4
STORY5	B2	VIGAS	3331.250	0.000	COMB18	0.164	COMB4
STORY5	B2	VIGAS	3775.000	0.000	COMB18	0.259	COMB4
STORY5	B3	VIGAS	225.000	0.000	COMB18	0.258	COMB10
STORY5	B3	VIGAS	668.750	0.000	COMB18	0.164	COMB10
STORY5	B3	VIGAS	1112.500	0.000	COMB18	0.069	COMB10
STORY5	B3	VIGAS	1556.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY5	B3	VIGAS	2000.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY5	B3	VIGAS	2443.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY5	B3	VIGAS	2887.500	0.000	COMB18	0.069	COMB8
STORY5	B3	VIGAS	3331.250	0.000	COMB18	0.164	COMB8
STORY5	B3	VIGAS	3775.000	0.000	COMB18	0.258	COMB8
STORY5	B4	VIGAS	225.000	0.000	COMB18	0.258	COMB10
STORY5	B4	VIGAS	668.750	0.000	COMB18	0.164	COMB10
STORY5	B4	VIGAS	1112.500	0.000	COMB18	0.069	COMB10
STORY5	B4	VIGAS	1556.250	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY5	B4	VIGAS	2000.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY5	B4	VIGAS	2443.750	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY5	B4	VIGAS	2887.500	0.000	COMB18	0.069	COMB8
STORY5	B4	VIGAS	3331.250	0.000	COMB18	0.164	COMB8
STORY5	B4	VIGAS	3775.000	0.000	COMB18	0.258	COMB8
STORY4	B1	VIGAS	225.000	0.000	COMB18	0.366	COMB6
STORY4	B1	VIGAS	668.750	0.000	COMB18	0.271	COMB6
STORY4	B1	VIGAS	1112.500	0.000	COMB18	0.176	COMB6
STORY4	B1	VIGAS	1556.250	0.000	COMB18	0.082	COMB6
STORY4	B1	VIGAS	2000.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY4	B1	VIGAS	2443.750	0.000	COMB18	0.082	COMB6
STORY4	B1	VIGAS	2887.500	0.000	COMB18	0.176	COMB4
STORY4	B1	VIGAS	3331.250	0.000	COMB18	0.271	COMB4
STORY4	B1	VIGAS	3775.000	0.000	COMB18	0.366	COMB4
STORY4	B2	VIGAS	225.000	0.000	COMB18	0.366	COMB6

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

STORY4	B2	VIGAS	668.750	0.000	COMB18	0.271	COMB6
STORY4	B2	VIGAS	1112.500	0.000	COMB18	0.176	COMB6
STORY4	B2	VIGAS	1556.250	0.000	COMB18	0.082	COMB6
STORY4	B2	VIGAS	2000.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY4	B2	VIGAS	2443.750	0.000	COMB18	0.082	COMB6
STORY4	B2	VIGAS	2887.500	0.000	COMB18	0.176	COMB4
STORY4	B2	VIGAS	3331.250	0.000	COMB18	0.271	COMB4
STORY4	B2	VIGAS	3775.000	0.000	COMB18	0.366	COMB4
STORY4	B3	VIGAS	225.000	0.000	COMB18	0.365	COMB10
STORY4	B3	VIGAS	668.750	0.000	COMB18	0.270	COMB10
STORY4	B3	VIGAS	1112.500	0.000	COMB18	0.176	COMB10
STORY4	B3	VIGAS	1556.250	0.000	COMB18	0.081	COMB10
STORY4	B3	VIGAS	2000.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY4	B3	VIGAS	2443.750	0.000	COMB18	0.081	COMB10
STORY4	B3	VIGAS	2887.500	0.000	COMB18	0.176	COMB8
STORY4	B3	VIGAS	3331.250	0.000	COMB18	0.270	COMB8
STORY4	B3	VIGAS	3775.000	0.000	COMB18	0.365	COMB8
STORY4	B4	VIGAS	225.000	0.000	COMB18	0.365	COMB10
STORY4	B4	VIGAS	668.750	0.000	COMB18	0.270	COMB10
STORY4	B4	VIGAS	1112.500	0.000	COMB18	0.176	COMB10
STORY4	B4	VIGAS	1556.250	0.000	COMB18	0.081	COMB10
STORY4	B4	VIGAS	2000.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY4	B4	VIGAS	2443.750	0.000	COMB18	0.081	COMB10
STORY4	B4	VIGAS	2887.500	0.000	COMB18	0.176	COMB8
STORY4	B4	VIGAS	3331.250	0.000	COMB18	0.270	COMB8
STORY4	B4	VIGAS	3775.000	0.000	COMB18	0.365	COMB8
STORY3	B1	VIGAS	225.000	0.000	COMB18	0.440	COMB6
STORY3	B1	VIGAS	668.750	0.000	COMB18	0.345	COMB6
STORY3	B1	VIGAS	1112.500	0.000	COMB18	0.250	COMB6
STORY3	B1	VIGAS	1556.250	0.000	COMB18	0.156	COMB6
STORY3	B1	VIGAS	2000.000	0.000	COMB18	0.061	COMB14
STORY3	B1	VIGAS	2443.750	0.000	COMB18	0.156	COMB6
STORY3	B1	VIGAS	2887.500	0.000	COMB18	0.250	COMB6
STORY3	B1	VIGAS	3331.250	0.000	COMB18	0.345	COMB4
STORY3	B1	VIGAS	3775.000	0.000	COMB18	0.440	COMB4
STORY3	B2	VIGAS	225.000	0.000	COMB18	0.440	COMB6
STORY3	B2	VIGAS	668.750	0.000	COMB18	0.345	COMB6
STORY3	B2	VIGAS	1112.500	0.000	COMB18	0.250	COMB6
STORY3	B2	VIGAS	1556.250	0.000	COMB18	0.156	COMB6
STORY3	B2	VIGAS	2000.000	0.000	COMB18	0.061	COMB14
STORY3	B2	VIGAS	2443.750	0.000	COMB18	0.156	COMB6
STORY3	B2	VIGAS	2887.500	0.000	COMB18	0.250	COMB6
STORY3	B2	VIGAS	3331.250	0.000	COMB18	0.345	COMB4
STORY3	B2	VIGAS	3775.000	0.000	COMB18	0.440	COMB4
STORY3	B3	VIGAS	225.000	0.000	COMB18	0.439	COMB10
STORY3	B3	VIGAS	668.750	0.000	COMB18	0.344	COMB10
STORY3	B3	VIGAS	1112.500	0.000	COMB18	0.250	COMB10
STORY3	B3	VIGAS	1556.250	0.000	COMB18	0.155	COMB10
STORY3	B3	VIGAS	2000.000	0.000	COMB18	0.061	COMB18
STORY3	B3	VIGAS	2443.750	0.000	COMB18	0.155	COMB10
STORY3	B3	VIGAS	2887.500	0.000	COMB18	0.250	COMB10
STORY3	B3	VIGAS	3331.250	0.000	COMB18	0.344	COMB8
STORY3	B3	VIGAS	3775.000	0.000	COMB18	0.439	COMB8
STORY3	B4	VIGAS	225.000	0.000	COMB18	0.439	COMB10
STORY3	B4	VIGAS	668.750	0.000	COMB18	0.344	COMB10
STORY3	B4	VIGAS	1112.500	0.000	COMB18	0.250	COMB10
STORY3	B4	VIGAS	1556.250	0.000	COMB18	0.155	COMB10
STORY3	B4	VIGAS	2000.000	0.000	COMB18	0.061	COMB18
STORY3	B4	VIGAS	2443.750	0.000	COMB18	0.155	COMB10
STORY3	B4	VIGAS	2887.500	0.000	COMB18	0.250	COMB10
STORY3	B4	VIGAS	3331.250	0.000	COMB18	0.344	COMB8
STORY3	B4	VIGAS	3775.000	0.000	COMB18	0.439	COMB8
STORY2	B1	VIGAS	225.000	0.000	COMB18	0.456	COMB6
STORY2	B1	VIGAS	668.750	0.000	COMB18	0.361	COMB6
STORY2	B1	VIGAS	1112.500	0.000	COMB18	0.267	COMB6
STORY2	B1	VIGAS	1556.250	0.000	COMB18	0.172	COMB6
STORY2	B1	VIGAS	2000.000	0.000	COMB18	0.077	COMB14
STORY2	B1	VIGAS	2443.750	0.000	COMB18	0.172	COMB6
STORY2	B1	VIGAS	2887.500	0.000	COMB18	0.267	COMB6
STORY2	B1	VIGAS	3331.250	0.000	COMB18	0.361	COMB4
STORY2	B1	VIGAS	3775.000	0.000	COMB18	0.456	COMB4
STORY2	B2	VIGAS	225.000	0.000	COMB18	0.456	COMB6
STORY2	B2	VIGAS	668.750	0.000	COMB18	0.361	COMB6
STORY2	B2	VIGAS	1112.500	0.000	COMB18	0.267	COMB6
STORY2	B2	VIGAS	1556.250	0.000	COMB18	0.172	COMB6
STORY2	B2	VIGAS	2000.000	0.000	COMB18	0.077	COMB14
STORY2	B2	VIGAS	2443.750	0.000	COMB18	0.172	COMB6
STORY2	B2	VIGAS	2887.500	0.000	COMB18	0.267	COMB6
STORY2	B2	VIGAS	3331.250	0.000	COMB18	0.361	COMB4
STORY2	B2	VIGAS	3775.000	0.000	COMB18	0.456	COMB4
STORY2	B3	VIGAS	225.000	0.000	COMB18	0.455	COMB10
STORY2	B3	VIGAS	668.750	0.000	COMB18	0.360	COMB10
STORY2	B3	VIGAS	1112.500	0.000	COMB18	0.266	COMB10
STORY2	B3	VIGAS	1556.250	0.000	COMB18	0.171	COMB10
STORY2	B3	VIGAS	2000.000	0.000	COMB18	0.077	COMB18
STORY2	B3	VIGAS	2443.750	0.000	COMB18	0.171	COMB10
STORY2	B3	VIGAS	2887.500	0.000	COMB18	0.266	COMB10
STORY2	B3	VIGAS	3331.250	0.000	COMB18	0.360	COMB8
STORY2	B3	VIGAS	3775.000	0.000	COMB18	0.455	COMB8
STORY2	B4	VIGAS	225.000	0.000	COMB18	0.455	COMB10

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

STORY2	B4	VIGAS	668.750	0.000	COMB18	0.360	COMB10
STORY2	B4	VIGAS	1112.500	0.000	COMB18	0.266	COMB10
STORY2	B4	VIGAS	1556.250	0.000	COMB18	0.171	COMB10
STORY2	B4	VIGAS	2000.000	0.000	COMB18	0.077	COMB18
STORY2	B4	VIGAS	2443.750	0.000	COMB18	0.171	COMB10
STORY2	B4	VIGAS	2887.500	0.000	COMB18	0.266	COMB10
STORY2	B4	VIGAS	3331.250	0.000	COMB18	0.360	COMB8
STORY2	B4	VIGAS	3775.000	0.000	COMB18	0.455	COMB8
STORY1	B1	VIGAS	225.000	0.000	COMB18	0.340	COMB6
STORY1	B1	VIGAS	668.750	0.000	COMB18	0.245	COMB6
STORY1	B1	VIGAS	1112.500	0.000	COMB18	0.150	COMB6
STORY1	B1	VIGAS	1556.250	0.000	COMB18	0.056	COMB6
STORY1	B1	VIGAS	2000.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B1	VIGAS	2443.750	0.000	COMB18	0.056	COMB6
STORY1	B1	VIGAS	2887.500	0.000	COMB18	0.150	COMB4
STORY1	B1	VIGAS	3331.250	0.000	COMB18	0.245	COMB4
STORY1	B1	VIGAS	3775.000	0.000	COMB18	0.340	COMB4
STORY1	B2	VIGAS	225.000	0.000	COMB18	0.340	COMB6
STORY1	B2	VIGAS	668.750	0.000	COMB18	0.245	COMB6
STORY1	B2	VIGAS	1112.500	0.000	COMB18	0.150	COMB6
STORY1	B2	VIGAS	1556.250	0.000	COMB18	0.056	COMB6
STORY1	B2	VIGAS	2000.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B2	VIGAS	2443.750	0.000	COMB18	0.056	COMB6
STORY1	B2	VIGAS	2887.500	0.000	COMB18	0.150	COMB4
STORY1	B2	VIGAS	3331.250	0.000	COMB18	0.245	COMB4
STORY1	B2	VIGAS	3775.000	0.000	COMB18	0.340	COMB4
STORY1	B3	VIGAS	225.000	0.000	COMB18	0.339	COMB10
STORY1	B3	VIGAS	668.750	0.000	COMB18	0.244	COMB10
STORY1	B3	VIGAS	1112.500	0.000	COMB18	0.150	COMB10
STORY1	B3	VIGAS	1556.250	0.000	COMB18	0.055	COMB10
STORY1	B3	VIGAS	2000.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B3	VIGAS	2443.750	0.000	COMB18	0.055	COMB10
STORY1	B3	VIGAS	2887.500	0.000	COMB18	0.150	COMB8
STORY1	B3	VIGAS	3331.250	0.000	COMB18	0.244	COMB8
STORY1	B3	VIGAS	3775.000	0.000	COMB18	0.339	COMB8
STORY1	B4	VIGAS	225.000	0.000	COMB18	0.339	COMB10
STORY1	B4	VIGAS	668.750	0.000	COMB18	0.244	COMB10
STORY1	B4	VIGAS	1112.500	0.000	COMB18	0.150	COMB10
STORY1	B4	VIGAS	1556.250	0.000	COMB18	0.055	COMB10
STORY1	B4	VIGAS	2000.000	0.000	COMB18	0.000	COMB18
STORY1	B4	VIGAS	2443.750	0.000	COMB18	0.055	COMB10
STORY1	B4	VIGAS	2887.500	0.000	COMB18	0.150	COMB8
STORY1	B4	VIGAS	3331.250	0.000	COMB18	0.244	COMB8
STORY1	B4	VIGAS	3775.000	0.000	COMB18	0.339	COMB8

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
 INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
 MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

Revisión de cimentación

Cargas a cimentación

Support Reactions

Edit

View

Support Reactions

	Story	Point	Load	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
▶	BASE	1	DEAD	534.00	534.00	55736.48	-419371.194	419371.194	0.000
	BASE	1	LIVE	157.96	157.96	14000.00	-124055.115	124055.115	0.000
	BASE	1	SX	-21751.60	-2950.14	-108542.73	9935010.096	-52689706.9	0.000
	BASE	1	SY	-2950.14	-21751.60	-108542.73	52689706.89	-9935010.10	0.000
	BASE	2	DEAD	-534.00	534.00	55736.48	-419371.194	-419371.194	0.000
	BASE	2	LIVE	-157.96	157.96	14000.00	-124055.115	-124055.115	0.000
	BASE	2	SX	-21751.60	2950.14	108542.73	-9935010.10	-52689706.9	0.000
	BASE	2	SY	2950.14	-21751.60	-108542.73	52689706.89	9935010.096	0.000
	BASE	3	DEAD	534.00	-534.00	55736.48	419371.194	419371.194	0.000
	BASE	3	LIVE	157.96	-157.96	14000.00	124055.115	124055.115	0.000
	BASE	3	SX	-21751.60	2950.14	-108542.73	-9935010.10	-52689706.9	0.000
	BASE	3	SY	2950.14	-21751.60	108542.73	52689706.89	9935010.096	0.000
	BASE	4	DEAD	-534.00	-534.00	55736.48	419371.194	-419371.194	0.000
	BASE	4	LIVE	-157.96	-157.96	14000.00	124055.115	-124055.115	0.000
	BASE	4	SX	-21751.60	-2950.14	108542.73	9935010.096	-52689706.9	0.000
	BASE	4	SY	-2950.14	-21751.60	108542.73	52689706.89	-9935010.10	0.000
	Summation	0, 0, Base	DEAD	0.00	0.00	222945.92	445891841.4	-445891841	0.000
	Summation	0, 0, Base	LIVE	0.00	0.00	56000.00	112000000.00	-112000000.0	0.000
	Summation	0, 0, Base	SX	-87006.40	0.00	0.00	0.000	-1079100642	174012807.00
	Summation	0, 0, Base	SY	0.00	-87006.40	0.00	1079100642.4	0.000	-174012807.0

Cálculo de pilotes mínimos por apoyo

NUDO	P _{TOTAL} (kg)	Capacidad (kg)	# pilotes
1	69736	19000	3.67
2	69736	19000	3.67
3	69736	19000	3.67
4	69736	19000	3.67

Se plantea el uso de 4 pilotes de 300mm de diámetro preescavados o de 250x250 hincados, con una longitud minima de 18m.

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

6. PLANTEAMIENTO DEL ALINEAMIENTO DE LA ESTRUCTURA

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

Teniendo en consideración que la estructura en el momento se encuentra desplazada 450mm de la horizontal, y en la condición más desfavorable se considera todo el peso concentrado en el último nivel, esto hace que se genere un momento en la base de:

Peso de la edificación (Sin muros): 142ton
Momento en la base: $142\text{ton} \cdot 0.45\text{m} = 63.9 \text{ ton-m}$

Se plantea disponer gatos que permiten restaurar la verticalidad en la placa de 3er nivel, con lo cual las fuerzas requeridas en los gatos son:

Altura 3er nivel: 8.20m
Fuerza horizontal a aplicar: $63.9 \text{ ton-m} / 8.20\text{m} = 8.0 \text{ ton}$

Se asume una inclinación de los elementos de 30° , con lo que la fuerza sobre los gatos será:

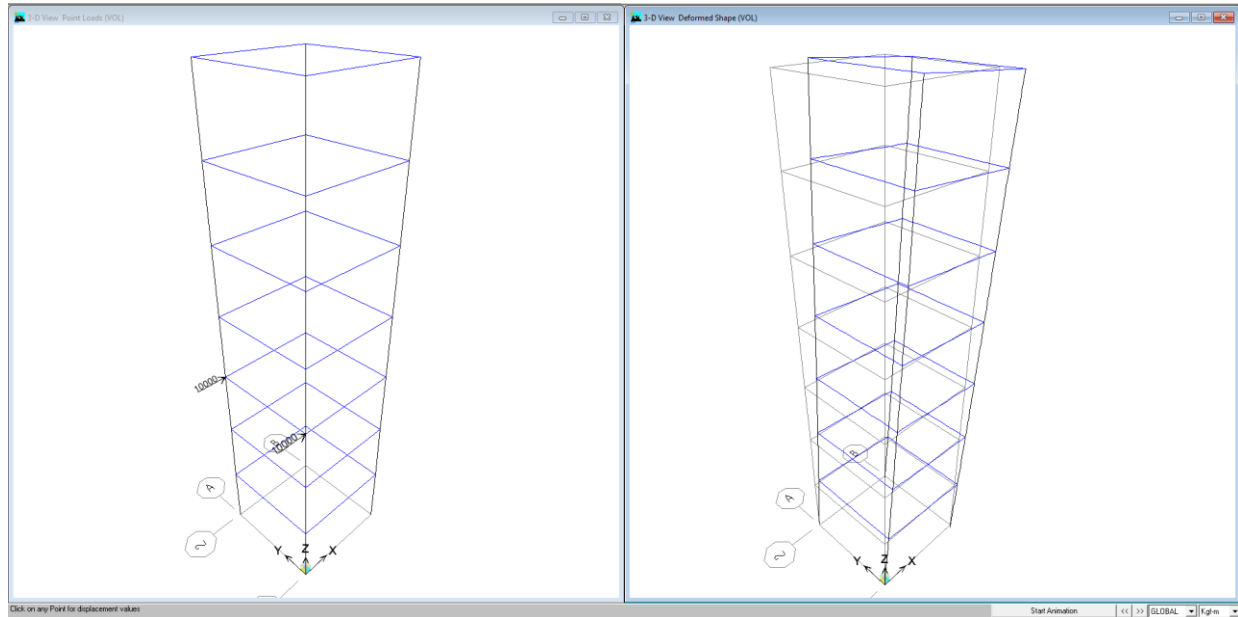
Fuerza sobre el gato: $8.0\text{ton} / \text{seno}(30) = 16.0 \text{ ton}$ (8 ton por gato)

Se considera que el gato debe ejercer una fuerza real de 10ton debido a la inclinación y el peso de la estructura que buscaría restituir el volcamiento.

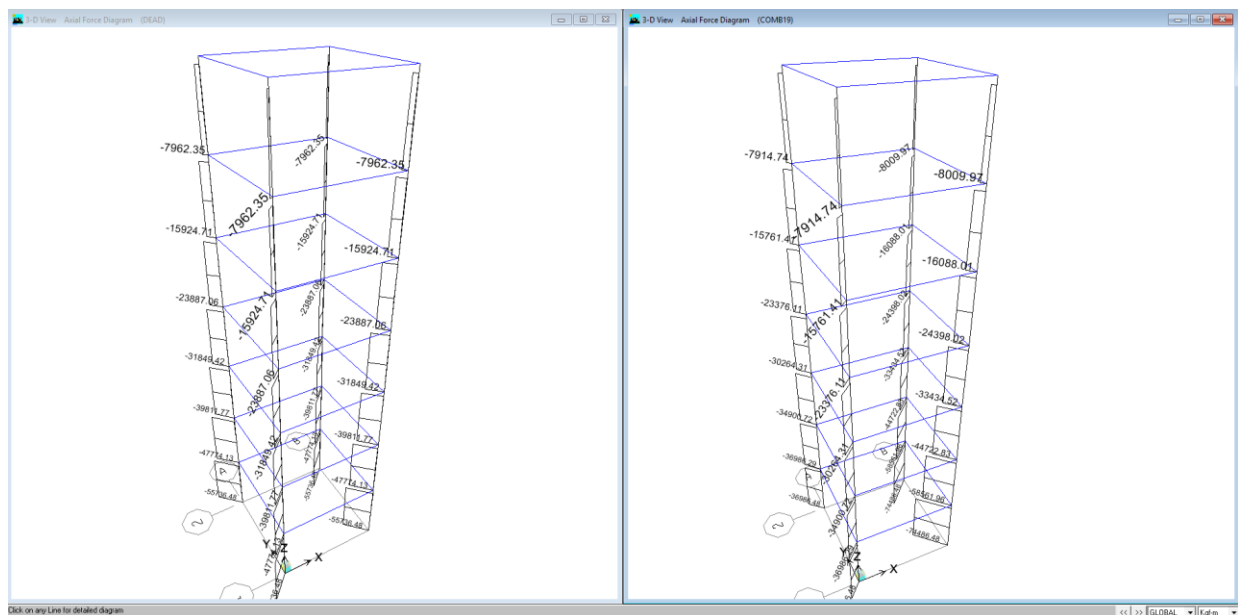
Esto se plantea para la estructura original a la cual se le desmontan los muros, esto traduce que se va a tener menor peso sobre la estructura.

A continuación se presenta el análisis de la edificación bajo la acción de las fuerzas de volcamiento y los estados de esfuerzos de la misma:

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
 INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
 MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

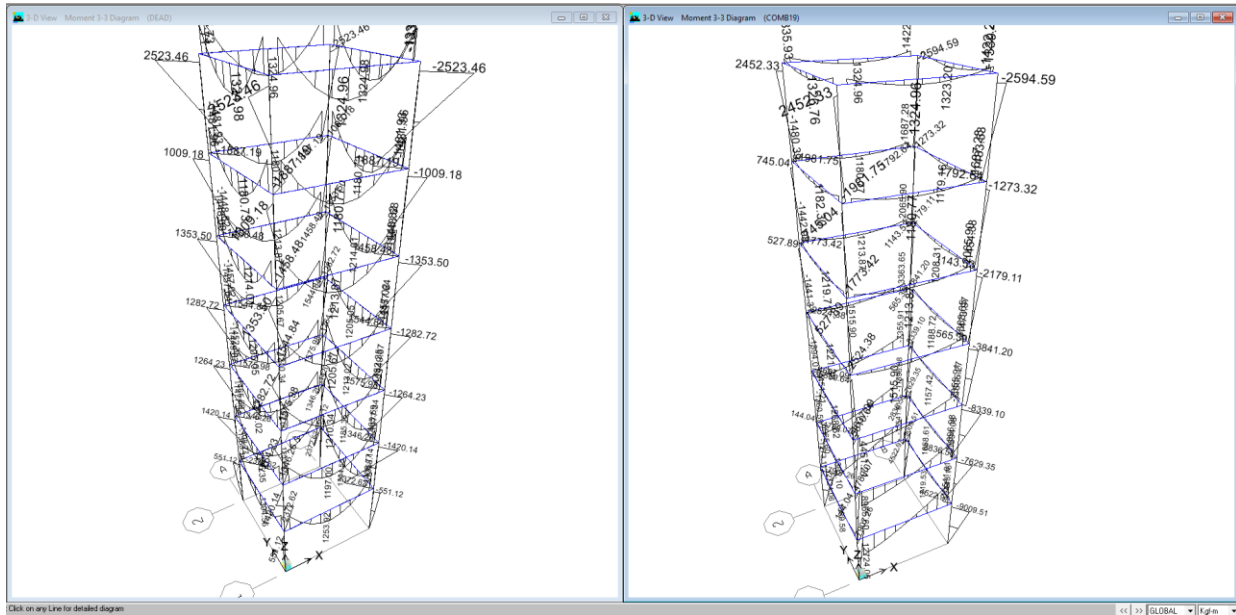


Fuerzas axiales sobre los elementos (Comparación de CM vs. CM+VOL)

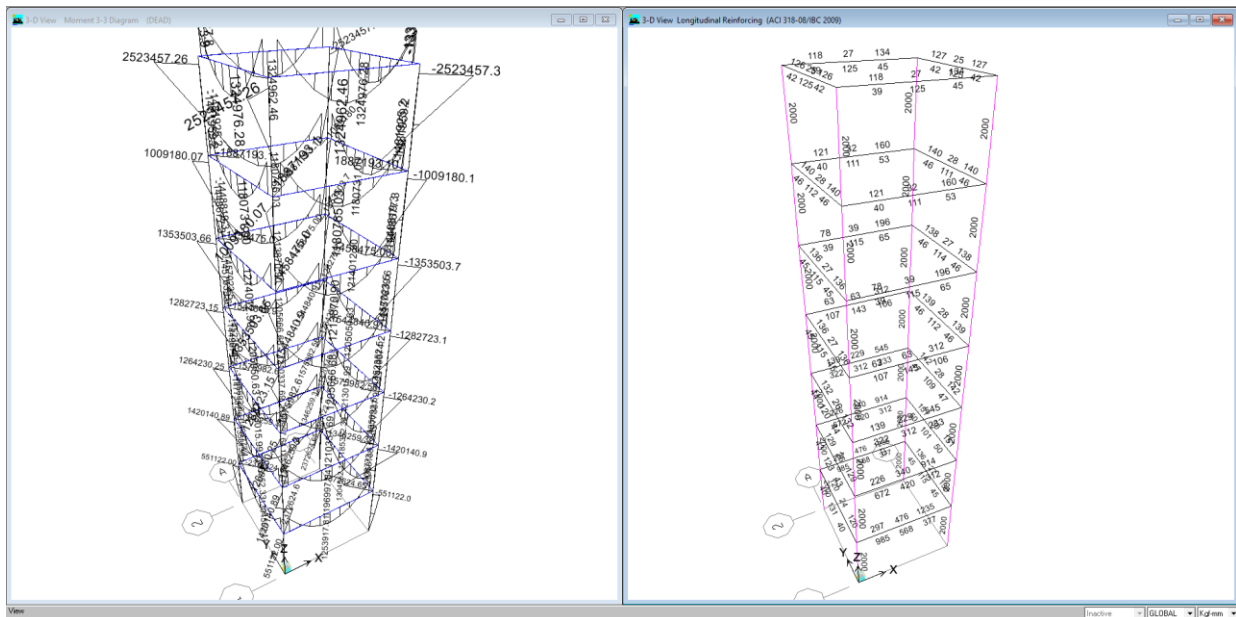


DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

Momentos sobre los elementos (Comparación de CM+CV vs. CM+VOL)



Resultados de diseño



No se presentan modificaciones en el diseño de los elementos.

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

7, DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

DANIEL RICARDO LOZANO MONSALVE
INGENIERO CIVIL - MAGISTER EN ESTRUCTURAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAT. PROFESIONAL 25202 - 81666 CND.

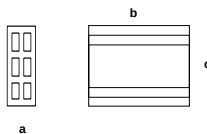
Euerza Horizontal Equivalente

Sa = 0.40 T = 0.97
w= 90 Ton k= 1.23
Vb= 36 Ton

Piso	Area (m²)	W (Ton)	p (Ton/m²)	h _{piso} (m)	h (m)	W	Mh ^k	Cv	Fhi (Ton)
Cubierta	16	22.5	1.41	2.50	18.50	22.5	821.4	0.33	11.85
Piso 6	16	22.5	1.41	2.50	16.00	22.5	686.8	0.27	9.91
Piso 5	16	22.5	1.41	2.50	13.50	22.5	557.1	0.22	8.04
Piso 4	16	22.5	1.41	2.50	11.00	22.5	432.8	0.17	6.24
Piso 3	16	22.5	1.41	2.50	8.50	22.5	315.0	0.13	4.54
Piso 2	16	22.5	1.41	2.50	6.00	22.5	205.0	0.08	2.96
Piso 1	16	22.5	1.41	3.50	3.50	22.5	105.5	0.04	1.52
						90.1	2498.2	1.00	36.0

TIPO DE LADRILLO

	a	b	c	Densidad (Ton/m³)	W muro (Ton/m²)
1. Bloque #3	0.07	0.23	0.33	0.98	0.069
2. Bloque #4	0.09	0.23	0.33	0.91	0.082
3. Bloque #5	0.115	0.23	0.33	0.916	0.105
4. Bloque #6	0.14	0.23	0.33	0.77	0.108
5. Bloque HV1	0.09	0.23	0.33	0.88	0.079
6. Bloque HV2	0.115	0.23	0.33	0.88	0.101
7. Tolete	0.12	0.06	0.245	1.64	0.197
8. Otro	0.24	0.06	0.25	1.64	0.394



HV = Huecos Verticales
S = Separacion entre columnetas
ap, Rp = Según NSR-10 tabla A9-2

Columnetas:

f'c= 245 Kg/cm²
fy = 4200 Kg/cm²

Nota: Para el caso en que la columneta se encuentre ubicada dentro del ladrillo, las dimensiones de esta dependen de la dimensión de la celda.

Muros:

Grupo de uso: I
Desempeño: BAJO

Parametros de diseño

hn = 18.50 m
hq = 13.88 m
As = 0.00

MUROS SOPORTADOS EN LA BASE Y EN EL EXTREMO SUPERIOR DIVISORIOS

NIVEL	Fh nivel (Ton)	W nivel (Ton)	hx (m)	hx heq	ax	ap	Rp	Tipo bloque	W muro	H muro (m)	F muro (T/m²)	S (m)	M col (T-m)	b col (cm)	h col (cm)	d col (cm)	As col (cm²)	Refuerzo	V col (T)	Conector
Cubierta	11.9	22.5	18.5	1.33	0.53	1	1.5	3	0.105	3.00	0.04	2.5	0.11	12	25	21	0.13	1#3	0.140	1#4
Piso 6	9.9	22.5	16.0	1.15	0.46	1	1.5	3	0.105	3.00	0.03	2.5	0.09	12	25	21	0.12	1#3	0.121	1#4
Piso 5	8.0	22.5	13.5	0.97	0.39	1	1.5	3	0.105	3.00	0.03	2.5	0.08	12	25	21	0.10	1#3	0.102	1#4
Piso 4	6.2	22.5	11.0	0.79	0.32	1	1.5	3	0.105	3.00	0.02	2.5	0.06	12	25	21	0.08	1#3	0.084	1#4
Piso 3	4.5	22.5	8.5	0.61	0.25	1	1.5	3	0.105	3.00	0.02	3.5	0.07	12	25	21	0.09	1#3	0.090	1#4
Piso 2	3.0	22.5	6.0	0.43	0.17	1	1.5	3	0.105	3.00	0.01	4.5	0.06	12	25	21	0.08	1#3	0.082	1#4
Piso 1	1.5	22.5	3.5	0.25	0.10	1	1.5	3	0.105	3.00	0.01	5.5	0.04	12	25	21	0.06	1#3	0.058	1#4

MUROS SOPORTADOS EN LA BASE Y EN EL EXTREMO SUPERIOR FACHADA

NIVEL	Fh nivel (Ton)	W nivel (Ton)	hx (m)	hx heq	ax	ap	Rp	Tipo bloque	W muro	H muro (m)	F muro (T/m²)	S (m)	M col (T-m)	b col (cm)	h col (cm)	d col (cm)	As col (cm²)	Refuerzo	V col (T)	Conector
Cubierta	11.9	22.5	18.5	1.33	0.53	1	1.5	7	0.197	4.00	0.07	2.5	0.35	12	25	21	0.45	1#3	0.350	1#6
Piso 6	9.9	22.5	16.0	1.15	0.46	1	1.5	7	0.197	3.00	0.06	2.5	0.17	12	25	21	0.22	1#3	0.227	1#5
Piso 5	8.0	22.5	13.5	0.97	0.39	1	1.5	7	0.197	3.00	0.05	2.5	0.14	12	25	21	0.18	1#3	0.191	1#5
Piso 4	6.2	22.5	11.0	0.79	0.32	1	1.5	7	0.197	3.00	0.04	2.5	0.12	12	25	21	0.15	1#3	0.156	1#4
Piso 3	4.5	22.5	8.5	0.61	0.25	1	1.5	7	0.197	3.00	0.03	3.5	0.13	12	25	21	0.16	1#3	0.169	1#4
Piso 2	3.0	22.5	6.0	0.43	0.17	1	1.5	7	0.197	3.00	0.02	4.5	0.11	12	25	21	0.15	1#3	0.153	1#4
Piso 1	1.5	22.5	3.5	0.25	0.10	1	1.5	7	0.197	3.00	0.01	5.5	0.08	12	25	21	0.10	1#3	0.109	1#4

MUROS EN VOLADIZO - PARAPETOS Y ANTEPECHOS

NIVEL	Fh nivel (Ton)	W nivel (Ton)	hx (m)	hx heq	a nivel (g)	ap	Rp	Tipo bloque	W muro	H muro (m)	F muro (T/m²)	S (m)	M col (Ton-m)	b col (cm)	h col (cm)	d col (cm)	As col (cm²)	Refuerzo	V col (Ton)
Cubierta	11.9	22.5	18.5	1.33	0.53	2.5	1.5	7	0.197	1.00	0.17	1.5	0.13	12	25	21	0.17	1#3	0.262
Piso 6	9.9	22.5	16.0	1.15	0.46	2.5	1.5	7	0.197	1.00	0.15	1.5	0.11	12	25	21	0.14	1#3	0.227
Piso 5	8.0	22.5	13.5	0.97	0.39	2.5	1.5	7	0.197	1.00	0.13	1.5	0.10	12	25	21	0.12	1#3	0.191
Piso 4	6.2	22.5	11.0	0.79	0.32	2.5	1.5	7	0.197	1.00	0.10	1.5	0.08	12	25	21	0.10	1#3	0.156
Piso 3	4.5	22.5	8.5	0.61	0.25	2.5	1.5	7	0.197	1.00	0.08	2.5	0.10	12	25	21	0.13	1#3	0.201
Piso 2	3.0	22.5	6.0	0.43	0.17	2.5	1.5	7	0.197	1.00	0.06	3.5	0.10	12	25	21	0.13	1#3	0.199
Piso 1	1.5	22.5	3.5	0.25	0.10	2.5	1.5	7	0.197	1.00	0.03	4.5	0.07	12	25	21	0.09	1#3	0.149