1. INTRODUCCION.

La necesidad de suministro de agua potable de manera continua y eficiente es una necesidad diaria, constante y que no da margen de espera en ningún tipo de asentamiento humano, los cuales hacen uso del liquido vital para suplir sus necesidades diarias de salubridad, así como para poder llevar a cabo algunas de sus actividades que le generen ingresos.

Igualmente la disposición final de las aguas utilizadas es un paso importante en la cadena de uso del agua debido a que es primordial importancia realizar la correcta disposición de tal forma que no se afecte el medio ambiente donde se realice la disposición final.

El presente documento contiene las memorias de cálculo hidráulico de las redes de distribución principal para suplir las necesidades de ***AGUA CRUDA*** y el sistema de entrega al asentamiento Humano **LAS DAMAS,** Municipio de San Vicente del Caguán, Departamento del Caquetá.

2. CARACTERISTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO.

2.1 LOCALIZACION GEOGRAFICA.

El proyecto se encuentra localizado en la zona Rural de san Viente El presente proyecto se define por un uso de Vivienda y Dotacional Básico y se limita al suministro de agua potable para las unidades sanitariasen cada una de las viviendas con composición de cinco (05) usuarios pro vivienda a atender con un censo estimado de 55 viviendas actuales..

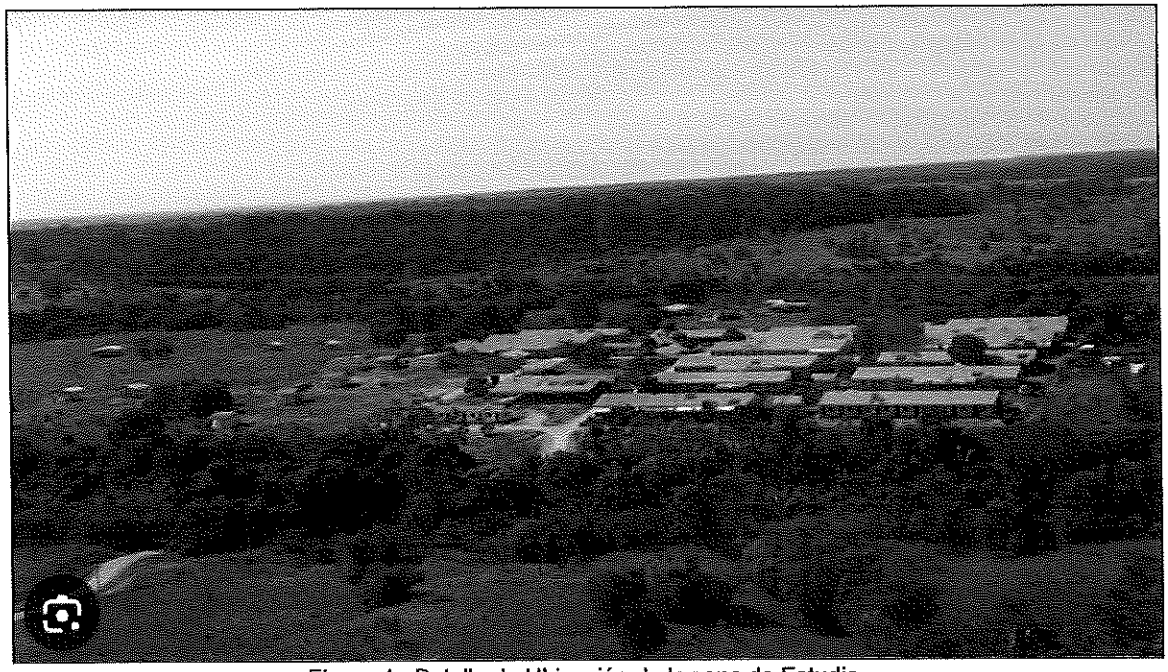


Figura 1– Detalle de Ubicación de la zona de Estudio.

2.2 ASPECTOS CLIMATICOS

2.2.1 CLIMATOLOGIA

El clima dominante en la zona del proyecto se clasifica como Tropical lluvioso (Afi, de Koeppen), sin estacionalidad muy marcada que afecte las relaciones edafo-vegetacionales/o cálido Húmedo (c-H de la subdirección agrológica del IGAC). Esta zona es muy lluviosa durante el año; de los 365 días del año llueve en 235 y 232 dias, según los datos de las estaciones meteoroiógicas de la mono y Valparaíso respectivamente.

2.2.2 PRECIPITACION

Según el estudio, Aspectos Ambientales para el Ordenamiento Territorial del Occidente del Departamento del Caquetá, realizado por el IGAC, se localiza en una zona, con volúmenes de lluvias de 2573.7 mm, en promedio anual correspondiendo al área al denominada lomerío o Llanura amazónica, en general, la zona presenta un período de mayor precipitación pluvial, que por lo general se extiende durante nueve meses, desde marzo hasta noviembre de cada año.

En este período siempre se sobrepasa el promedio mensual de todo el año, el cual varía entre 311.7 y 273.1 mm., entre los meses de mayo a octubre; en los meses restantes la precipitación va disminuyendo gradualmente durante los meses de noviembre a enero cuando se presenta el período más seco de todo el año, con precipitaciones mensuales que varían desde 130.8 a 74.1 mm.

La precipitación media anual para la zona de influencia del predio es de 2573.7 mm., con un promedio de 209 mm., mensuales de lluvia.

MES	PRECIPITACIÓN (mm)
ENERO	74.1
FEBRERO	130.8
MARZO	235.6
ABRIL	271.7
MAYO	272.8
JUNIO	311.7
JULIO	252.1
AGOSTO	273.1
SEPTIEMBRE	243.3
OCTUBRE	201.3
NOVIEMBRE	153.6
DICIEMBRE	153.6

Tabla 1- Valores de Precipitación para el Casco Urbano del municipio de San vicente del caguan

Característica	*Mínima*	*Máxima*	*Promedio*
Temperatura ambiente °C	23.8°C	26.1°C	24°C
Lluvia (dato anual histórico) (mm/año)	74.1 mm	311.7mm	209mm
Evaporación (mm/año)	71.7mm	100.9mm	94.5mm
Horas de brillo solar (h/día)	hr	hr	12hr
Humedad ambiente (%)	78%	90%	85%
Velocidad del viento (kph)	0.3m/s	1.8m/s	0.9 m/s

Fuente E.O.T.

Tabla 2- Aspectos hidrológicos relevantes para el municipio de San Vicente del Caguan.

2.3. ASPECTOS GEOLOGICOS Y GEOTECNICOS DE LA ZONA DE ESTUDIO.

El proyecto objeto de estudio no se encuentra en una zona de falla o dentro del rango prohibido por la norma (60 metros) de la zona cercana. Esto se puede comprobar mediante la inspección visual del sitio del mismo y el chequeo realizado sobre las fallas activas del territorio Colombiano.

De acuerdo al estudio de suelos aportados y adjuntos al presente informe se ha determinado la integridad y estabilidad de los suelos, los cuales no son propensos a generar asentamientos ante las solicitaciones a las cuales serán sometidos cuando las áreas sean destinadas para el objeto previsto.

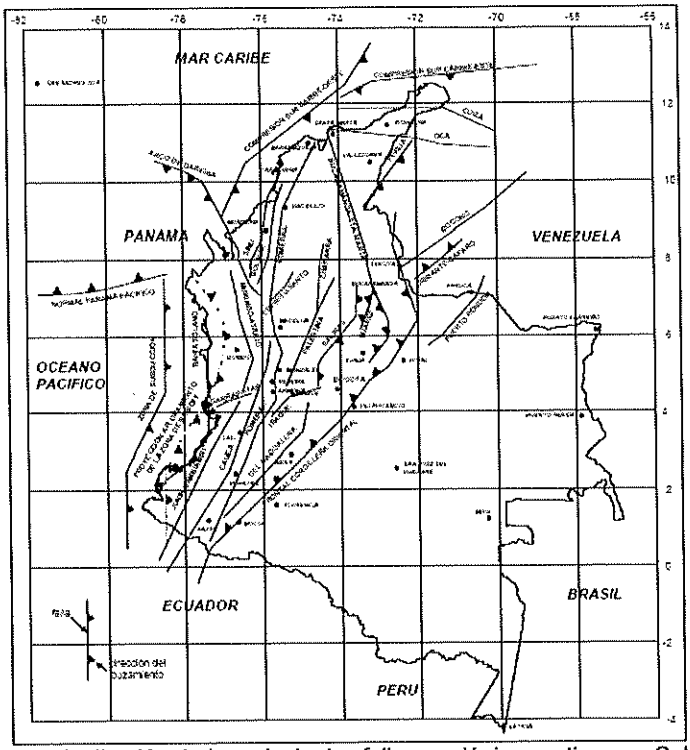


Figura 2– Distribución de las principales fallas geológicas activas en Colombia. Tomado de NSR-10.

2.4 ASPECTOS SISMICOS DE LA ZONA.

De acuerdo a la ubicación geográfica de la zona y al nivel de complejidad del sistema se determino la *no* necesidad de realizar ensayos dinámicos sobre las muestras de suelo del sitio del Proyecto. Ver Figura 3.

Sin embargo se presenta continuación el espectro de aceleraciones para las zonas de acuerdo al nivel de importancia de las estructuras a construir, y los parámetros sísmicos que se consideraran en los aspectos de diseño que lo requieran. Lo anterior de acuerdo y sustentado por la Norma de Diseño y Construcciones Sismorresistente NSR-98.

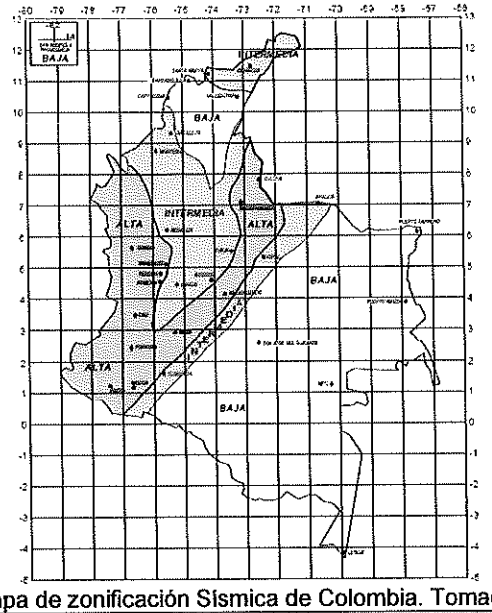


Figura 3– Mapa de zonificación Sísmica de Colombia. Tomado de NSR-10

VALORES DE ENTRADA ESPECTRO		
Dato	Valor	Observacion
Aa=	0.05	Estimado para las condiciones de sitio
Fa=	1.60	De acuerdo a tabla A.2.4-3 y tipo de perfil -D-
I=	1.25	(Grupo III)
Av=	0.15	Estimado para las condiciones de sitio
Fv=	2.20	
Sa=	0.25	(Zona plana)
Tc=	1.98	
Tl=	5.28	

Tabla 3- Parámetros para el espectro de aceleraciones.

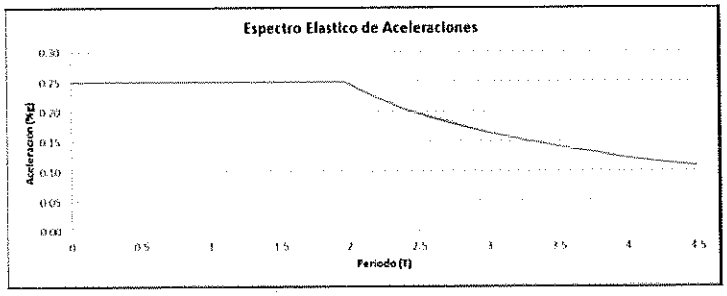


Figura 4- Espectro de aceleraciones para zona de amenaza sísmica intermedia

3. ANALISIS DEMOGRAFICO Y PROYECCIONES DE LA POBLACION.

El proyecto presenta un carácter estacionario en cuanto a crecimiento (numero fijo de unidades del proyecto), por lo tanto se puede establecer como un asentamiento humano con un índice de crecimiento muy bajo, no comparable con el casco urbano del cual depende ni dependiente de los factores o índices mencionados por el gobierno nacional a través del Departamento Nacional de Estadística (DANE).

Dado las condiciones especiales del sistema objeto de diseño, se determina que:

- La ocupabilidad de la zona es objeto de

Por lo tanto, se fija un número de 55 usuarios, divididos de acuerdo a la siguiente clasificación.

- 50 viviendas (Núcleos Familiares).
- 5 locales Comerciales.

4. PROCEDIMIETO DE DISEÑO.

El procedimiento de diseño adoptado para el siguiente trabajo consiste en el planteado por la metodología del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable RAS-2000, en su capitulo B, apoyado con las técnicas de estudio con las metodología de punta.

Es claro que se debe tener en cuenta que el horizonte de diseño del proyecto es una variable que pierde forma y es incierta si este es demasiado amplio y a su vez de alta incidencia económica sobre el presupuesto del mismo, el cual influye directamente sobre el Proyecto objeto de estudio.

4.1 ESTUDIOS PREVIOS.

4.1.1 ESTUDIOS TOPOGRAFICO.

Para la elaboración del presente estudio se realizo el levantamiento de la zona sobre la cual se ubicaran las estructuras hidráulicas y la línea de distribución.

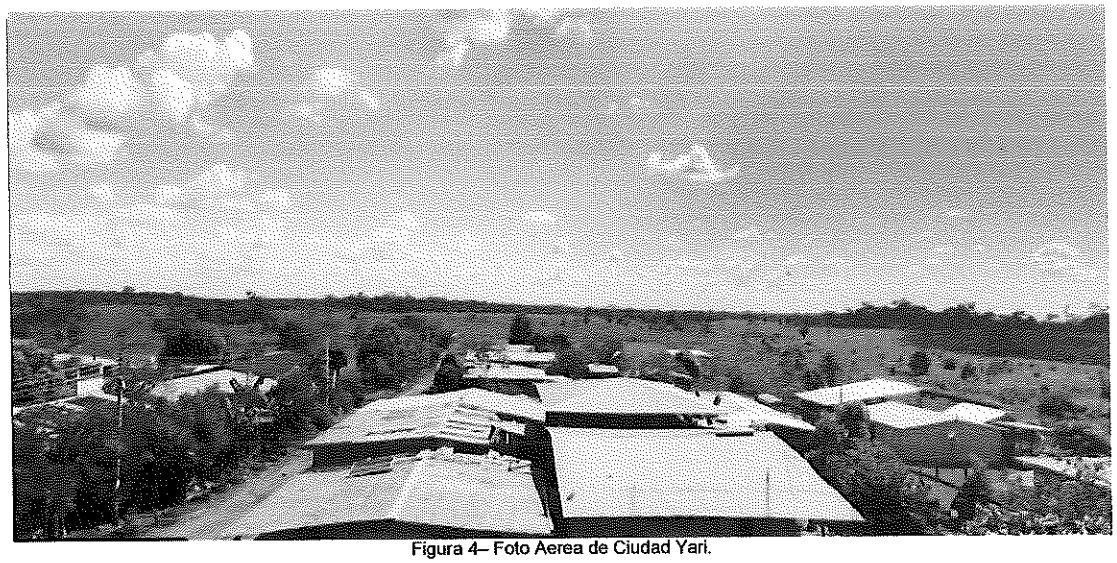


Figura 4– Foto Aerea de Ciudad Yari.

Celso Andres Rojas Cieves
Ingeniero Civil. Mlng.
T.P. 25202096642CND

4.2 PROYECCION DE LA POBLACION.

ESTIMACION DE LA POBLACION FUTURA

Se establece una población fija (de carácter estacionario) en el sitio del proyecto, y se propone utilizar los métodos propuestos en el RAS 2000 para la estimación de la población futura o población de diseño. La estimación de la población futura se realizará para el año 2035, periodo que debe incluir el horizonte de planeación de este estudio.

Se utilizaron los métodos lineal, geométrico y exponencial, y las regresiones potencial, exponencial y logarítmica, de acuerdo con las recomendaciones dadas en el literal B.2.2 del RAS 2000 *Estimación de la Población*. En la tabla No, 02 se muestran los resultados de la proyección de la población corresponde al crecimiento lineal.

A continuación se describirá cada uno de los métodos de proyección utilizados.

Método lineal

Supone un crecimiento vegetativo balanceado por la mortalidad y la emigración. La ecuación para calcular la población proyectada es la siguiente. El crecimiento es geométrico si el aumento de la población es proporcional al tamaño de la misma. La ecuación para calcular la población proyectada es la siguiente:

$$P_f = P_{uc} + \frac{P_{uc} - P_{ci}}{T_{uc} - T_{ci}} \times (T_f - T_{uc})$$

Donde,

P_f = Población futura o proyectada
P_{uc} = Población del último censo
P_{ci} = Población censo inicial
T_f = Año de la proyección
T_{uc} = Año del último censo
T_{ci} = Año correspondiente al censo inicial

Celso Andres Rojas Cieves
Ingeniero Civil. MIng.
T.P. 25202096642CND

Método Geométrico

Recomendable para los niveles de complejidad bajo, medio y medio alto. Este método es útil en poblaciones que muestran una actividad económica importante, que genera un desarrollo apreciable y que poseen áreas de expansión importantes, las cuales pueden ser dotadas de servicios públicos sin mayores dificultades. El crecimiento es geométrico si el aumento de la población es proporcional al tamaño de la misma. La ecuació para calcular la población proyectada es la siguiente:

$$P_f = P_{uc} (1+r)^{Tf-Tuc}$$

Donde,
r = Tasa de crecimiento anual en forma decimal
P_f = Población futura o proyectada
P_{uc} = Población del último censo
T_f = Año de la proyección
T_{uc} = Año del último censo

Método Exponencial

La utilización de este método requiere conocer por lo menos tres censos para poder determinar el promedio de la tasa de crecimiento de la población. Se recomienda su aplicación a poblaciones que muestren apreciable desarrollo y poseen abundantes áreas de expansión. La ecuación empleada por este método es la siguiente:

$$P_f = P_{ci} \times e^{k(Tf-Tci)}$$

Donde,
k = Tasa de crecimiento de la población la cual se calcula como el promedio de las tasas calculadas para cada par de censos, así:

$$k = \frac{Ln\ P_{cp} - Ln_{ca}}{T_{cp} - T_{ca}}$$

Donde,
P_{cp} = Población del censo posterior
P_{ca} = Población del censo anterior
T_{cp} = Año correspondiente al censo posterior
T_{ca} = Año correspondiente al censo anterior
Ln = Logaritmo natural o neperiano

Celso Andres Rojas Cieves
Ingeniero Civil. Ming.
T.P. 25202096642CND

Método Regresión Lineal Exponencial y Logarítmica

Son métodos estadísticos, recomendados para todos los niveles de complejidad. Las regresiones son usadas para ajustar los datos históricos de los censos disponibles a la ecuación de una curva exponencial o potencia, aunque existen métodos de regresión exponencial o potencial, aunque existen métodos de regresión para curvas lineales o logarítmicas. La metodología es aplicada de acuerdo a las ecuaciones que se enumeran a continuación.

Curva lineal: $y = a + bx$
Curva exponencial (a>0): $y = a + e^{bx}$
Curva logarítmica (a>0): $y = a + b\ln(x)$

Donde,
y = Proyección de la población
x = Tiempo en años
a y b = Coefcientes de regresión, se muestran resolviendo el siguiente sistema de ecuaciones simultáneas, teniendo en cuta la relación de variables que se enumeran a continuación:

Regresión	***A***	***B***	***Xi***	***Yi***
Lineal	a	b	xi	yi
Exponencial	Ln a	b	xi	ln yi
Logarítmica	a	b	ln xi	Yi

Tabla 4. Relación de variables para regresiones lineal, Exponencial y Logarítmica

$$An + B\,\Sigma X_i = \Sigma Y_i$$
$$A\Sigma X_i + B\,\Sigma X_i^2 = \Sigma Y_i X_i$$

Donde,

N = Números de pareja de datos (Y_iX_i) o número de censos disponibles
x = Tiempo en años.

Celso Andres Rojas Cleves
Ingeniero Civil. MIng.
T.P. 25202096642CND

Una vez realizadas las diversas estimaciones se propone un modelo de crecimiento lineal, el cual se utilizara como base para la proyección objeto del proyecto.

Como resultado se tiene una ecuación con un coeficiente de correlación R de 99.99%, lo cua indica que se tiene una estimación muy buena y un ajuste muy real para los datos proyectados por el DANE (población núcleo de estudio – muestra tomada de las bases de datos del DANE).

Debido a que la población objeto del PROYECTO se estima en 275 habitantes (5 habitantes por viivenda) distribuidos en 55 elementos (casas y locales comerciales), Para el análisis se utilizara un valor de 275 habitantes, y se tiene lo siguiente:

2015	→	21413 habitantes	→	275 habitantes.
2035	→	24921 habitantes	→	X habitantes

Por triángulos semejantes se tiene:

$$P_{Proyectada}: \ 320 \ habitantes.$$

Año	Población proyectada - Dane
2004	19699
2005	19849
2006	20000
2007	20152
2008	20306
2009	20461
2010	20616
2011	20773
2012	20931
2013	21091
2014	21251
2015	21413
2016	21576
2017	21741
2018	21906
2019	22073
2020	22241
2021	22410
2022	22581
2023	22753
2024	22926
2025	23101
2026	23277
2027	23454
2028	23633
2029	23813
2030	23994
2031	24177
2032	24361
2033	24546
2034	24733
2035	24921

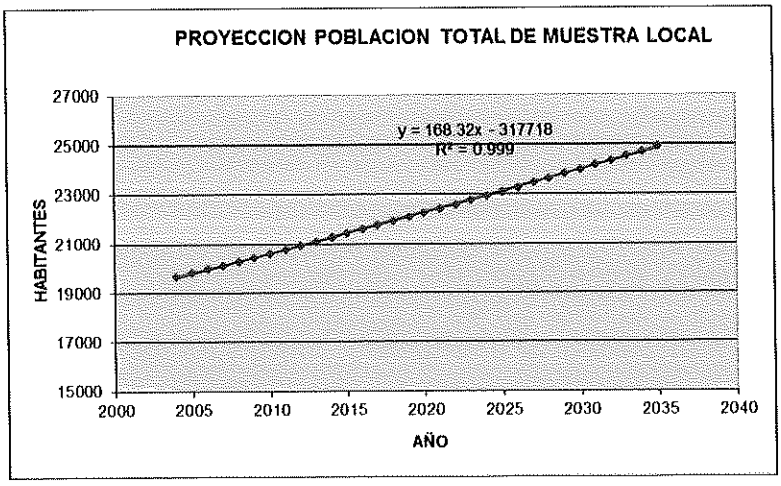


TABLA 5 – FIGURA - 5 - CRECIMIENTO DE LA POBLACION PROYECTADO POR LA METODOLOGIA DEL DANE – ESTIMACION DE POBLACION DE LA MUESTRA.

Celso Andres Rojas Cleves
Ingeniero Civil. MIng.
T.P. 25202096642CND

4.3 SELECCIÓN DEL NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL SISTEMA.

El nivel de complejidad para el procedimiento de diseño de un sistema hidráulico se establece de acuerdo a la población servida y a la capacidad económica de la misma.

De acuerdo al Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS-2000, articulo A.3.1, se determinará a continuación el nivel de complejidad del sistema.

Población en la zona de estudio: → 320 Habitantes.

ASIGNACION DEL NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL SISTEMA

Nivel de Complejidad	Poblacion en la zona Urbana (habitantes)	Capacidad Economica de los Usurarios
Bajo	<2500	Baja
Medio	2501 a 12500	Baja
Medio Alto	12501 a 60000	Media
Alto	>60000	Alta

Tabla 6 – Asignación Nivel de complejidad del Sistema – Tabla A.3.1

Es decir se tiene un nivel de complejidad del sistema ***BAJA*** de acuerdo a la tabla de clasificación A.3.1 del RAS.

Se determina la utilización de ese Nivel de Complejidad debido a que el nivel socioeconómico de la población objetivo del proyecto.

Celso Andres Rojas Cieves
Ingeniero Civil. Mlng.
T.P. 25202096642CND

4.3 PERIODO DE DISEÑO.

Debido a que el Nivel de Complejidad del Sistema es BAJO, el periodo de diseño u horizonte de planeación del sistema corresponde a Quince (15) años Es de anotar que la tipología de redes a construir en el sistema de transporte y distribución es de carácter secundario no se hace necesario realizar grandes inversiones a nivel de redes matrices con horizontes de diseño muy amplios.

Para más claridad se adjuntan las siguientes tablas presentadas por el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS-2000, articulo B.7.4.1.2 y articulo B.7.4.1.3, Tablas B.7.2 y B.7.3 (RAS-2000).

Periodo de diseño según el nivel de complejidad del sistema para redes matrices

Nivel de complejidad del sistema	Periodo de diseño
Medio	20 años
Medio alto	25 años
Alto	30 años

Tabla 7 – Horizonte de Diseño según Nivel de Complejidad del Sistema para Acueductos – Tabla B.7.2 – RAS 2000.

Periodo de diseño según el nivel de complejidad de sistema de redes secundarias

Nivel de complejidad del sistema	Periodo de diseño
Bajo	15 años
Medio	15 años
Medio alto	20 años
Alto	25 años

Tabla 8 – Horizonte de Diseño según Sistemas de Redes Secundarias para Acueductos – Tabla B.7.3 – RAS 2000.

Celso Andres Rojas Cleves
Ingeniero Civil. Mlng.
T.P. 25202096642CND

4.4 DETERMINACION DE LA DOTACION NETA, PÉRDIDAS Y DOTACION BRUTA Y DEMANDA.

4.4.1. DOTACION NETA.

De acuerdo con la reglamentación y el procedimiento de diseño, la "Dotación Neta corresponde a la cantidad mínima de agua para satisfacer las necesidades básicas de un habitante sin considerar las perdidas que ocurran en el sistema de acueducto" (Articulo B.2.4.1-RAS-2000).

DOTACION NETA MINIMA Y MAXIMA.

Nivel de Complejidad	Dotacion Neta Mínima (Ltsl/HabDia)	Dotacion Neta Máxima (Ltsl/HabDia)
Bajo	100	150
Medio	120	175
Medio Alto	130	-
Alto	150	-

Tabla 9 – Horizonte Dotación Neta Mínima y Máxima – Articulo B.2.4.1 – RAS 2000.

Una vez se realizo un chequeo de los diferentes métodos para realizar el calculo de la dotación Neta Mínima y Máxima, se opta por tomar los parámetros de diseños propuesto en la tabla anterior debido a que no se cuenta con un registro histórico ni con una población cercana a la población objetivos de tal manera que se pueda realizar un comparativo acertado del nivel de gasto diario.

Se selecciona una dotación neta de 150 litros por habitante por día (valor conservador para el dato diario).

$$\mathbf{D_{neta} = 150\ Lts/HAb/Dia.}$$

Se debe realizar una corrección del quince (15%) sobre este valor debido a que el proyecto se encuentra en un clima cálido.

$$\mathbf{D_{neta\text{-}corregida} = 172.50\ Lts/HAb/Dia.}$$

Celso Andres Rojas Cleves
Ingeniero Civil. MIng.
T.P. 25202096642CND

4.4.2. PERDIDAS.

Se fija para términos prácticos un porcentaje de perdidas del veinte por ciento (**20%**), porcentaje donde se incluye la cantidad necesaria para la operación de la planta de agua residual.

4.4.3. DOTACION BRUTA.

De acuerdo con el sub-capitulo B.2.6 (RAS-2000), se establece que la datación bruta esta dada por:

$$d_{bruta} = \frac{d_{neta}}{1 - \%p} \qquad \textbf{(B.2.1)}$$

Entonces, la ***Dotación Bruta*** será = ***215.63 Lts/HAb/Dia.***

4.4.4. DEMANDA.

4.4.4.1. Caudal Medio Diario.

Se define el caudal medio diario como el "caudal medio para la población proyectada, teniendo en cuenta la dotación bruta asignada. Corresponde al promedio de consumos diarios en un periodo de un año y se calcula tal y como se indica a continuación:" (Articulo B.2.7.1- Ecuación B.2.2 – RAS-2000).

$$Q_{md} = \frac{p \cdot d_{bruta}}{86400} \qquad \textbf{(B.2.2)}$$

Entonces, el Caudal Medio Diario corresponde a ***0.80 Lts/seg***

4.4.4.2. Caudal Máximo Diario.

Se define el caudal medio diario como el "consumo máximo registrado durante veinticuatro (24) horas durante un periodo de un año y se calcula tal y como se indica a continuación:" (Articulo B.2.7.2- Ecuación B.2.3 – RAS-2000).

$$QMD = Q_{md}\ k_1 \qquad \textbf{(B.2.3)}$$

Celso Andres Rojas Cieves
Ingeniero Civil. Mlng.
T.P. 25202096642CND

El coeficiente K1 corresponde a una relación entre el mayor consumo diario y el consumo medio diario, pero debido a que este es un sistema nuevo, se opta por obtener el valor de K1 de la siguiente tabla (Tabla B.2.5 – RAS-2000).

Coeficiente de consumo máximo diario, k_1, según el Nivel de Complejidad del Sistema

Nivel de complejidad del sistema	Coeficiente de consumo máximo diario - k_1
Bajo	1.30
Medio	1.30
Medio alto	1.20
Alto	1.20

Tabla 10 – Coeficiente K1 – Tabla B.2.5 – RAS 2000.

Valor de K2 Elegido: 1.30. (Se toma este valor como criterio conservador).

Entonces, el Caudal Máximo Diario corresponde a ***1.04 Lts/seg.***

4.4.4.3. Caudal Máximo Horario.

Se define el caudal medio diario como el "consumo máximo registrado durante una hora en un periodo de un año sin tener en cuenta el caudal de diseño y se calcula tal y como se indica a continuación:" (Articulo B.2.7.3- Ecuación B.2.4 – RAS-2000).

$$QMH = QMD \cdot k_2 \qquad \textbf{(B.2.4)}$$

En el caso de los sistemas de acueducto nuevo, el consumo máximo horario con relación al consumo máximo diario, k2 es función del Nivel de Complejidad del Sistema y del tipo de red de distribución, tal y como se especifica en la siguiente tabla (Tabla B.2.6- RAS 2000).

Coeficiente de consumo máximo horario, k_2 ,según el Nivel de Complejidad del Sistema y el tipo de red de distribución.

Nivel de complejidad del sistema	Red menor de distribución	Red secundaria	Red matriz
Bajo	1.60	-	-
Medio	1.60	1.50	-
Medio alto	1.50	1.45	1.40
Alto	1.50	1.45	1.40

Tabla 11 – Coeficiente K2 – Tabla B.2.6 – RAS 2000.

Valor de K2 Elegido: 1.60 (Se toma este valor como criterio conservador).

Celso Andres Rojas Cleves
Ingeniero Civil. MIng.
T.P. 25202096642CND

Entonces, el Caudal Máximo Horario corresponde a ***1.67 Lts/sg***

se usará un caudal de diseño de 1.67 lts / sg. Como base de partida para el diseño del sistema de acueducto.

Celso Andres Rojas Cieves
Ingeniero Civil. MIng.
T.P. 25202096642CND

4. MODELO Y SIMULACION DEL SISTEMA.

Para el cálculo de la red se utilizó el software EPANET versión 2 de distribución gratuita, en el cual fue cargado un modelo de la red, utilizando como parámetros de entrada la ubicación, de cada uno de los nodos y los elementos de la red tales como tanques, redes de distribución y nodos de caudal.

Para la realización del modelo se consideraron tuberías tipo PVC de diámetros entre las cuatro (2") y media (1/2"), la cual se ubica en la tubería de la red principal y en las domiciliarias respectivamente.

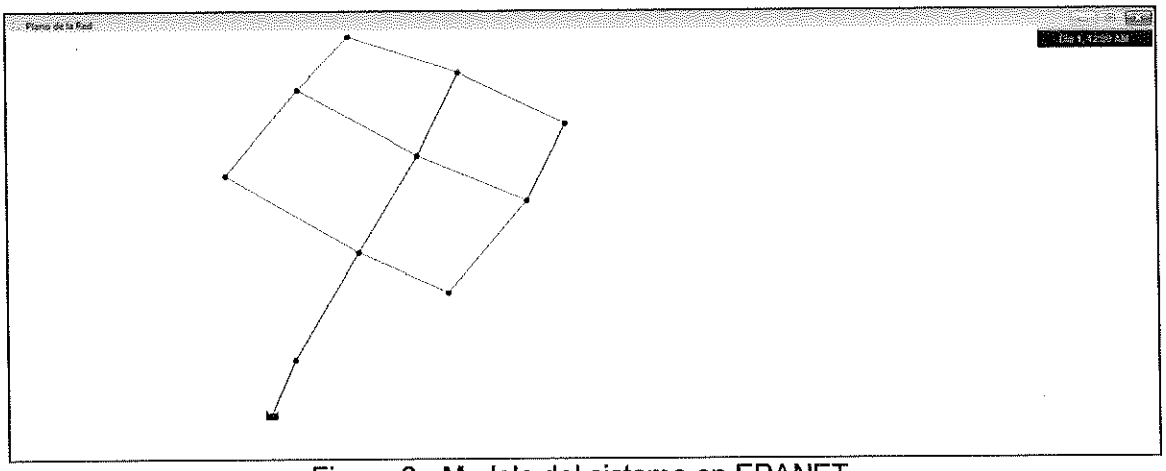


Figura 6 - Modelo del sistema en EPANET.

Se fijo que el caudal de demanda base por nodo de caudal corresponde a 0.015 lts/sg y en los nodos centrales de 0.21 lts / sg, lo que corresponde al valor de caudal obtenido en el numeral 4.4.4.3 del presente documento.

Adicionalmente se realizo el chequeo de presiones mínimas por nodo la cual obedece directamente a lo citado en la tabla B.7.4, del RAS.

TABLA B.7.4
Presiones mínimas en la red de distribución

Nivel de complejidad	Presión mínima (kPa)	Presión mínima (metros)
Bajo	98.1	10
Medio	98.1	10
Medio alto	147.2	15
Alto	147.2	15

Tabla 13 – Presiones mínimas en la red de distribución – Tabla B.7.4 – RAS 2000.

Celso Andres Rojas Cleves
Ingeniero Civil. Mlng.
T.P. 25202096642CND

Parámetros utilizados en el modelo.

- Diámetro de tubería. – Variable según ubicación.
- Longitud de la Tubería. – De acuerdo a levantamiento Topográfico.
- Rugosidad de Tubería. – 0.1.
- Cota de Nodo. – De acuerdo a perfiles de levantamiento Topográfico.
- Demanda Base. – 0.029 lts/sg. Calculada en numeral 4.4.4.3.

A continuación se presentan las siguientes tablas:

Línea de Distribución y Conducción al Tanque de Almacenamiento.

- Tabla de datos de Entrada – Nodos Red de Distribución.
- Tabla de resultados sobre los Nodos de la Red de Distribución.
- Tabla de datos de Entrada Tubería de la Red de Distribución.
- Tabla de resultados sobre la Tubería de la Red de Distribución.

Tabla de Red - Nudos

ID Nudo	Cota m	Demanda Base LPS	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad
Conexión 1	0	0	0.00	18.99	18.99	0.0(
Conexión 2	0	.21	0.21	13.97	13.97	0.0(
Conexión 3	0	0.15	0.15	12.36	12.36	0.0(
Conexión 4	0	.21	0.21	12.01	12.01	0.0(
Conexión 5	0	0.16	0.16	11.98	11.98	0.0(
Conexión 6	0	.21	0.21	12.81	12.81	0.0(
Conexión 7	0	.21	0.21	12.60	12.60	0.0(
Conexión 8	0	0.16	0.16	11.98	11.98	0.0(
Conexión 9	0	.21	0.21	12.01	12.01	0.0(
Conexión 10	0	0.15	0.15	12.36	12.36	0.0(
Embalse 11	20	No Disponible	-1.67	20.00	0.00	0.0(

CHEQUEO DE PRESIONES EN NODOS.

Celso Andres Rojas Cleves
Ingeniero Civil. MIng.
T.P. 25202096642CND

Tabla de Red - Lineas

ID Línea	Longitud m	Diámetro mm	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd Unit. m/km	Factor de Fricción	Veloc. de Reacción mg/L/d	Calidad	Estado
Tubería 1	100	25	0.08	0.16	2.35	0.045	0.00	0.00	Abierto
Tubería 2	100	25	-0.14	0.28	6.20	0.040	0.00	0.00	Abierto
Tubería 3	100	25	-0.14	0.28	6.20	0.040	0.00	0.00	Abierto
Tubería 4	100	25	-0.02	0.05	0.26	0.051	0.00	0.00	Abierto
Tubería 5	100	25	0.16	0.32	7.96	0.039	0.00	0.00	Abierto
Tubería 6	150	25	0.09	0.16	2.36	0.045	0.00	0.00	Abierto
Tubería 7	100	25	0.23	0.47	16.02	0.036	0.00	0.00	Abierto
Tubería 9	50	50	1.67	0.85	20.11	0.027	0.00	0.00	Abierto
Tubería 10	100	25	-0.23	0.47	16.02	0.036	0.00	0.00	Abierto
Tubería 11	100	25	-0.16	0.32	7.95	0.039	0.00	0.00	Abierto
Tubería 12	100	50	0.48	0.25	2.02	0.033	0.00	0.00	Abierto
Tubería 13	100	25	-0.02	0.05	0.27	0.053	0.00	0.00	Abierto
Tubería 14	250	50	-1.67	0.85	20.11	0.027	0.00	0.00	Abierto
Tubería 15	150	50	-1.00	0.51	7.73	0.029	0.00	0.00	Abierto

CHEQUEO DE VELOCIDADES EN TUBERIAS .

Celso Andres Rojas Cleves
Ingeniero Civil. MIng.
T.P. 25202096642CND

****

EPANET
Análisis Hidráulico y de Calidad
de Redes Hidráulicas a Presión
Versión 2.0 Ve

Traducido por:
Grupo Multidisciplinar de Modelación de Fluidos
Universidad Politécnica de Valencia

****

Archivo de Entrada: MODELO_HIDR.net

Tabla Línea - Nudo:

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
1	10	9	150	25
2	8	7	100	25
3	5	7	100	25
4	5	4	100	25
5	6	4	100	25
6	3	4	150	25
7	2	3	100	25
9	11	1	50	50
10	10	2	100	25
11	9	6	100	25
12	6	7	100	50
13	8	9	100	25
14	2	1	250	50
15	6	2	150	50

Resultados de Nudo:

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad m
1	0.00	18.99	18.99	0.00
2	0.21	13.97	13.97	0.00
3	0.15	12.36	12.36	0.00
4	0.21	12.01	12.01	0.00
5	0.16	11.98	11.98	0.00

Celso Andres Rojas Cleves
Ingeniero Civil. MIng.
T.P. 25202096642CND

	6	0.21	12.81	12.81	0.00
	7	0.21	12.60	12.60	0.00
	8	0.16	11.98	11.98	0.00
	9	0.21	12.01	12.01	0.00
	10	0.15	12.36	12.36	0.00
11		-1.67	20.00	0.00	0.00 Embalse

Resultados de Línea:

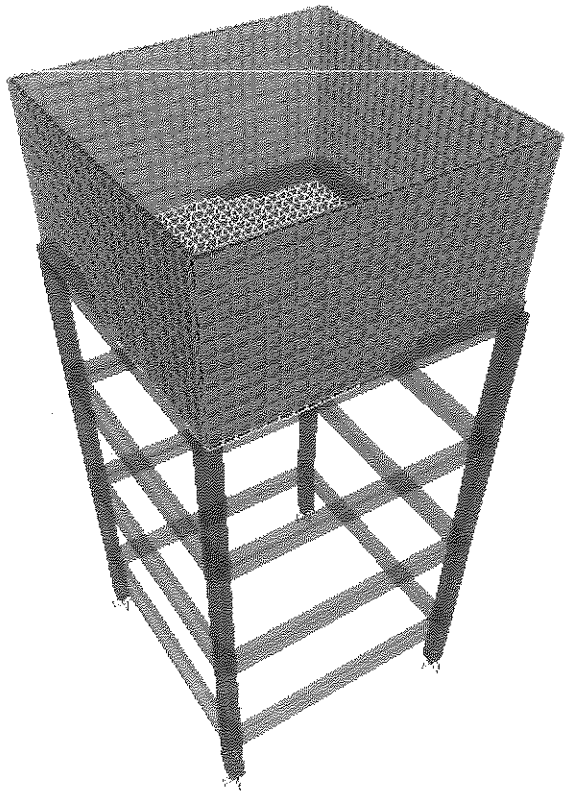
ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km	Estado
1	0.08	0.16	2.35	Abierto
2	-0.14	0.28	6.20	Abierto
3	-0.14	0.28	6.20	Abierto
4	-0.02	0.05	0.26	Abierto
5	0.16	0.32	7.96	Abierto
6	0.08	0.16	2.36	Abierto
7	0.23	0.47	16.02	Abierto
9	1.67	0.85	20.11	Abierto
10	-0.23	0.47	16.02	Abierto
11	-0.16	0.32	7.95	Abierto
12	0.48	0.25	2.02	Abierto
13	-0.02	0.05	0.27	Abierto
14	-1.67	0.85	20.11	Abierto
15	-1.00	0.51	7.73	Abierto

CELSO ANDRES ROJAS CLEVES
Ingeniero Civil.
TP 25202096642 CND

ESTRUCTURA EN CONCRETO REFORZADO PARA TANQUE ELEVADO A 20 METRO DE ALTURA CON UNA CAPACIDAD DE 30 METROS CUBICOS.

San Vicente del Caguan.

Las Damas.



Celso Andrés Rojas Cleves.
Ing. Civil. MSc.

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA PARA PARA TANQUE ELEVADO DE CONCRETO REFORZADO.

1. DESCRIPCION DEL PROYECTO

En el presente documento se desarrolla el análisis de solución para la estructura de para un tanque elevado de capacidad de 30 m3, a instalarse a Doce (12) metros de altura desde el nivel base (N 0+00).

La estructura se desarrolla como un conjunto estructual regular en planta y altura. El sistema estructural se compone de un conjunto de cubierta en estructura metalica, arriotrado fuera del plano por las correas metálicas, el cual se apoya sobre columnas en concreto, y planta de entrepiso de concreto estructural, la cual se conecta con el elemento de cimiento. La cimentación se compone de un sistema de zapatas aisladas, apoyadas directamente sobre el estrato portante y vinculado a través de un conjunto de vigas de cimiento con el objetivo de controlar posibles desplazamientos dentro y fuera del plano de las vigas de cimentación.

Es de anotar que la modulación estructural obedece a los requerimientos arquitectónicos de la estructura necesaria, respetándose los espacios y procurando seguridad, enmarcado en la normativa vigente en Colombia.

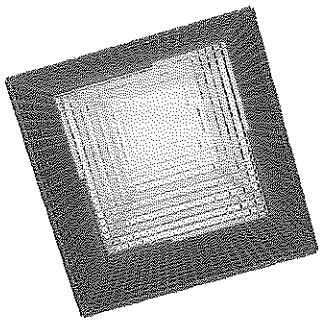


Figura 1- Modelo Tipo de elementos finitos utilizado.

2. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES UTILIZADOS

Para los cálculos de capacidades de las secciones y elementos, se consideraron las siguientes características mecánicas de los materiales.

Propiedad	Capacidad	Observacion
Capacidad portante del suelo	Ver Estudio de Suelos y recomendaciones en estudio de suelos.	
Esfuerzo del concreto f'c	3500 PSI	De acuerdo a consideracion base de diseño estructural.
Esfuerzo de fluencia del acero	4200 Kg/cm^2	Para todos los aceros de diametros superiores a 1/4"
Esfuerzo de fluencia del acero	2400 Kg/cm^2	Para aceros de diametros iguales o inferiores a 1/4"
Pernos	GR-5	Intercambiables por esparragos en acero A490.
Anclajes Mecanicos a Concreto	Hilti	Tornillos y anclajes Hilti de acuerdo a requerimientos del sector
Perfiles metalicos cerrados	GR-50	Grado B y Grado C de acuerdo a disponibilidad del mercado
Perfiles metalicos abiertos	A-36	
Soldadura	E70XX	Para perfiles estructurales e≥ 2.50 mm.
Perfiles metalicos abiertos	E60XX	Para perfiles estructurales e≥ 2.50 mm. Para cordones de presentacion.
Platinas	A-36	

Nota. Se toma como dato de referencia del concreto para diseño de 3000 psi. Sin embargo se recomienda para el proceso constructivo un concreto de 3500 psi por durabilidad.

Tabla 1- Propiedades de los materiales

3. CARGAS CONSIDERADAS

Para el cálculo de las solicitaciones sobre los elementos estructurales se consideraron las siguientes cargas estáticas y sus respectivas magnitudes.

CARGA	UN	Magnitud
CARGA MUERTA		
Muros y divisiones - por cada 10 cm de espesor)	kg/m^2	220
Acabado de placa de fondo	kg/m^2	75
Acabado de placa - parte inferior	kg/m^2	50
CARGA VIVA		
Por ocupacion de la estructura	kg/m2/ml	1000
SOBRE MUROS	kg/m2	250

Tabla 2- Cargas estáticas consideradas en el análisis.

Además de las cargas muertas consideradas en la tabla anterior, se consideró el peso propio de la estructura, es decir la contribución de cada uno de los elementos estructurales y componentes de entrepiso de cada una de las estructuras objeto de análisis.

CONSIDERACIONES PARA ANALISIS DINAMICO.

Para el análisis dinámico de la estructura se utilizó el espectro de aceleraciones construido mediante los parámetros consignados en la tabla 3, los cuales corresponden a estructuras ubicadas sobre suelos arcillosos, zona de amenaza sísmica alta e importancia regular para la población (espectro para San Vicente del Caguan – Caquetá. NSR-10).

VALORES DE ENTRADA ESPECTRO		
Dato	**Valor**	**Observacion**
Aa=	0,20	Estimado para las condiciones de sitio
Fa=	1,75	De acuerdo a tabla A.2.4-3 y tipo de perfil -E-
I=	1,10	(Grupo II)
Av=	0,15	Estimado para las condiciones de sitio
Fv=	3,30	
Sa=	0,96	(Zona plana)
Tc=	0,68	
Tl=	7,92	

Tabla 3- Valores de zona y tipología de construcción para de espectro de aceleraciones.

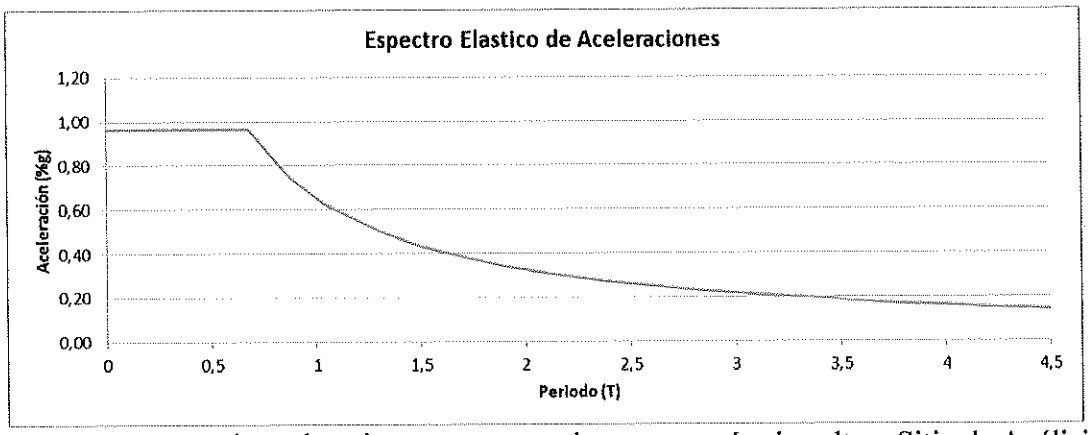


Figura 2- Espectro de aceleraciones para zona de amenaza sísmica alta – Sitio de Análisis.

CONSIDERACIONES PARA EL VALOR DEL COEFICIENTE DE DISIPACION DE ENERGIA (R).

Aunque se cuenta con un sistema estructural competente de muros de concreto reforzado y placas en concreto y un sistema de aporticado en el caso del tanque elevado, se toman los factores de disipación de energía R como 5.00 el cual es un valor bastante conservador para el tipo de estructura y la geometría de la edificación.

ANALSIS DE IRREGULARIDAD DE LAS EDIFICACIONES

	CRITERIO	ESTRUCTURA
ϕp	Irregularidad Torsional	0.9
	Retrocesos en Esquinas	0.9
	Discontinuidades en el Diafragma	0.9
	Desplazamiento en el plano de acción de elementos verticales	0.9
	Sistemas No Paralelos	0.9
	ϕp (Seleccionado)	0.9
ϕa	Piso Flexible	0.9
	Irregularida de Distribución de masa	0.9
	Irregularidad Geometrica	0.9
	Desplazamiento en el plano de acción	0.9
	Piso Debil	0.9
	ϕa (Seleccionado)	0.9
ϕr		0.9
Ro		7
R		5.1

FUENTES DE MASA A CONSIDERAR.

Para este análisis se consideró como fuente de masa la totalidad de los elementos estructurales y de entrepiso consideradas en el análisis.

Se anota que esta es una posición bastante conservadora para la estructura y nos genera confianza y confiabilidad de los elementos componentes del sistema.

CONSIDERACIONES PARA EL UMBRAL DE DAÑO.

Debido a la importancia de la edificación, NO se hace necesario la verificación del sistema estructural utilizando el espectro de diseño del umbral de daño.

Celso Andres Rojas Cleves
Ingeniero Civil. MIng.
T.P. 25202096642CND

CONSIDERACIONES PARA DE CARGA DE VIENTO.

La presión de viento y por ende la carga de viento sobre la estructura fue considerada de acuerdo a los requerimientos planteados por la Normativa Colombiana Sismo resistente –NSR-10– y la estructura que sometida a un viento de diseño de 100 km/h, magnitud correspondiente a la zona sobre la cual se realizara el montaje –Zona 3.

Se utilizara el procedimiento simplificado para la estimación de la carga de viento tal y como se describe en el procedimiento de la NSR-10 Titulo B.

PROCEDIMIENTO DE ESTIMACION DE CARGA DE VIENTO

Se anota que la edificacion a contemplar se enmarca en las

Los edificios poseen diafragmas rigidos.	OK
Se catalogan como edificios bajo	OK
Se catalogan como edificios cerrados	OK
Se catalogan como edificios regulares	OK
No se enmarcan en el tipo de edificacion flexible	OK
No se generaran esfuerzos por accion de viento de considerable cuidado	OK
Edificio simetrico con cubiertas a dos y cuatro aguas con angulos de inclinacion pequeños	OK

$ps = \lambda K_{zt} I P_{S10}$

$\lambda =$ 1.81 Valor conservador en exposicion categoria D

$K_{zt} = (1+K_1K_2K_3)^2$

K1 = 0.17 Partiendo de un porcentaje inferior al 10%
K2 = 1
k3 1

$K_{zt} =$ 1.3689

para cubierta con angulos de inclinacion inferior a los 20°

$P_{S10} =$

0.69	Presiones Horizontales	A
-0.18		B
0.46		C
-0.1		D
-0.6	Presiones Verticales	E
-0.41		F
-0.41		G
-0.32		H

No se aplica para aleros

Entonces se tiene que:

$ps\ (kg/m^2)=$

170.96	Presiones Horizontales	A
-44.6		B
113.97		C
-24.78		D
-148.66	Presiones Verticales	E
-101.59		F
-101.59		G
-79.29		H

Con el fin de simplificar el analisis y realizarlo de una manera conservadora se dispondra para el efecto de analisis de los edificios objetos del proyecto

$ps\ (kg/m^2)=$

175	Presiones Horizontales	Empuje
-45		Succion
-150	Presiones	Empuje sobre cubierta

COMBINACIONES DE CARGA UTILIZADOS.

Para efectos de análisis se consideraron las combinaciones de carga consignadas en la tabla 4.

	Factor ϕ – Para la Combiacion									
CARGA / COMBINACION	A	B	C	C-w	D	EX	EY	F	GX	GY
Carga Muerta	1.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.9	0.9	0.9
Carga Viva por uso de la zona	-	1.6	1	-	1	1	1	-	-	-
Carga Viva sobre la cubierta	-	0.5	1.6	1.6	0.5	-	-	-	-	-
Carga sismica en la direccion X	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-
Carga sismica en la direccion Y	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Carga de Viento.	-	-	1.3	0.8	1.6	-	-	1.6	-	-

Nota: La carga de empozamiento no se considera ya que la cubierta se construira considerando un pendientado suficiente para garantizar la autolimpieza de la misma
La carga de granizo se considerara cero (0).

Tabla 5- Combinaciones de carga consideradas para Análisis Estructural.

Se utilizara para el presente documento una combinación de la suma de los cuadrados para el sismo cuando este es implementado en cada una de las condiciones especiales de la siguiente manera:

$$(\text{Sismo X})^2 = (100\ \%\ \text{Sismo x})^2 + (30\%\ \text{Sismo Y})^2$$

y

$$(\text{Sismo Y})^2 = (100\ \%\ \text{Sismo Y})^2 + (30\%\ \text{Sismo X})^2$$

Adicionalmente se generara una combinación correspondiente a la envolvente de las citadas en la tabla anterior.

4. ESTRUCTURA A ANALIZAR.

A continuación se presenta el modelo estructural y la solución del mismo utilizado para la edificación construida en concreto estructural mediante un sistema aporticado de disipación moderada de energía.

4.1 MODELO ESTRUCTURAL UTILIZADO.

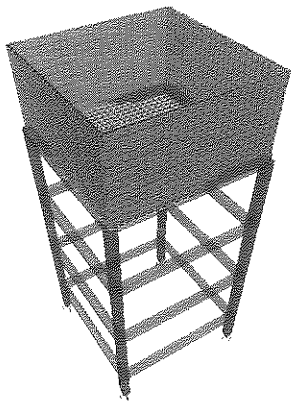


Figura 4- Modelo de elementos finitos de la estructura.

4.1.2 Elementos estructurales.

La estructura a analizar está compuesta por los elementos consignados en la siguiente tabla.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES
Zapatas en concreto reforzado
Vigas de Cimiento en Concreto Reforzado
Vigas en concreto reforzado
Columnas en concreto reforzado
Vigas de Amarre Aereas
Tuberia Estructural
Correas Metalicas.
Vigas Metalicas

Tabla 6- Perfiles y secciones estructurales utilizados.

4.1.3. Datos característicos de la estructura. Modulo Estructural.

Para el chequeo de los elementos estructurales se utilizó los criterios mencionados por la normativa colombiana sismo resistente (NSR-10). Se presenta a continuación un resumen de los datos relevantes de la estructura.

RESULTADOS DEL ANALISIS DINAMICO

Peso total de la estructura	280.87 Ton
Masa total de la estructura	28.63 Ton*sg^2/m
Masa participante X	28.63 Ton*sg^2/m
Porcentaje de masa participante X	99.99%
Masa participante Y	28.63 Ton*sg^2/m
Porcentaje de masa participante Y	99.99%
Cortante Basal X	15.17 Ton
Cortante Basal Y	14.22 Ton
Periodo fundamental	1.991051 sg

Tabla 7- Resultados Análisis sobre la estructura.

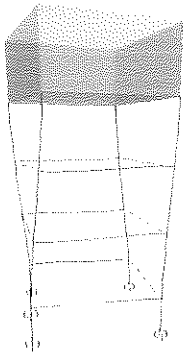


Figura 5-Primer modo de vibración de la estructura.

MODOS DE VIBRACION PRINCIPALES

		% Participacion de masa	
Modo	Periodo (sg)	X	Y
1	1.991051	0.00%	92.80%
2	1.897115	92.70%	0.00%
3	1.135208	0.00%	0.00%
4	0.30728	0.00%	4.70%
5	0.285447	4.70%	0.00%
6	0.259835	0.00%	0.00%
7	0.167237	0.00%	0.00%
8	0.145445	0.00%	1.40%
9	0.141074	0.00%	0.00%
10	0.132188	1.40%	0.00%

Tabla 8- Modos principales de vibración de la estructura.

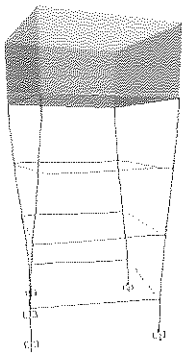


Figura 6- Tercer modo de vibración de la estructura.

4.1.4. CALCULO DE LOS ELEMENTOS DE CONCRETO.

Para el cálculo de la capacidad del elemento de concreto se analizaron los siguientes elementos tipo:

- Elementos tipo columnas – Sometidos a flexo - compresión y corte.
- Elementos tipo vigas – Analizados ante solicitaciones a flexión y corte (Chequeada condición axial).
- Elementos de cimiento.

4.1.4.1 Chequeo de los elementos tipo columna.

A continuación se presentan los diagramas básicos de distribución de columnas, solicitaciones de corte, axiales y a momento sobre los elementos tipo.

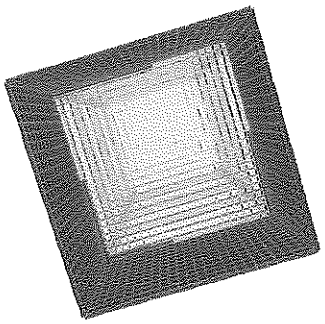


Figura 7- Diagramas de Distribución de columnas.

Celso Andres Rojas Cleves
Ingeniero Civil. Mlng.
T.P. 25202096642CND

ESTRUCTURA
TANQUE ELEVADO.

COLUMNAS 65 X 65.

DIAGRAMA DE INTERACCION DE COLUMNAS DE SECCION RECTANGULAR — Acerca de

GEOMETRIA DE LA SECCION

Longitud en direccion X (m)	0,65
Longitud en direccion Y (m)	0,65

REFUERZO DE LA SECCION

# Varillas en direccion X	6	
# Varillas en direccion Y	6	
Recubrimiento (m)	0,05	
Diametro del Refuerzo (pulg)	3/4"	
Area de refuerzo (cm²)	57,40	
ρ (%)	1,359	Cumple
Espaciamiento Horizontal (cm)	8,71	Cumple
Espaciamiento Vertical (cm)	8,71	Cumple

MATERIALES

f'c (kg/cm²)	245
β	0,85
Fy (kg/cm²)	4200

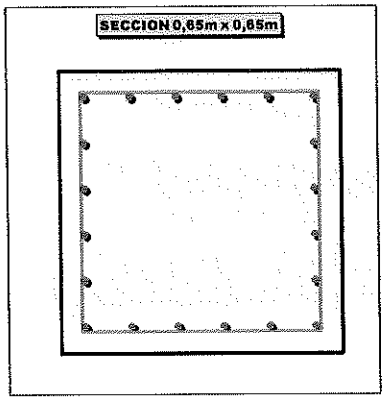
PARAMETROS DE CALCULO

# Puntos en zona Fragil	28
# Puntos en zona Ductil	24

CARGAS ACTUANTES A GRAFICAR

Puntos a graficar: 3 — GRAFICAR

COMBINACION	M (Tn.m)	P (Tn)
Punto 1	12,45	99,86
Punto 2	18,99	105,6
Punto 3	22,15	116,44



MODO DE EJECUCION
(•) MANUAL
( ) AUTOMATICO
CALCULAR

celsorojas500@yahoo.com / telf. 313 252 6581. Florencia Caquetá.

Celso Andres Rojas Cleves
Ingeniero Civil. Mlng.
T.P. 25202096642CND

ESTRUCTURA
TANQUE ELEVADO.

DIAGRAMA DE INTERACCION DE COLUMNAS DE SECCION RECTANGULAR

Acerca de

CARGA CONCENTRICA

Po (Tn)	477.85
ΦPo (Tn)	334.5
Pn max (Tn.m)	382.28
ΦPn max (Tn.m)	267.6

FALLA BALANCEADA

Cb (cm)	20.03
Pb (Tn)	141.95
Mb (Tn.m)	30.59
ΦPb (Tn)	99.36
ΦMb (Tn.m)	21.41

FLEXION PURA

C (cm)	9.53
P (Tn)	0
M (Tn.m)	21.31
ΦP (Tn)	0
ΦM (Tn.m)	19.17

ZONA DE FALLA FRAGIL

Punto #	c (cm)	a (cm)	Pn (Tn)	Mn (Tn.m)	Φ	ΦPn (Tn)	ΦMn (Tn.m)
1	20.72	17.61	153.02	30.14	0.7	107.11	21.1
2	21.41	18.2	163.7	29.71	0.7	114.59	20.8
3	22.1	18.78	174.01	29.28	0.7	121.81	20.5
4	22.78	19.36	183.85	28.86	0.7	128.7	20.2
5	23.47	19.95	193.54	28.43	0.7	135.48	19.9
6	24.16	20.54	202.96	28	0.7	142.07	19.6
7	24.85	21.12	212.12	27.57	0.7	148.49	19.3
8	25.54	21.71	221.06	27.12	0.7	154.74	18.99
9	26.23	22.3	229.78	26.67	0.7	160.84	18.67
10	26.92	22.88	238.3	26.21	0.7	166.81	18.35
11	27.6	23.46	246.52	25.74	0.7	172.56	18.02
12	28.29	24.05	254.7	25.25	0.7	178.29	17.68
13	28.98	24.63	262.71	24.75	0.7	183.9	17.32
14	29.67	25.22	270.59	24.23	0.7	189.41	16.96
15	30.36	25.81	278.32	23.7	0.7	194.83	16.59
16	31.05	26.39	285.93	23.15	0.7	200.15	16.2
17	31.74	26.98	293.43	22.58	0.7	205.4	15.81
18	32.43	27.57	300.81	22	0.7	210.57	15.4
19	33.11	28.14	307.98	21.4	0.7	215.59	14.98
20	33.8	28.73	315.16	20.77	0.7	220.61	14.54
21	34.49	29.32	322.25	20.13	0.7	225.57	14.09
22	35.18	29.9	329.25	19.46	0.7	230.48	13.63
23	35.87	30.49	336.17	18.78	0.7	235.32	13.14
24	36.56	31.08	343.02	18.07	0.7	240.11	12.65
25	37.25	31.66	349.79	17.34	0.7	244.85	12.14
26	37.93	32.24	356.39	16.6	0.7	249.48	11.62
27	38.62	32.83	363.03	15.82	0.7	254.12	11.08
28	39.31	33.41	369.61	15.03	0.7	258.73	10.52

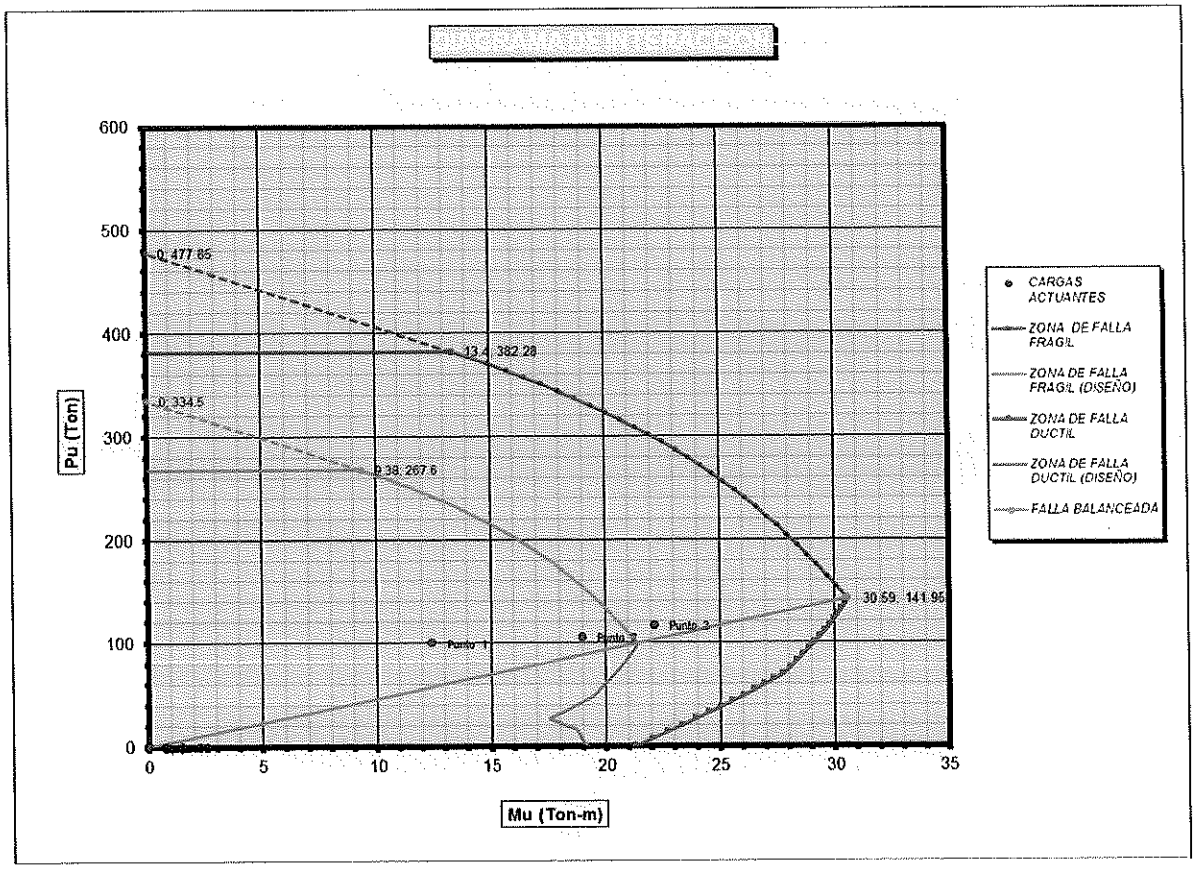
ZONA DE FALLA DUCTIL

Punto #	c (cm)	a (cm)	Pn (Tn)	Mn (Tn.m)	Φ	ΦPn (Tn)	ΦMn (Tn.m)
1	9.95	8.46	7.2	22.03	0.86	6.19	18.94
2	10.37	8.81	13.99	22.7	0.83	11.61	18.84
3	10.79	9.17	20.49	23.34	0.8	16.39	18.67
4	11.21	9.53	26.72	23.94	0.76	20.3	18.19
5	11.63	9.89	32.71	24.51	0.73	23.88	17.89
6	12.05	10.24	38.49	25.05	0.7	26.95	17.54
7	12.47	10.6	44.09	25.57	0.7	30.86	17.9
8	12.89	10.96	49.51	26.06	0.7	34.66	18.24
9	13.31	11.31	54.78	26.52	0.7	38.35	18.56
10	13.73	11.67	59.91	26.96	0.7	41.94	18.87
11	14.15	12.03	64.91	27.38	0.7	45.44	19.17
12	14.57	12.38	70	27.77	0.7	49	19.44
13	14.99	12.74	76.42	28.08	0.7	53.49	19.65
14	15.41	13.1	82.64	28.36	0.7	57.85	19.85
15	15.83	13.46	88.69	28.64	0.7	62.08	20.05
16	16.25	13.81	94.58	28.9	0.7	66.21	20.23
17	16.67	14.17	100.33	29.14	0.7	70.23	20.4
18	17.09	14.53	105.94	29.37	0.7	74.16	20.56
19	17.51	14.88	111.42	29.59	0.7	78	20.71
20	17.93	15.24	116.79	29.79	0.7	81.75	20.85
21	18.35	15.6	122.04	29.98	0.7	85.43	20.99
22	18.77	15.95	127.2	30.16	0.7	89.04	21.11
23	19.19	16.31	132.26	30.32	0.7	92.58	21.23
24	19.61	16.67	137.23	30.48	0.7	96.06	21.33

celsorojas500@yahoo.com / telf. 313 252 6581. Florencia Caquetá.

Celso Andres Rojas Cleves
Ingeniero Civil. Mlng.
T.P. 25202096642CND

ESTRUCTURA
TANQUE ELEVADO.



celsorojas500@yahoo.com / telf. 313 252 6581. Florencia Caquetá.

4.1.4.2 Chequeo de vigas.

VIGA	NIVEL	REFUERZO		ALTURA (cm)	ANCHO (cm)	DEMANDA (Ton*m)		CAPACIDAD (Ton*m)		INDICE DE SOBREESFUERZO	
		ARRIBA	ABAJO			ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO
V-CIMI	CENTRO	11.40	11.40	40	40	6.12	9.38	15.08	15.08	40.59%	62.22%
	EXTREMO	11.40	11.40	40	40	8.78	9.60	15.08	15.08	58.23%	63.65%
V-ENTR	CENTRO	11.40	11.40	40	40	9.11	7.84	15.08	15.08	60.41%	51.99%
	EXTREMO	8.00	8.00	40	40	6.06	4.97	10.58	10.58	57.25%	46.98%
V-SUP	CENTRO	12.20	12.20	40	40	9.71	6.63	16.13	16.13	60.21%	41.12%
	EXTREMO	12.20	12.20	40	40	10.02	10.33	16.13	16.13	62.11%	64.02%

Análisis de las vigas. Chequeo a Flexión.

VIGA	ALTURA	REFUERZO A CORTE	ALTURA (cm)	ANCHO (cm)	S (cm)	DEMANDA (Ton)	CAPACIDAD (Ton)	INDICE DE SOBREESFUERZO
V-CIM	VALOR EXTREMO	1.44	40	40	7.5	8.14	15.67	51.98%
V-ENT	VALOR EXTREMO	1.44	40	40	7.5	7.18	15.67	45.83%
V-SUP	VALOR EXTREMO	1.44	40	40	7.5	7.37	15.67	47.02%

Análisis de las vigas. Chequeo a Cortante.

4.1.4.3 Chequeo de los elementos tipo zapata.

Zapata T-1.

Tomando como base una capacidad portante del suelo, se propone una zapata de 65 cm de espesor y dimensiones de 3.50 x 3.50 metro de largo y ancho respectivamente.

A continuación se presenta el chequeo del elemento.

(P_{tu}) : Peso total mayorado (Fs = 1.4) 96.43 Ton.
(P_{tu}) : Peso total mayorado (Fs = 1.4) 108.69 Ton.

(incluye cimiento).

(Se considera un giro minimo de 14.50 Ton*m).

$Q_{max} = P/A+Mc/I$

$Q_{max} =$ $108.69Ton/9m^2+(14.50Ton*m)(1.50)/(6.75\ m^4)$

$Q_{max} = 15.29\ Ton/m^2$ ok < 20.00 Ton / m^2 ok...

Adiconalmente 66.07>14.50 lo tanto la zapata planteada no genera esfuerzos de tensión sobre el suelo.

Área mínima de la zapata requerida por axial: $5.43m^2$

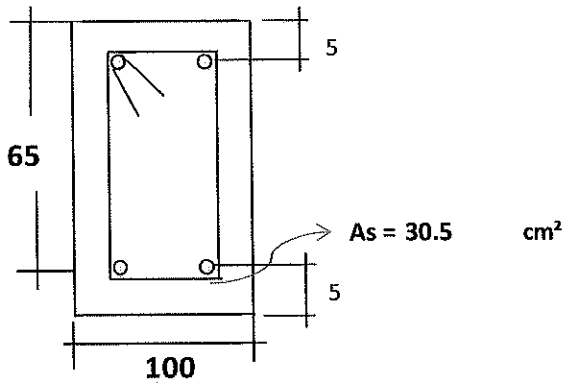
Cantidad de acero requerida:: #7 - 10 Barras /ml -Separadas entre si 10 cm.-

Capacidad a flexión de la placa (ver siguiente pagina).

Chequeo a flexión de zapata.

GEOMETRIA DEL ELEMENTO				
Ancho (cm)	b=	100.000	Recubrim ↑	5.000
Altura (cm)	h=	65.000	Recubrim ↓	5.000
Peralte efectivo(cm)	d=	60.000		

As (cm²) =	30.500		
ϕ			0.900
CONCRETO f'c =	280	ACERO fy =	4200
Factor de Sismo 0.75pb ó 0.50pb =			0.75



RESULTADOS		
β_1 =	0.85	
p =	0.00508	
pb =	0.02833	
p_{min} =	0.00279	OK!!
p_{max} =	0.02125	OK!!
Mn =	73.41	Tn_m
Mu =	66.07	Tn_m

DISEÑO APROBADO

La zapata tiene una capacidad superior a la solicitación.

Los contrapesos utilizados se implementan como factor de seguridad propio del diseñador ya que la capacidad al giro fuera del plano esta cerca al borde.

7. CHEQUEO DE MUROS DE LA ESTRUCTURA.

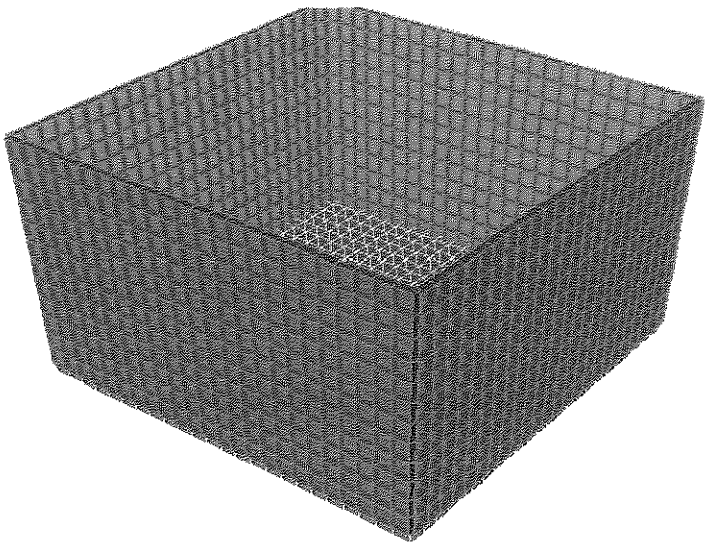


Figura – Muros en concreto – componentes del tanque elevado.

Celso Andres Rojas Cleves
Ingeniero Civil. Mlng.
T.P. 25202098642CND

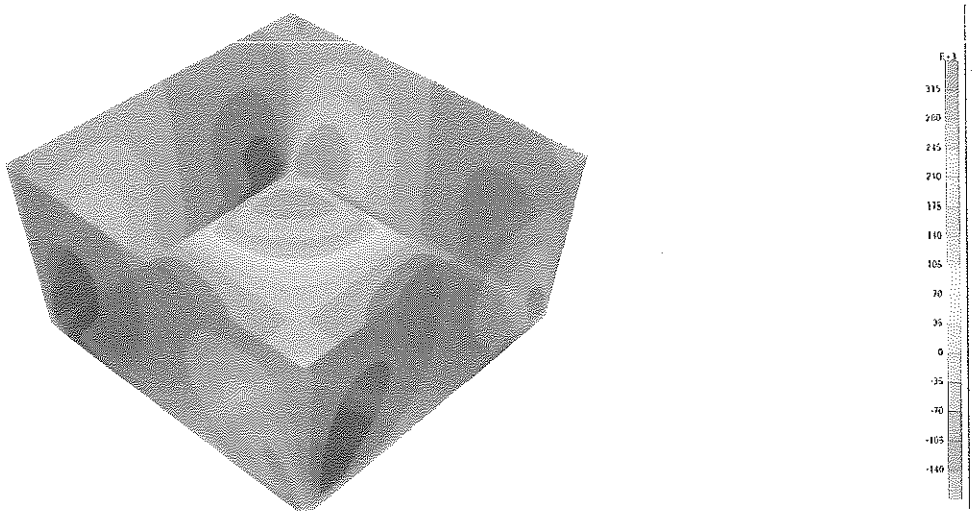


Figura –Esfuerzos Cortantes sobre muros.

celsorojas500@yahoo.com / telf. 313 252 6581. Florencia Caquetá.

Celso Andres Rojas Cleves
Ingeniero Civil. MIng.
T.P. 25202096642CND

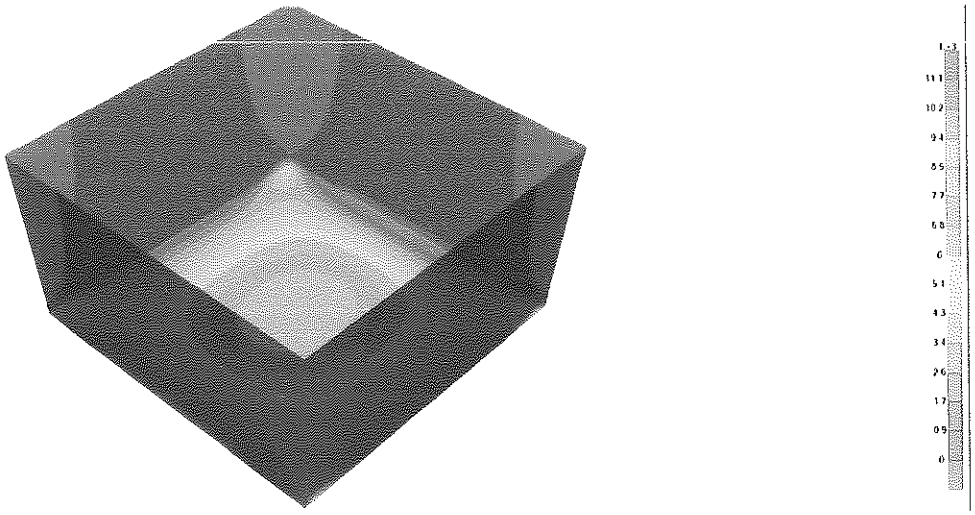


Figura –Esfuerzos Momento M11.

celsorojas500@yahoo.com / telf. 313 252 6581. Florencia Caquetá.

Celso Andres Rojas Cleves
Ingeniero Civil. Mlng.
T.P. 25202096642CND

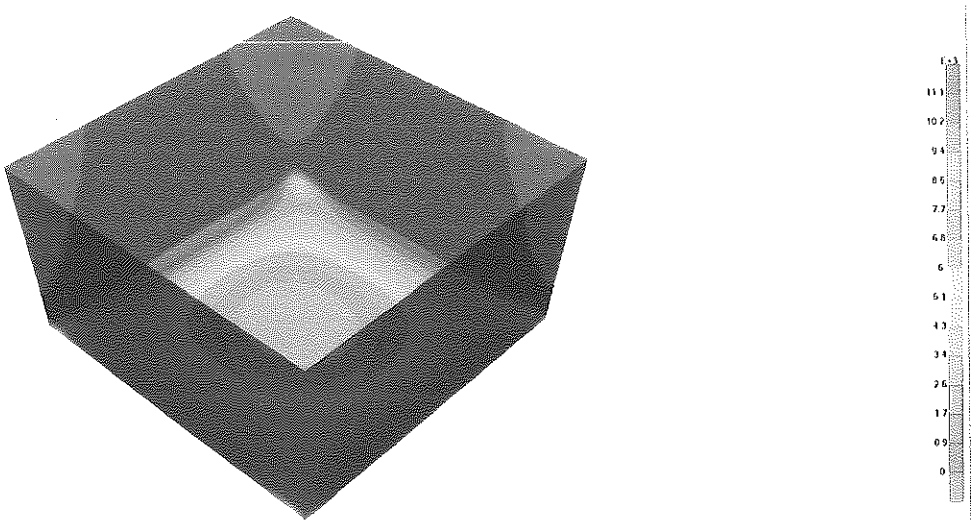


Figura –Esfuerzos Momento M22.

celsorojas500@yahoo.com / telf. 313 252 6581. Florencia Caquetá.

Celso Andres Rojas Cleves
Ingeniero Civil. Mlng.
T.P. 25202096642CND

CHEQUEO DE MUROS - (FLEXION Y CORTE)

PLACA DE FONDO E = 30 CM

Base (b)=	100	cm	Cuantia máxima =	0.0245
Altura (h)=	30	cm	Cuantia mínima =	0.0033
F´c=	280	kg/cm^2	Cuantia actual=	0.004
Fy´s=	2400	kg/cm^2		
F´y=	4200	kg/cm^2	Acero mínimo =	8.25
As =	10.00	cm^2	Estado cuantia =	OK
Ast=	0	cm^2		
No. De ramas=	0			
Espaciamiento de estribos (S)=	1	cm		
Recubrimiento de concreto (d´)=	5	cm		
c =	0.15	m		
I =	0.00225	m^4		

$\phi =$

Corte	0.85
Flexión	0.9

CAPACIDAD DE LA SECCION

Corte	75.38	Ton/m^2	CUMPLE
Momento	9.12	Ton*m	
Momento	9115.47	kg*m	

PUNTOS DE CONTROL

ID	MOMENTO (KG*M)	CHEQUEO (SI/NO)
1	3542.00	SI
2	4580.00	SI
3	5780.00	SI
4	7560.00	SI

Celso Andres Rojas Cleves
Ingeniero Civil. Mlng.
T.P. 25202096642CND

CHEQUEO DE MUROS - (FLEXION Y CORTE)

MUROS PERIMETRALES

Base (b)=	100	cm	Cuantia máxima =	0.0245
Altura (h)=	30	cm	Cuantia mínima =	0.0033
F´c=	280	kg/cm^2	Cuantia actual=	0.004
Fy´s=	2400	kg/cm^2		
F´y=	4200	kg/cm^2	Acero mínimo =	8.25
As =	10.00	cm^2	Estado cuantia =	OK
Ast=	0	cm^2		
No. De ramas=	0			
Espaciamiento de estribos (S)=	1	cm		
Recubrimiento de concreto (d´)=	5	cm		
c =	0.15	m		
I =	0.00225	m^4		

$\phi =$

Corte	0.85
Flexión	0.9

CAPACIDAD DE LA SECCION

Corte	75.38	Ton/m^2	CUMPLE
Momento	9.12	Ton*m	
Momento	9115.47	kg*m	

PUNTOS DE CONTROL

ID	MOMENTO (KG*M)	CHEQUEO (SI/NO)
1	6254.00	SI
2	358.00	SI
3	2687.00	SI
4	2211.00	SI

8. ARCHIVO DE ENTRADA.

Table: Active Degrees of Freedom

Table: Active Degrees of Freedom

UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Table: Analysis Options

Table: Analysis Options

Solver	SolverProc	Force32Bit	StiffCase	GeomMod
Advanced	Auto	No	None	None

Table: Area Section Properties, Part 1 of 4

Table: Area Section Properties, Part 1 of 4

Section	Material	MatAngle	AreaType	Type	DrillDOF	Thickness	BendThick	Arc
		Degrees				m	m	Degrees
MUROE=20	MAMPOSTERIA	0.	Shell	Shell-Thin	Yes	0.12	0.12	
PLACA_PISO	4000Psi	0.	Shell	Shell-Thin	Yes	0.3	0.3	

Table: Area Section Properties, Part 2 of 4

Table: Area Section Properties, Part 2 of 4

Section	InComp	CoordSys	Color	TotalWt	TotalMass	F11Mod	F22Mod
				Kgf	Kgf-s2/m		
MUROE=20			Green	12182.4	1242.26	1.	1.
PLACA_PISO			Gray4	25949.91	2646.15	1.	1.

Table: Area Section Properties, Part 3 of 4

Table: Area Section Properties, Part 3 of 4

Section	F12Mod	M11Mod	M22Mod	M12Mod	V13Mod	V23Mod	MMod	WMod
MUROE=20	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
PLACA_PISO	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.

Table: Area Section Properties, Part 4 of 4

Table: Area Section Properties, Part 4 of 4

Section	GUID	Notes
MUROE=20		Added 04/11/2012 12:37:22 p.m.
PLACA_PISO		Added 04/11/2012 11:58:29 a.m.

Table: Area Section Property - Time Dependent

Table: Area Section Property - Time Dependent

Section	TypeSize	AutoSFSize	UserValSize
			m
MUROE=20	Auto	1.	
PLACA_PISO	Auto	1.	

Table: Area Section Property Design Parameters

Table: Area Section Property Design Parameters

Section	RebarMat	RebarOpt	CoverTop1	CoverTop2	CoverBot1	CoverBot2
			m	m	m	m
MUROE=20	None	Default				
PLACA_PISO	None	Default				

Table: Auto Combination Option Data 01 - General

Table: Auto Combination Option Data 01 - General

DesignType	AutoGen
Concrete	No
Steel	Yes

Table: Auto Combination Option Data 02 - User Data

Table: Auto Combination Option Data 02 - User Data

DesignType	LSType	LCName
Steel	Strength	PPROPIO
Steel	Strength	MODAL
Steel	Strength	MUERTA
Steel	Strength	VIVA
Steel	Strength	VIENTO
Steel	Strength	SISMOX
Steel	Strength	SISMOY
Steel	Deflection	PPROPIO
Steel	Deflection	MODAL
Steel	Deflection	MUERTA
Steel	Deflection	VIVA
Steel	Deflection	VIENTO

Table: Auto Combination Option Data 02 - User Data

DesignType	LSType	LCName
Steel	Deflection	SISMOX
Steel	Deflection	SISMOY

Table: Auto Wave 3 - Wave Characteristics - General

Table: Auto Wave 3 - Wave Characteristics - General

WaveChar	WaveType	KinFactor	SWaterDepth	WaveHeight	WavePeriod	WaveTheory	TheoryOrd
			m	m	Sec		
Default	From Theory	1.	45.	18.	12.	Linear	

Table: Base Reactions, Part 1 of 4

Table: Base Reactions, Part 1 of 4

OutputCase	CaseType	StepType	StepNum	StepLabel	GlobalFX	GlobalFY	GlobalFZ	GlobalMX
					Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m
ENVOLVENTE	Combination	Max			15174.23	14224.35	280877.98	922955.78
ENVOLVENTE	Combination	Min			-15174.23	-14224.35	180564.41	340995.13

Table: Base Reactions, Part 2 of 4

Table: Base Reactions, Part 2 of 4

OutputCase	StepType	StepNum	StepLabel	GlobalMY	GlobalMZ	GlobalX	GlobalY	GlobalZ
				Kgf-m	Kgf-m	m	m	m
ENVOLVENTE	Max			-327182.55	47288.52	0.	0.	0.
ENVOLVENTE	Min			-936768.36	-47288.52	0.	0.	0.

Table: Base Reactions, Part 3 of 4

Table: Base Reactions, Part 3 of 4

OutputCase	StepType	StepNum	StepLabel	XCentroidFX	YCentroidFX	ZCentroidFX	XCentroidFY	YCentroidFY
				m	m	m	m	m
ENVOLVENTE	Max			0.	0.	0.	0.	0.
ENVOLVENTE	Min			0.	0.	0.	0.	0.

Table: Base Reactions, Part 4 of 4

Table: Base Reactions, Part 4 of 4

OutputCase	StepType	StepNum	StepLabel	ZCentroidF	XCentroidF	YCentroidF	ZCentroidFZ
				Y	Z	Z	
				m	m	m	m
ENVOLVENTE	Max			0.	0.	0.	0.
ENVOLVENTE	Min			0.	0.	0.	0.

Table: Case - Modal 1 - General

Table: Case - Modal 1 - General

Case	ModeType	MaxNumModes	MinNumModes	EigenShift	EigenCutoff	EigenTol	AutoShift
				Cyc/sec	Cyc/sec		
MODAL	Eigen	200	1	0.0000E+00	0.0000E+00	1.0000E-09	Yes

Table: Case - Static 1 - Load Assignments

Table: Case - Static 1 - Load Assignments

Case	LoadType	LoadName	LoadSF	TransAccSF	RotAccSF
				m/sec2	rad/sec2
PPROPIO	Load pattern	PPROPIO	1.		
MUERTA	Load pattern	MUERTA	1.		
VIVA	Load pattern	VIVA	1.		
VIENTO	Load pattern	VIENTO	1.		

Table: Combination Definitions, Part 1 of 3

Table: Combination Definitions, Part 1 of 3

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor	SteelDesign
A	Linear Add	No	Linear Static	MUERTA	1.4	None
A			Linear Static	PPROPIO	1.4	
B	Linear Add	No	Linear Static	MUERTA	1.2	None
B			Linear Static	PPROPIO	1.2	
B			Linear Static	VIVA	1.6	
C	Linear Add	No	Linear Static	MUERTA	1.2	None
C			Linear Static	PPROPIO	1.2	
C			Linear Static	VIVA	1.	
D_BARLOVENTO	Linear Add	No	Linear Static	MUERTA	1.2	None
D_BARLOVENTO			Linear Static	PPROPIO	1.2	
D_BARLOVENTO			Linear Static	VIENTO	1.6	
D_BARLOVENTO			Linear Static	VIVA	1.	
EX	Linear Add	No	Linear Static	MUERTA	1.2	None
EX			Linear Static	PPROPIO	1.2	
EX			Response Spectrum	SISMOX	0.25	
EX			Linear Static	VIVA	1.	
EY	Linear Add	No	Linear Static	MUERTA	1.2	None
EY			Linear Static	PPROPIO	1.2	
EY			Response Spectrum	SISMOY	0.25	

Celso Andres Rojas Cleves
Ingeniero Civil. MIng.
T.P. 25202096642CND

Table: Combination Definitions, Part 1 of 3

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor	SteelDesign
EY			Linear Static	VIVA	1.	
E	Linear Add	No	Linear Static	MUERTA	0.9	None
E			Linear Static	PPROPIO	0.9	
E			Linear Static	VIENTO	1.6	
FX	Linear Add	No	Linear Static	MUERTA	0.9	None
FX			Linear Static	PPROPIO	0.9	
FX			Response Spectrum	SISMOX	0.25	
FY	Linear Add	No	Linear Static	MUERTA	0.9	None
FY			Linear Static	PPROPIO	0.9	
FY			Response Spectrum	SISMOY	0.25	
ENVOLVENTE	Envelope	No	Response Combo	A	1.	None
ENVOLVENTE			Response Combo	B	1.	
ENVOLVENTE			Response Combo	C	1.	
ENVOLVENTE			Response Combo	D_BARLOVENTO	1.	
ENVOLVENTE			Response Combo	E	1.	
ENVOLVENTE			Response Combo	EX	1.	
ENVOLVENTE			Response Combo	EY	1.	
ENVOLVENTE			Response Combo	FX	1.	
ENVOLVENTE			Response Combo	FY	1.	
DSTL1	Linear Add	Yes	Linear Static	PPROPIO	1.4	Strength
DSTL1			Linear Static	MUERTA	1.4	
DSTL2	Linear Add	Yes	Linear Static	PPROPIO	1.2	Strength
DSTL2			Linear Static	MUERTA	1.2	
DSTL2			Linear Static	VIVA	1.6	
DSTL3	Linear Add	Yes	Linear Static	PPROPIO	1.2	Strength
DSTL3			Linear Static	MUERTA	1.2	
DSTL3			Linear Static	VIVA	0.5	
DSTL3			Linear Static	VIENTO	1.3	
DSTL4	Linear Add	Yes	Linear Static	PPROPIO	1.2	Strength
DSTL4			Linear Static	MUERTA	1.2	
DSTL4			Linear Static	VIVA	0.5	
DSTL4			Linear Static	VIENTO	-1.3	
DSTL5	Linear Add	Yes	Linear Static	PPROPIO	1.2	Strength
DSTL5			Linear Static	MUERTA	1.2	
DSTL5			Linear Static	VIENTO	1.3	
DSTL6	Linear Add	Yes	Linear Static	PPROPIO	1.2	Strength
DSTL6			Linear Static	MUERTA	1.2	
DSTL6			Linear Static	VIENTO	-1.3	
DSTL7	Linear Add	Yes	Linear Static	PPROPIO	0.9	Strength
DSTL7			Linear Static	MUERTA	0.9	
DSTL7			Linear Static	VIENTO	1.3	
DSTL8	Linear Add	Yes	Linear Static	PPROPIO	0.9	Strength
DSTL8			Linear Static	MUERTA	0.9	
DSTL8			Linear Static	VIENTO	-1.3	
DSTL9	Linear Add	Yes	Linear Static	PPROPIO	1.2	Strength
DSTL9			Linear Static	MUERTA	1.2	
DSTL9			Linear Static	VIVA	0.5	
DSTL9			Response Spectrum	SISMOX	1.	
DSTL10	Linear Add	Yes	Linear Static	PPROPIO	1.2	Strength
DSTL10			Linear Static	MUERTA	1.2	
DSTL10			Linear Static	VIVA	0.5	

Table: Combination Definitions, Part 1 of 3

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor	SteelDesign
DSTL10			Response Spectrum	SISMOY	1.	
DSTL11	Linear Add	Yes	Linear Static	PPROPIO	0.9	Strength
DSTL11			Linear Static	MUERTA	0.9	
DSTL11			Response Spectrum	SISMOX	1.	
DSTL12	Linear Add	Yes	Linear Static	PPROPIO	0.9	Strength
DSTL12			Linear Static	MUERTA	0.9	
DSTL12			Response Spectrum	SISMOY	1.	
DSTL13	Linear Add	Yes	Linear Static	PPROPIO	1.	Deflection
DSTL13			Linear Static	MUERTA	1.	
DSTL14	Linear Add	Yes	Linear Static	PPROPIO	1.	Deflection
DSTL14			Linear Static	MUERTA	1.	
DSTL14			Linear Static	VIVA	1.	

Table: Combination Definitions, Part 2 of 3

Table: Combination Definitions, Part 2 of 3

ComboName	CaseName	ConcDesign	AlumDesign	ColdDesign
A	MUERTA	Strength	None	None
A	PPROPIO			
B	MUERTA	Strength	None	None
B	PPROPIO			
B	VIVA			
C	MUERTA	Strength	None	None
C	PPROPIO			
C	VIVA			
D_BARLOVENTO	MUERTA	Strength	None	None
D_BARLOVENTO	PPROPIO			
D_BARLOVENTO	VIENTO			
D_BARLOVENTO	VIVA			
EX	MUERTA	Strength	None	None
EX	PPROPIO			
EX	SISMOX			
EX	VIVA			
EY	MUERTA	Strength	None	None
EY	PPROPIO			
EY	SISMOY			
EY	VIVA			
E	MUERTA	Strength	None	None
E	PPROPIO			
E	VIENTO			
FX	MUERTA	Strength	None	None
FX	PPROPIO			
FX	SISMOX			
FY	MUERTA	Strength	None	None
FY	PPROPIO			
FY	SISMOY			
ENVOLVENTE	A	Strength	None	None
ENVOLVENTE	B			
ENVOLVENTE	C			

Table: Combination Definitions, Part 2 of 3

ComboName	CaseName	ConcDesign	AlumDesign	ColdDesign
ENVOLVENTE	D_BARLOVENTO			
ENVOLVENTE	E			
ENVOLVENTE	EX			
ENVOLVENTE	EY			
ENVOLVENTE	FX			
ENVOLVENTE	FY			
DSTL1	PPROPIO	None	None	None
DSTL1	MUERTA			
DSTL2	PPROPIO	None	None	None
DSTL2	MUERTA			
DSTL2	VIVA			
DSTL3	PPROPIO	None	None	None
DSTL3	MUERTA			
DSTL3	VIVA			
DSTL3	VIENTO			
DSTL4	PPROPIO	None	None	None
DSTL4	MUERTA			
DSTL4	VIVA			
DSTL4	VIENTO			
DSTL5	PPROPIO	None	None	None
DSTL5	MUERTA			
DSTL5	VIENTO			
DSTL6	PPROPIO	None	None	None
DSTL6	MUERTA			
DSTL6	VIENTO			
DSTL7	PPROPIO	None	None	None
DSTL7	MUERTA			
DSTL7	VIENTO			
DSTL8	PPROPIO	None	None	None
DSTL8	MUERTA			
DSTL8	VIENTO			
DSTL9	PPROPIO	None	None	None
DSTL9	MUERTA			
DSTL9	VIVA			
DSTL9	SISMOX			
DSTL10	PPROPIO	None	None	None
DSTL10	MUERTA			
DSTL10	VIVA			
DSTL10	SISMOY			
DSTL11	PPROPIO	None	None	None
DSTL11	MUERTA			
DSTL11	SISMOX			
DSTL12	PPROPIO	None	None	None
DSTL12	MUERTA			
DSTL12	SISMOY			
DSTL13	PPROPIO	None	None	None
DSTL13	MUERTA			
DSTL14	PPROPIO	None	None	None
DSTL14	MUERTA			
DSTL14	VIVA			

Table: Combination Definitions, Part 3 of 3

Table: Combination Definitions, Part 3 of 3

ComboName	CaseName	GUID	Notes
A	MUERTA		
A	PPROPIO		
B	MUERTA		
B	PPROPIO		
B	VIVA		
C	MUERTA		
C	PPROPIO		
C	VIVA		
D_BARLOVENTO	MUERTA		
D_BARLOVENTO	PPROPIO		
D_BARLOVENTO	VIENTO		
D_BARLOVENTO	VIVA		
EX	MUERTA		
EX	PPROPIO		
EX	SISMOX		
EX	VIVA		
EY	MUERTA		
EY	PPROPIO		
EY	SISMOY		
EY	VIVA		
E	MUERTA		
E	PPROPIO		
E	VIENTO		
FX	MUERTA		
FX	PPROPIO		
FX	SISMOX		
FY	MUERTA		
FY	PPROPIO		
FY	SISMOY		
ENVOLVENTE	A		
ENVOLVENTE	B		
ENVOLVENTE	C		
ENVOLVENTE	D_BARLOVENTO		
ENVOLVENTE	E		
ENVOLVENTE	EX		
ENVOLVENTE	EY		
ENVOLVENTE	FX		
ENVOLVENTE	FY		
DSTL1	PPROPIO	41be1d1b-d511-4da1-8cf6-385bfe0ca5b4	Dead Only; Strength
DSTL1	MUERTA		
DSTL2	PPROPIO	e91e7a89-dd1c-44af-9dd9-f32c789b3d54	Dead + Live; Strength
DSTL2	MUERTA		
DSTL2	VIVA		
DSTL3	PPROPIO	ccfff5dd-139b-4bdf-ac0a-5e12db5d019e	
DSTL3	MUERTA		
DSTL3	VIVA		

Table: Combination Definitions, Part 3 of 3

ComboName	CaseName	GUID	Notes
DSTL3	VIENTO		
DSTL4	PPROPIO	e8c7462f-1b90-4db9-9db0-f63a5b1cf729	
DSTL4	MUERTA		
DSTL4	VIVA		
DSTL4	VIENTO		
DSTL5	PPROPIO	06159027-ff14-4bde-9489-4b26233640df	Dead + Wind; Strength
DSTL5	MUERTA		
DSTL5	VIENTO		
DSTL6	PPROPIO	b83fc119-60cd-4122-944b-a0b874e02366	Dead - Wind; Strength
DSTL6	MUERTA		
DSTL6	VIENTO		
DSTL7	PPROPIO	d1206c2a-7b87-4e5e-9f7d-76297a26e2a1	Dead (min) + Wind; Strength
DSTL7	MUERTA		
DSTL7	VIENTO		
DSTL8	PPROPIO	f0248e59-9096-4934-94eb-8840b8704a58	Dead (min) - Wind; Strength
DSTL8	MUERTA		
DSTL8	VIENTO		
DSTL9	PPROPIO	4c439eea-53ae-494b-8abf-080ffe13d37d	Dead + Live + Response Spectrum; Strength
DSTL9	MUERTA		
DSTL9	VIVA		
DSTL9	SISMOX		
DSTL10	PPROPIO	a77c505e-a8c4-421e-bed2-c34f712cef30	Dead + Live + Response Spectrum; Strength
DSTL10	MUERTA		
DSTL10	VIVA		
DSTL10	SISMOY		
DSTL11	PPROPIO	8eabd2ff-cfec-4fbf-b187-e144c277a6e5	Dead (min) + Response Spectrum; Strength
DSTL11	MUERTA		
DSTL11	SISMOX		
DSTL12	PPROPIO	acd82a83-916b-41af-aff5-7e0dac091773	Dead (min) + Response Spectrum; Strength
DSTL12	MUERTA		
DSTL12	SISMOY		
DSTL13	PPROPIO	26b39cf0-5742-4618-9782-1189fb7d3f2e	Dead Only; Deflection
DSTL13	MUERTA		
DSTL14	PPROPIO	a8f21281-b0ab-4a85-b35b-ea50d0535e37	Dead + Live; Deflection
DSTL14	MUERTA		
DSTL14	VIVA		

Table: Coordinate Systems

Table: Coordinate Systems

Name	Type	X	Y	Z	AboutZ	AboutY	AboutX
		m	m	m	Degrees	Degrees	Degrees
GLOBAL	Cartesian	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Table: Database Format Types, Part 1 of 2

Table: Database Format Types, Part 1 of 2

FormatType	Units	DecPlaces	MinSigFig	ZeroTol	AlwaysE
Coordinates	in	3	2	1.0000E-20	No
Absolute Distance	in	3	2	1.0000E-20	No
Relative Distance	Unitless	4	2	1.0000E-20	No
Angles	Degrees	3	2	1.0000E-20	No
Length	in	4	2	1.0000E-20	No
Area	in2	2	2	1.0000E-20	No
Length3	in3	2	2	1.0000E-20	No
Length4	in4	2	2	1.0000E-20	No
Length6		0	0	0.0000E+00	No
Rebar Area	in2	4	2	1.0000E-20	No
Rebar Area/Length	in2/in	4	2	1.0000E-20	No
Translational Displ	in	6	2	1.0000E-20	No
Rotational Displ	Radians	6	2	1.0000E-20	No
Drift	Unitless	6	2	1.0000E-20	No
Gen Displ L/Rad	in/rad	4	2	1.0000E-20	No
Gen Displ Rad/L	Rad/in	4	2	1.0000E-20	No
Force	Kip	3	2	1.0000E-20	No
Force/Length	Kip/in	4	2	1.0000E-20	No
Force/Area	Kip/in2	5	2	1.0000E-20	No
Moment	Kip-in	3	2	1.0000E-20	No
Moment/Length	Kip-in/in	4	2	1.0000E-20	No
Temperature	F	3	2	1.0000E-20	No
Temperature Change	F	3	2	0.0000E+00	No
Temperature Gradient	F/in	3	2	1.0000E-20	No
Stress Input	Kip/in2	3	2	1.0000E-20	No
Stress Output	Kip/in2	4	2	1.0000E-20	No
Translational Stiffness	Kip/in	4	2	1.0000E-20	No
Rotational Stiffness	Kip-in/rad	3	2	1.0000E-20	No
TransRot Coupled Stiff	Kip/rad	4	2	1.0000E-20	No
Trans Stiffness/Length	Kip/in/in	5	2	1.0000E-20	No
Trans Stiffness/Area	Kip/in/in2	6	2	1.0000E-20	No
Period	Sec	6	2	1.0000E-20	No
Frequency	Cyc/sec	4	2	1.0000E-20	Yes
Acceleration-Trans	in/sec2	3	2	1.0000E-20	No
Acceleration-Rot	rad/sec2	3	2	1.0000E-20	No
Velocity-Trans	in/sec	2	2	1.0000E-20	No
Velocity-Rot	rad/sec	3	2	1.0000E-20	No
Other Time (Seconds)	Sec	4	2	1.0000E-20	No
Mass	Kip-s2/in	4	2	1.0000E-20	No
Mass/Length	Kip-s2/in2	5	2	1.0000E-20	No
Mass/Area	Kip-s2/in3	6	2	1.0000E-20	No

Table: Database Format Types, Part 1 of 2

FormatType	Units	DecPlaces	MinSigFig	ZeroTol	AlwaysE
Mass/Volume	Kip-s2/in4	6	2	1.0000E-20	Yes
Weight	Kip	3	2	1.0000E-20	No
Weight/Volume	Kip/in3	6	2	1.0000E-20	Yes
Weight*Length2	Kip-in2	3	2	1.0000E-20	Yes
Rotational Inertia	Kip-in-s2	3	2	1.0000E-20	No
Length5	in5	2	2	1.0000E-20	No
Modal Par - Trans	Kip-in	6	2	1.0000E-20	No
Modal Par - Rot	Kip-in	6	2	1.0000E-20	No
Modal Stiffness	Kip-in	4	2	1.0000E-20	No
Modal Mass	Kip-in-s2	4	2	1.0000E-20	No
Par Mass Ratios	Unitless	4	2	1.0000E-20	No
Eff Damping - Trans	Kip-s/in	4	2	1.0000E-20	No
Eff Damping - Rot	Kip-in-s/rad	4	2	1.0000E-20	No
Eff Damping - Coupled	Kip-s/rad	4	2	1.0000E-20	No
NL Damping - Trans	Kip*(s/in)^Cexp	4	2	1.0000E-20	No
NL Damping - Rot	Kip-in*(s/rad)^Cexp	4	2	1.0000E-20	No
Eff Damping - Trans/Length	Kip-s/in2	5	2	1.0000E-20	No
Eff Damping - Trans/Area	Kip-s/in3	6	2	1.0000E-20	No
Damping Ratios	Unitless	4	2	1.0000E-20	No
1/Length	1/in	4	2	1.0000E-20	No
Energy	Kip-in	3	2	1.0000E-20	No
Thermal Coefficient	1/F	6	2	1.0000E-20	Yes
Slider Rate	sec/in	4	2	1.0000E-20	No

Table: Database Format Types, Part 2 of 2

Table: Database Format Types, Part 2 of 2

FormatType	ConvFactor	UnitsCurr	OverrideE
Coordinates	0.	Yes	No
Absolute Distance	0.		
Relative Distance	0.		
Angles	0.		
Length	0.		
Area	0.		
Length3	0.		
Length4	0.		
Length6	0.		
Rebar Area	0.		
Rebar Area/Length	0.		
Translational Displ	0.		
Rotational Displ	0.		
Drift	0.		
Gen Displ L/Rad	0.		
Gen Displ Rad/L	0.		
Force	0.		
Force/Length	0.		
Force/Area	0.		
Moment	0.		
Moment/Length	0.		

Table: Database Format Types, Part 2 of 2

FormatType	ConvFactor	UnitsCurr	OverrideE
Temperature	0.		
Temperature Change	0.		
Temperature Gradient	0.		
Stress Input	0.		
Stress Output	0.		
Translational Stiffness	0.		
Rotational Stiffness	0.		
TransRot Coupled Stiff	0.		
Trans Stiffness/Length	0.		
Trans Stiffness/Area	0.		
Period	0.		
Frequency	0.		
Acceleration-Trans	0.		
Acceleration-Rot	0.		
Velocity-Trans	0.		
Velocity-Rot	0.		
Other Time (Seconds)	0.		
Mass	0.		
Mass/Length	0.		
Mass/Area	0.		
Mass/Volume	0.		
Weight	0.		
Weight/Volume	0.		
Weight*Length2	0.		
Rotational Inertia	0.		
Length5	0.		
Modal Par - Trans	0.		
Modal Par - Rot	0.		
Modal Stiffness	0.		
Modal Mass	0.		
Par Mass Ratios	0.		
Eff Damping - Trans	0.		
Eff Damping - Rot	0.		
Eff Damping - Coupled	0.		
NL Damping - Trans	0.		
NL Damping - Rot	0.		
Eff Damping - Trans/Length	0.		
Eff Damping - Trans/Area	0.		
Damping Ratios	0.		
1/Length	0.		
Energy	0.		
Thermal Coefficient	0.		
Slider Rate	0.		

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 1 of 8

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 1 of 8

SectionName	Material	Shape	AutoType	t3	t2	tf
				m	m	m
2C220X80X2.00	A992Fy50	Box/Tube		0.22	0.16	0.002

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 1 of 8

SectionName	Material	Shape	AutoType	t3	t2	tf
				m	m	m
BORDE	CONCRETO3000	Rectangular		0.4	0.125	
COL30X35-T1	4000Psi	Rectangular		0.35	0.3	
COLT2-30X3	4000Psi	Rectangular		0.3	0.3	
REDONDA	4000Psi	Circle		0.3		
T12	A992Fy50	Pipe		0.3048		
T40X40X2.0	A992Fy50	Box/Tube		0.04	0.04	0.002
T60X40X2.00	A992Fy50	Box/Tube		0.06	0.04	0.002
T80X40X2.00	A992Fy50	Box/Tube		0.08	0.04	0.002
TUBO305X160X2.50	A992Fy50	Box/Tube		0.305	0.16	0.0025
V_ENT_T_1	CONCRETO3000	Rectangular		0.4	0.15	
V_ENT_T2	4000Psi	Rectangular		0.4	0.3	
V_ENT-T-3	4000Psi	Rectangular		0.3	0.25	
V_RIOSTRA_E25X45	4000Psi	Rectangular		0.45	0.25	
V-AEREA-20X30	CONCRETO3000	Rectangular		0.3	0.2	
V-B-T-1-220X45	4000Psi	Rectangular		0.45	0.2	
V-E-15X45	4000Psi	Rectangular		0.45	0.15	
VIGA_AEREA_30X35	CONCRETO3000	Rectangular		0.35	0.3	
VIGA30X30-AEREA	CONCRETO3000	Rectangular		0.3	0.3	
VIGA30X45	CONCRETO3000	Rectangular		0.45	0.3	
VIGACIMIENTO	CONCRETO3000	Rectangular		0.35	0.3	
VIGGUETA_AERA	4000Psi	Rectangular		0.3	0.12	
VIGUETA_TIPO	4000Psi	Rectangular		0.35	0.12	

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 2 of 8

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 2 of 8

SectionName	tw	t2b	tfb	dis	Radius	LipDepth	LipAngle
	m	m	m	m	m	m	Degrees
2C220X80X2.00	0.002						
BORDE							
COL30X35-T1							
COLT2-30X3							
REDONDA							
T12	0.0127						
T40X40X2.0	0.002						
T60X40X2.00	0.002						
T80X40X2.00	0.002						
TUBO305X160X2.50	0.0025						
V_ENT_T_1							
V_ENT_T2							
V_ENT-T-3							
V_RIOSTRA_E25X45							
V-AEREA-20X30							
V-B-T-1-220X45							
V-E-15X45							
VIGA_AEREA_30X35							
VIGA30X30-AEREA							

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 2 of 8

SectionName	tw	t2b	tfb	dis	Radius	LipDepth	LipAngle
	m	m	m	m	m	m	Degrees
VIGA30X45							
VIGACIMIENTO							
VIGGUETA_AERA							
VIGUETA_TIPO							

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 3 of 8

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 3 of 8

SectionName	Area	TorsConst	I33	I22	I23	AS2	AS3
	m2	m4	m4	m4	m4	m2	m2
2C220X80X2.00	0.001504	0.000013	0.000011	6.758E-06	0.	0.00088	0.00064
BORDE	0.05	0.000209	0.000667	0.000065	0.	0.041667	0.041667
COL30X35-T1	0.105	0.001526	0.001072	0.000788	0.	0.0875	0.0875
COLT2-30X3	0.09	0.001141	0.000675	0.000675	0.	0.075	0.075
REDONDA	0.070686	0.000795	0.000398	0.000398	0.	0.063617	0.063617
T12	0.011654	0.000249	0.000125	0.000125	0.	0.005834	0.005834
T40X40X2.0	0.000304	1.097E-07	7.337E-08	7.337E-08	0.	0.00016	0.00016
T60X40X2.00	0.000384	2.024E-07	1.932E-07	1.023E-07	0.	0.00024	0.00016
T80X40X2.00	0.000464	3.029E-07	3.897E-07	1.312E-07	0.	0.00032	0.00016
TUBO305X160X2.50	0.0023	0.000025	0.00003	0.000011	0.	0.001525	0.0008
V_ENT_T_1	0.06	0.000344	0.0008	0.000113	0.	0.05	0.05
V_ENT_T2	0.12	0.001944	0.0016	0.0009	0.	0.1	0.1
V_ENT-T-3	0.075	0.000775	0.000563	0.000391	0.	0.0625	0.0625
V_RIOSTRA_E25X45	0.1125	0.00153	0.001898	0.000586	0.	0.09375	0.09375
V-AEREA-20X30	0.06	0.00047	0.00045	0.0002	0.	0.05	0.05
V-B-T-1-220X45	0.09	0.000865	0.001519	0.0003	0.	0.075	0.075
V-E-15X45	0.0675	0.0004	0.001139	0.000127	0.	0.05625	0.05625
VIGA_AEREA_30X35	0.105	0.001526	0.001072	0.000788	0.	0.0875	0.0875
VIGA30X30-AEREA	0.09	0.001141	0.000675	0.000675	0.	0.075	0.075
VIGA30X45	0.135	0.002377	0.002278	0.001013	0.	0.1125	0.1125
VIGACIMIENTO	0.105	0.001526	0.001072	0.000788	0.	0.0875	0.0875
VIGGUETA_AERA	0.036	0.000129	0.00027	0.000043	0.	0.03	0.03
VIGUETA_TIPO	0.042	0.000158	0.000429	0.00005	0.	0.035	0.035

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 4 of 8

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 4 of 8

SectionName	S33	S22	Z33	Z22	R33	R22	EccV2
	m3	m3	m3	m3	m	m	m
2C220X80X2.00	0.0001	0.000084	0.000116	0.000094	0.085378	0.067032	
BORDE	0.003333	0.001042	0.005	0.001563	0.11547	0.036084	
COL30X35-T1	0.006125	0.00525	0.009188	0.007875	0.101036	0.086603	
COLT2-30X3	0.0045	0.0045	0.00675	0.00675	0.086603	0.086603	
REDONDA	0.002651	0.002651	0.0045	0.0045	0.075	0.075	
T12	0.000817	0.000817	0.001084	0.001084	0.103371	0.103371	
T40X40X2.0	3.668E-06	3.668E-06	4.336E-06	4.336E-06	0.015535	0.015535	
T60X40X2.00	6.438E-06	5.114E-06	7.776E-06	5.856E-06	0.022428	0.01632	
T80X40X2.00	9.743E-06	6.559E-06	0.000012	7.376E-06	0.028982	0.016814	

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 4 of 8

SectionName	S33	S22	Z33	Z22	R33	R22	EccV2
	m3	m3	m3	m3	m	m	m
TUBO305X160X2.50	0.000194	0.000138	0.000234	0.00015	0.113351	0.069187	
V_ENT_T_1	0.004	0.0015	0.006	0.00225	0.11547	0.043301	
V_ENT_T2	0.008	0.006	0.012	0.009	0.11547	0.086603	
V_ENT-T-3	0.00375	0.003125	0.005625	0.004688	0.086603	0.072169	
V_RIOSTRA_E25X45	0.008438	0.004688	0.012656	0.007031	0.129904	0.072169	
V-AEREA-20X30	0.003	0.002	0.0045	0.003	0.086603	0.057735	
V-B-T-1-220X45	0.00675	0.003	0.010125	0.0045	0.129904	0.057735	
V-E-15X45	0.005063	0.001688	0.007594	0.002531	0.129904	0.043301	
VIGA_AEREA_30X35	0.006125	0.00525	0.009188	0.007875	0.101036	0.086603	
VIGA30X30-AEREA	0.0045	0.0045	0.00675	0.00675	0.086603	0.086603	
VIGA30X45	0.010125	0.00675	0.015188	0.010125	0.129904	0.086603	
VIGACIMIENTO	0.006125	0.00525	0.009188	0.007875	0.101036	0.086603	
VIGGUETA_AERA	0.0018	0.00072	0.0027	0.00108	0.086603	0.034641	
VIGUETA_TIPO	0.00245	0.00084	0.003675	0.00126	0.101036	0.034641	

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 5 of 8

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 5 of 8

SectionName	ConcCol	ConcBeam	Color	TotalWt	TotalMass	FromFile	AMod
				Kgf	Kgf-s2/m		
2C220X80X2.00	No	No	Blue	0.	0.	No	1.
BORDE	No	Yes	8454016	0.	0.	No	1.
COL30X35-T1	Yes	No	Blue	18164.94	1852.31	No	1.
COLT2-30X3	Yes	No	Red	0.	0.	No	1.
REDONDA	Yes	No	Gray8Dark	0.	0.	No	1.
T12	No	No	Cyan	0.	0.	No	1.
T40X40X2.0	No	No	Red	0.	0.	No	1.
T60X40X2.00	No	No	Green	0.	0.	No	1.
T80X40X2.00	No	No	Magenta	0.	0.	No	1.
TUBO305X160X2.50	No	No	8404992	0.	0.	No	1.
V_ENT_T_1	No	Yes	Cyan	0.	0.	No	1.
V_ENT_T2	No	Yes	Magenta	0.	0.	No	1.
V_ENT-T-3	No	Yes	Green	0.	0.	No	1.
V_RIOSTRA_E25X45	No	Yes	Green	0.	0.	No	1.
V-AEREA-20X30	No	Yes	Red	0.	0.	No	1.
V-B-T-1-220X45	No	Yes	Yellow	0.	0.	No	1.
V-E-15X45	No	Yes	Gray8Dark	0.	0.	No	1.
VIGA_AEREA_30X35	No	Yes	Yellow	0.	0.	No	1.
VIGA30X30-AEREA	No	Yes	Blue	0.	0.	No	1.
VIGA30X45	No	Yes	Red	0.	0.	No	1.
VIGACIMIENTO	No	Yes	Gray8Dark	36329.88	3704.62	No	1.
VIGGUETA_AERA	No	Yes	Red	0.	0.	No	1.
VIGUETA_TIPO	No	Yes	Yellow	0.	0.	No	1.

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 6 of 8

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 6 of 8

SectionName	A2Mod	A3Mod	JMod	I2Mod	I3Mod	MMod	WMod
2C220X80X2.00	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
BORDE	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
COL30X35-T1	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
COLT2-30X3	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
REDONDA	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
T12	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
T40X40X2.0	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
T60X40X2.00	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
T80X40X2.00	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
TUBO305X160X2.50	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
V_ENT_T_1	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
V_ENT_T2	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
V_ENT-T-3	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
V_RIOSTRA_E25X45	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
V-AEREA-20X30	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
V-B-T-1-220X45	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
V-E-15X45	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
VIGA_AEREA_30X35	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
VIGA30X30-AEREA	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
VIGA30X45	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
VIGACIMIENTO	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
VIGGUETA_AERA	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
VIGUETA_TIPO	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 7 of 8

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 7 of 8

SectionName	SectInFile	FileName	GUID
2C220X80X2.00			
BORDE			
COL30X35-T1			
COLT2-30X3			
REDONDA			
T12			
T40X40X2.0			
T60X40X2.00			
T80X40X2.00			
TUBO305X160X2.50			
V_ENT_T_1			
V_ENT_T2			
V_ENT-T-3			
V_RIOSTRA_E25X45			
V-AEREA-20X30			
V-B-T-1-220X45			
V-E-15X45			

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 7 of 8

SectionName	SectInFile	FileName	GUID
VIGA_AEREA_30X35			
VIGA30X30-AEREA			
VIGA30X45			
VIGACIMIENTO			
VIGGUETA_AERA			
VIGUETA_TIPO			

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 8 of 8

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 8 of 8

SectionName	Notes
2C220X80X2.00	Added 27/10/2016 10:18:47 a. m.
BORDE	Added 07/06/2013 08:46:16 a.m.
COL30X35-T1	Added 13/11/2013 3:53:03 p. m.
COLT2-30X3	Added 16/02/2016 6:40:23 a. m.
REDONDA	Added 21/02/2015 9:01:45 a. m.
T12	Added 27/10/2016 10:13:51 a. m.
T40X40X2.0	Added 27/10/2016 10:15:25 a. m.
T60X40X2.00	Added 27/10/2016 10:15:11 a. m.
T80X40X2.00	Added 27/10/2016 10:14:33 a. m.
TUBO305X160X2.50	Added 13/11/2013 3:53:39 p. m.
V_ENT_T_1	Added 05/08/2015 5:20:47 p. m.
V_ENT_T2	Added 05/08/2015 5:21:32 p. m.
V_ENT-T-3	Added 05/08/2015 5:22:47 p. m.
V_RIOSTRA_E25X45	Added 16/02/2016 6:36:28 a. m.
V-AEREA-20X30	Added 07/03/2016 7:47:44 a. m.
V-B-T-1-220X45	Added 21/02/2015 9:03:05 a. m.
V-E-15X45	Added 05/08/2015 5:22:18 p. m.
VIGA_AEREA_30X35	Added 07/03/2016 8:15:23 a. m.
VIGA30X30-AEREA	Added 05/08/2015 5:42:06 p. m.
VIGA30X45	Added 30/11/2012 09:06:09 p.m.
VIGACIMIENTO	Added 04/11/2012 11:29:33 a.m.
VIGGUETA_AERA	Added 16/02/2016 7:11:58 a. m.
VIGUETA_TIPO	Added 05/08/2015 5:29:15 p. m.

Table: Frame Section Properties 02 - Concrete Column, Part 1 of 2

Table: Frame Section Properties 02 - Concrete Column, Part 1 of 2

SectionName	RebarMatL	RebarMatC	ReinfConfig	LatReinf	Cover	NumBars3Dir	NumBars2Dir	NumBarsCirc
					m			
COL30X35-T1	A615Gr60	A615Gr60	Rectangular	Ties	0.04	3	4	
COLT2-30X3	A615Gr60	A615Gr60	Rectangular	Ties	0.04	3	4	
REDONDA	A615Gr60	A615Gr60	Circular	Ties	0.04			7

Table: Frame Section Properties 02 - Concrete Column, Part 2 of 2

Table: Frame Section Properties 02 - Concrete Column, Part 2 of 2

SectionName	BarSizeL	BarSizeC	SpacingC	NumCBars2	NumCBars3	ReinfType
			m			
COL30X35-T1	#5	#3	0.1	3	3	Design
COLT2-30X3	#6	#3	0.1	3	3	Design
REDONDA	#5	#3	0.15			Design

Table: Frame Section Properties 03 - Concrete Beam

Table: Frame Section Properties 03 - Concrete Beam

SectionName	RebarMatL	RebarMatC	TopCover	BotCover	TopLeftArea	TopRghtArea	BotLeftArea	BotRghtArea
			m	m	m2	m2	m2	m2
BORDE	A615Gr60	A615Gr60	0.03	0.03	0.00025	0.00025	0.00025	0.00025
V_ENT_T_1	A615Gr60	A615Gr60	0.03	0.03	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
V_ENT_T2	A615Gr60	A615Gr60	0.04	0.04	0.0001	0.0001	0.001	0.001
V_ENT-T-3	A615Gr60	A615Gr60	0.04	0.04	0.0001	0.0001	0.001	0.001
V_RIOSTRA_E25X45	A615Gr60	A615Gr60	0.04	0.04	0.0001	0.0001	0.001	0.001
V-AEREA-20X30	A615Gr60	A615Gr60	0.03	0.03	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
V-B-T-1-220X45	A615Gr60	A615Gr60	0.04	0.04	0.0001	0.0001	0.001	0.001
V-E-15X45	A615Gr60	A615Gr60	0.04	0.04	0.0001	0.0001	0.001	0.001
VIGA_AEREA_30X35	A615Gr60	A615Gr60	0.03	0.03	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
VIGA30X30-AEREA	A615Gr60	A615Gr60	0.03	0.03	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
VIGA30X45	A615Gr60	A615Gr60	0.03	0.03	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
VIGACIMIENTO	A615Gr60	A615Gr60	0.05	0.06	0.00035	0.00035	0.00035	0.00035
VIGGUETA_AERA	A615Gr60	A615Gr60	0.04	0.04	0.0001	0.0001	0.001	0.001
VIGUETA_TIPO	A615Gr60	A615Gr60	0.04	0.04	0.0001	0.0001	0.001	0.001

Table: Frame Section Properties 13 - Time Dependent

Table: Frame Section Properties 13 - Time Dependent

SectionName	TypeSize	AutoValSize	AutoSFSize	UserValSize
		m		m
2C220X80X2.00	Auto	0.002	1.	
BORDE	User	0.09524	1.	0.1
COL30X35-T1	User	0.16154	1.	0.1
COLT2-30X3	User	0.15	1.	0.1
REDONDA	Auto	0.15	1.	
T12	Auto	0.0127	1.	
T40X40X2.0	Auto	0.002	1.	
T60X40X2.00	Auto	0.002	1.	
T80X40X2.00	Auto	0.002	1.	

Table: Frame Section Properties 13 - Time Dependent

SectionName	TypeSize	AutoValSize m	AutoSFSize	UserValSize m
TUBO305X160X2.50	Auto	0.	1.	
V_ENT_T_1	User	0.10909	1.	0.1
V_ENT_T2	Auto	0.17143	1.	
V_ENT-T-3	Auto	0.13636	1.	
V_RIOSTRA_E25X45	Auto	0.16071	1.	
V-AEREA-20X30	User	0.12	1.	0.1
V-B-T-1-220X45	Auto	0.13846	1.	
V-E-15X45	Auto	0.1125	1.	
VIGA_AEREA_30X35	User	0.16154	1.	0.1
VIGA30X30-AEREA	User	0.15	1.	0.1
VIGA30X45	User	0.18	1.	0.1
VIGACIMIENTO	User	0.16154	1.	0.1
VIGGUETA_AERA	Auto	0.08571	1.	
VIGUETA_TIPO	Auto	0.08936	1.	

Table: Function - Response Spectrum - User

Table: Function - Response Spectrum - User

Name	Period Sec	Accel	FuncDamp
UNIFRS	0.	1.	0.05
UNIFRS	1.	1.	
NSR-10	0.	0.84	0.05
NSR-10	0.7	0.84	
NSR-10	1.3	0.46	
NSR-10	2.1	0.28	
NSR-10	2.4	0.25	
NSR-10	3.4	0.17	
NSR-10	4.	0.15	

Table: Function - Time History - User

Table: Function - Time History - User

Name	Time Sec	Value
RAMPTH	0.	0.
RAMPTH	1.	1.
RAMPTH	4.	1.
UNIFTH	0.	1.
UNIFTH	1.	1.

Table: Grid Lines, Part 1 of 2

Table: Grid Lines, Part 1 of 2

CoordSys	AxisDir	GridID	XRYZCoord m	TAngle Degrees	LineType	LineColor	Visible
GLOBAL	X	0	0.		Primary	Gray8Dark	Yes

Table: Grid Lines, Part 1 of 2

CoordSys	AxisDir	GridID	XRYZCoord	TAngle	LineType	LineColor	Visible
			m	Degrees			
GLOBAL	X	1	1.		Primary	Gray8Dark	Yes
GLOBAL	X	2	2.		Primary	Gray8Dark	Yes
GLOBAL	X	3	3.		Primary	Gray8Dark	Yes
GLOBAL	X	4	4.		Primary	Gray8Dark	Yes
GLOBAL	X	5	5.		Primary	Gray8Dark	Yes
GLOBAL	X	6	6.		Primary	Gray8Dark	Yes
GLOBAL	Y	F	0.		Primary	Gray8Dark	Yes
GLOBAL	Y	E	1.		Primary	Gray8Dark	Yes
GLOBAL	Y	D	2.		Primary	Gray8Dark	Yes
GLOBAL	Y	H	3.		Primary	Gray8Dark	Yes
GLOBAL	Y	E	4.		Primary	Gray8Dark	Yes
GLOBAL	Y	F	5.		Primary	Gray8Dark	Yes
GLOBAL	Y	G	6.		Primary	Gray8Dark	Yes
GLOBAL	Z	Z0	0.		Primary	Gray8Dark	Yes
GLOBAL	Z		1.25		Primary	Gray8Dark	Yes
GLOBAL	Z	Z1	3.		Primary	Gray8Dark	Yes
GLOBAL	Z		6.		Primary	Gray8Dark	Yes
GLOBAL	Z		9.		Primary	Gray8Dark	Yes
GLOBAL	Z		12.		Primary	Gray8Dark	Yes

Table: Grid Lines, Part 2 of 2

Table: Grid Lines, Part 2 of 2

CoordSys	BubbleLoc	AllVisible	BubbleSize
			m
GLOBAL	Start	Yes	0.4375
GLOBAL	End		
GLOBAL	End		
GLOBAL	End		
GLOBAL	End		
GLOBAL	End		
GLOBAL	End		
GLOBAL	Start		
GLOBAL	Start		
GLOBAL	Start		
GLOBAL	Start		
GLOBAL	Start		
GLOBAL	Start		
GLOBAL	Start		
GLOBAL	End		
GLOBAL	End		
GLOBAL	Start		
GLOBAL	End		
GLOBAL	End		
GLOBAL	End		

Celso Andres Rojas Cieves
Ingeniero Civil. Mlng.
T.P. 25202096642CND

Table: Joint Reactions, Part 1 of 2

Table: Joint Reactions, Part 1 of 2

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	StepNum	StepLabel	F1 Kgf	F2 Kgf	F3 Kgf
1786	ENVOLVENTE	Combination	Max			3965.6	3722.16	79667.54
1786	ENVOLVENTE	Combination	Min			-3664.53	-3431.53	25661.7
1787	ENVOLVENTE	Combination	Max			3965.6	3431.53	79667.54
1787	ENVOLVENTE	Combination	Min			-3664.53	-3722.16	25661.7
1788	ENVOLVENTE	Combination	Max			3664.53	3431.53	79667.54
1788	ENVOLVENTE	Combination	Min			-3965.6	-3722.16	25661.7
1789	ENVOLVENTE	Combination	Max			3664.53	3722.16	79667.54
1789	ENVOLVENTE	Combination	Min			-3965.6	-3431.53	25661.7

Table: Joint Reactions, Part 2 of 2

Table: Joint Reactions, Part 2 of 2

Joint	OutputCase	StepType	StepNum	StepLabel	M1 Kgf-m	M2 Kgf-m	M3 Kgf-m
1786	ENVOLVENTE	Max			7419.53	8912.65	2.802E-04
1786	ENVOLVENTE	Min			-7707.09	-8615.92	-1.128E-03
1787	ENVOLVENTE	Max			7707.09	8912.65	1.129E-03
1787	ENVOLVENTE	Min			-7419.53	-8615.92	-2.813E-04
1788	ENVOLVENTE	Max			7707.09	8615.92	2.812E-04
1788	ENVOLVENTE	Min			-7419.53	-8912.65	-1.129E-03
1789	ENVOLVENTE	Max			7419.53	8615.92	1.128E-03
1789	ENVOLVENTE	Min			-7707.09	-8912.65	-2.802E-04

Table: Load Case Definitions, Part 1 of 3

Table: Load Case Definitions, Part 1 of 3

Case	Type	InitialCond	ModalCase	BaseCase	MassSource	DesTypeOpt	DesignType
PPROPIO	LinStatic	Zero				Prog Det	DEAD
MODAL	LinModal	Zero				Prog Det	OTHER
MUERTA	LinStatic	Zero				Prog Det	DEAD
VIVA	LinStatic	Zero				Prog Det	LIVE
VIENTO	LinStatic	Zero				Prog Det	WIND
SISMOX	LinRespSpec		MODAL			Prog Det	QUAKE

Table: Load Case Definitions, Part 1 of 3

Case	Type	InitialCond	ModalCase	BaseCase	MassSource	DesTypeOpt	DesignType
SISMOY	LinRespSpec		MODAL			Prog Det	QUAKE

Table: Load Case Definitions, Part 2 of 3

Table: Load Case Definitions, Part 2 of 3

Case	DesActOpt	DesignAct	AutoType	RunCase	CaseStatus	GUID
PPROPIO	Prog Det	Non-Composite	None	Yes	Finished	
MODAL	Prog Det	Other	None	Yes	Finished	
MUERTA	Prog Det	Non-Composite	None	Yes	Finished	
VIVA	Prog Det	Short-Term Composite	None	Yes	Finished	
VIENTO	Prog Det	Short-Term Composite	None	Yes	Finished	
SISMOX	Prog Det	Short-Term Composite	None	Yes	Finished	
SISMOY	Prog Det	Short-Term Composite	None	Yes	Finished	

Table: Load Case Definitions, Part 3 of 3

Table: Load Case Definitions, Part 3 of 3

Case	Notes
PPROPIO	
MODAL	
MUERTA	
VIVA	
VIENTO	
SISMOX	
SISMOY	

Table: Load Pattern Definitions, Part 1 of 2

Table: Load Pattern Definitions, Part 1 of 2

LoadPat	DesignType	SelfWtMult	AutoLoad	NotBasePat	NotRatio	NotDir	GUID
PPROPIO	DEAD	1.					
MUERTA	DEAD	0.					
VIVA	LIVE	0.					
VIENTO	WIND	0.	None				

Table: Load Pattern Definitions, Part 2 of 2

Table: Load Pattern Definitions, Part 2 of 2

LoadPat	Notes
PPROPIO	
MUERTA	
VIVA	
VIENTO	

Table: Material Properties 01 - General, Part 1 of 2

Table: Material Properties 01 - General, Part 1 of 2

Material	Type	SymType	TempDepend	Color	GUID
4000Psi	Concrete	Isotropic	No	Yellow	
A615Gr60	Rebar	Uniaxial	No	White	
A992Fy50	Steel	Isotropic	No	Magenta	
CONCRETO 3000	Concrete	Isotropic	No	Yellow	
MAMPOSTERIA	Other	Isotropic	No	Blue	

Table: Material Properties 01 - General, Part 2 of 2

Table: Material Properties 01 - General, Part 2 of 2

Material	Notes
4000Psi	Normalweight f'c = 4 ksi added 04/11/2012 11:26:01 a.m.
A615Gr60	ASTM A615 Grade 60 added 04/11/2012 11:29:33 a.m.
A992Fy50	ASTM A992 Fy=50 ksi added 04/11/2012 11:26:01 a.m.
CONCRETO 3000	Normalweight f'c = 4 ksi added 04/11/2012 11:26:01 a.m.
MAMPOSTERIA	ASTM A36 added 04/11/2012 12:39:58 p.m.

Table: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties, Part 1 of 4

Table: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties, Part 1 of 4

Material	Temp	UnitWeight	UnitMass	E1	E2	E3	G12	G13
	C	Kgf/m3	Kgf-s2/m4	Kgf/m2	Kgf/m2	Kgf/m2	Kgf/m2	Kgf/m2
4000Psi		2.4028E+03	2.4501E+02	2534563564.			1056068152.	
A615Gr60		7.8490E+03	8.0038E+02	2.039E+10				
A992Fy50		7.8490E+03	8.0038E+02	2.039E+10			7841930445.	
CONCRETO 3000		2.4028E+03	2.4501E+02	2534563564.			1056068152.	
MAMPOSTERIA		1.4100E+03	1.4378E+02	1100000000.			440000000.	

Table: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties, Part 2 of 4

Table: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties, Part 2 of 4

Material	G23 Kgf/m2	U12	U13	U23	U14	U24	U34	U15
4000Psi		0.2						
A615Gr60								
A992Fy50		0.3						
CONCRETO 3000		0.2						
MAMPOSTERIA		0.25						

Table: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties, Part 3 of 4

Table: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties, Part 3 of 4

Material	U25	U35	U45	U16	U26	U36	U46	U56
4000Psi								
A615Gr60								
A992Fy50								
CONCRETO 3000								
MAMPOSTERIA								

Table: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties, Part 4 of 4

Table: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties, Part 4 of 4

Material	A1 1/C	A2 1/C	A3 1/C	A12 1/C	A13 1/C	A23 1/C
4000Psi	9.9000E-06					
A615Gr60	1.1700E-05					
A992Fy50	1.1700E-05					
CONCRETO 3000	9.9000E-06					
MAMPOSTERIA	1.1700E-05					

Table: Material Properties 03a - Steel Data, Part 1 of 2

Table: Material Properties 03a - Steel Data, Part 1 of 2

Material	Temp C	Fy Kgf/m2	Fu Kgf/m2	EffFy Kgf/m2	EffFu Kgf/m2	SSCurveOpt	SSHysType	SHard
A992Fy50		35153481.31	45699525.7	38668829.44	50269478.27	Simple	Kinematic	0.015

Table: Material Properties 03a - Steel Data, Part 2 of 2

Table: Material Properties 03a - Steel Data, Part 2 of 2

Material	SMax	SRup	FinalSlope
A992Fy50	0.11	0.17	-0.1

Table: Material Properties 03b - Concrete Data, Part 1 of 3

Table: Material Properties 03b - Concrete Data, Part 1 of 3

Material	Temp	Fc	LtWtConc	LtWtFact	SSCurveOpt	SSHysType	SFc	SCap
	C	Kgf/m2						
4000Psi		2812278.5	No		Mander	Takeda	0.002219	0.005
CONCRETO 3000		2100000.	No		Mander	Takeda	0.002219	0.005

Table: Material Properties 03b - Concrete Data, Part 2 of 3

Table: Material Properties 03b - Concrete Data, Part 2 of 3

Material	FinalSlope	FAngle	DAngle	TimeType	TimeE	EFact	TimeCreep	CreepFact
		Degrees	Degrees					
4000Psi	-0.1	0.	0.					
CONCRETO 3000	-0.1	0.	0.					

Table: Material Properties 03b - Concrete Data, Part 3 of 3

Table: Material Properties 03b - Concrete Data, Part 3 of 3

Material	TimeShrink	ShrinkFact	CreepType	CreepTerms
4000Psi				
CONCRETO 3000				

Table: Material Properties 03e - Rebar Data, Part 1 of 2

Table: Material Properties 03e - Rebar Data, Part 1 of 2

Material	Temp	Fy	Fu	EffFy	EffFu	SSCurveOpt	SSHysType	SHard
	C	Kgf/m2	Kgf/m2	Kgf/m2	Kgf/m2			
A615Gr60		42184177.57	63276266.35	46402595.33	69603892.99	Simple	Kinematic	0.01

Table: Material Properties 03e - Rebar Data, Part 2 of 2

Table: Material Properties 03e - Rebar Data, Part 2 of 2

Material	SCap	FinalSlope	UseCTDef
A615Gr60	0.09	-0.1	No

Table: Material Properties 03g - Other Data

Table: Material Properties 03g - Other Data

Material	Temp	SSHysType	FAngle	DAngle
	C		Degrees	Degrees
MAMPOSTERIA		Takeda	0.	0.

Table: Material Properties 04 - User Stress-Strain Curves

Table: Material Properties 04 - User Stress-Strain Curves

Material	Temp C	Point	Strain	Stress Kgf/m2	PointID
MAMPOSTERIA		1	-9.091E-10	-1.	
MAMPOSTERIA		2	0.	0.	A
MAMPOSTERIA		3	9.091E-10	1.	

Table: Material Properties 06 - Damping Parameters

Table: Material Properties 06 - Damping Parameters

Material	Temp C	ModalRatio	VisMass 1/Sec	VisStiff Sec	HysMass 1/Sec2	HysStiff
4000Psi		0.	0.	0.	0.	0.
A615Gr60		0.	0.	0.	0.	0.
A992Fy50		0.	0.	0.	0.	0.
CONCRETO 3000		0.	0.	0.	0.	0.
MAMPOSTERIA		0.	0.	0.	0.	0.

Table: Modal Load Participation Ratios

Table: Modal Load Participation Ratios

OutputCase	ItemType	Item	Static Percent	Dynamic Percent
MODAL	Acceleration	UX	100.	100.
MODAL	Acceleration	UY	100.	100.
MODAL	Acceleration	UZ	100.	100.

Table: Modal Participating Mass Ratios, Part 1 of 3

Table: Modal Participating Mass Ratios, Part 1 of 3

OutputCase	StepType	StepNum	Period Sec	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY
MODAL	Mode	1.	1.991051	8.849E-19	0.928	0.	8.849E-19	0.928
MODAL	Mode	2.	1.897115	0.927	8.865E-19	0.	0.927	0.928
MODAL	Mode	3.	1.135208	0.	0.	0.	0.927	0.928
MODAL	Mode	4.	0.30728	1.117E-18	0.047	0.	0.927	0.975
MODAL	Mode	5.	0.285447	0.047	8.289E-19	0.	0.974	0.975
MODAL	Mode	6.	0.259835	1.393E-16	8.418E-18	3.495E-17	0.974	0.975
MODAL	Mode	7.	0.167237	2.294E-18	5.937E-19	1.307E-18	0.974	0.975
MODAL	Mode	8.	0.145445	2.395E-19	0.014	3.354E-17	0.974	0.989
MODAL	Mode	9.	0.141074	8.149E-19	3.900E-19	0.818	0.974	0.989
MODAL	Mode	10.	0.132188	0.014	2.224E-18	3.831E-18	0.989	0.989
MODAL	Mode	11.	0.130331	7.532E-18	4.822E-19	4.577E-19	0.989	0.989
MODAL	Mode	12.	0.111846	7.755E-18	5.645E-19	1.337E-17	0.989	0.989
MODAL	Mode	13.	0.099685	5.964E-19	4.071E-18	8.153E-08	0.989	0.989

Celso Andres Rojas Cleves
Ingeniero Civil. Mlng.
T.P. 25202096642CND

Table: Modal Participating Mass Ratios, Part 1 of 3

OutputCase	StepType	StepNum	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY
			Sec					
MODAL	Mode	14.	0.091011	8.184E-19	6.047E-03	1.510E-17	0.989	0.995
MODAL	Mode	15.	0.087948	2.083E-04	7.850E-18	2.318E-19	0.989	0.995
MODAL	Mode	16.	0.087489	1.311E-17	5.841E-04	2.706E-17	0.989	0.996
MODAL	Mode	17.	0.084722	3.133E-20	0.	1.192E-18	0.989	0.996
MODAL	Mode	18.	0.080576	6.549E-03	1.012E-18	2.167E-17	0.995	0.996
MODAL	Mode	19.	0.077872	1.265E-17	5.728E-06	1.187E-18	0.995	0.996
MODAL	Mode	20.	0.077768	2.355E-04	7.426E-18	1.626E-15	0.996	0.996
MODAL	Mode	21.	0.075403	1.580E-18	8.926E-19	1.489E-15	0.996	0.996
MODAL	Mode	22.	0.073639	1.262E-16	5.526E-17	7.156E-03	0.996	0.996
MODAL	Mode	23.	0.065878	2.242E-19	3.090E-03	1.257E-16	0.996	0.999
MODAL	Mode	24.	0.06339	1.028E-18	2.940E-17	6.505E-17	0.996	0.999
MODAL	Mode	25.	0.057571	3.333E-03	1.444E-16	9.482E-18	0.999	0.999
MODAL	Mode	26.	0.055723	1.419E-20	6.964E-16	1.685E-15	0.999	0.999
MODAL	Mode	27.	0.054696	1.833E-16	8.834E-04	6.579E-17	0.999	1.
MODAL	Mode	28.	0.053997	3.413E-16	1.024E-16	2.017E-15	0.999	1.
MODAL	Mode	29.	0.053354	2.712E-17	1.176E-16	1.393E-16	0.999	1.
MODAL	Mode	30.	0.051297	8.083E-18	1.528E-17	0.105	0.999	1.
MODAL	Mode	31.	0.047282	9.817E-04	1.344E-16	1.343E-15	1.	1.
MODAL	Mode	32.	0.046357	3.515E-17	1.576E-15	6.721E-15	1.	1.
MODAL	Mode	33.	0.044451	8.777E-19	6.423E-17	5.270E-16	1.	1.
MODAL	Mode	34.	0.038262	4.532E-11	1.893E-16	1.481E-16	1.	1.
MODAL	Mode	35.	0.038262	8.842E-17	4.062E-10	2.755E-14	1.	1.
MODAL	Mode	36.	0.032454	5.145E-17	1.295E-14	1.199E-14	1.	1.
MODAL	Mode	37.	0.03127	8.928E-18	4.048E-08	6.769E-16	1.	1.
MODAL	Mode	38.	0.031244	3.152E-08	3.712E-16	4.573E-17	1.	1.
MODAL	Mode	39.	0.025922	8.270E-18	5.699E-18	1.463E-06	1.	1.
MODAL	Mode	40.	0.023535	3.732E-19	2.461E-16	1.816E-15	1.	1.
MODAL	Mode	41.	0.02344	1.293E-16	2.964E-17	2.765E-07	1.	1.
MODAL	Mode	42.	0.023042	1.311E-16	7.964E-17	1.910E-07	1.	1.
MODAL	Mode	43.	0.022913	2.279E-09	2.191E-16	1.104E-16	1.	1.
MODAL	Mode	44.	0.022912	4.635E-17	2.056E-09	3.882E-15	1.	1.
MODAL	Mode	45.	0.022666	1.324E-16	4.639E-18	2.546E-03	1.	1.
MODAL	Mode	46.	0.021986	3.288E-18	1.179E-16	0.042	1.	1.
MODAL	Mode	47.	0.020332	3.524E-09	9.895E-18	2.129E-16	1.	1.
MODAL	Mode	48.	0.020332	9.083E-20	3.163E-09	8.759E-16	1.	1.
MODAL	Mode	49.	0.019383	4.068E-08	2.247E-16	1.528E-15	1.	1.
MODAL	Mode	50.	0.019367	1.017E-19	3.708E-08	4.143E-16	1.	1.
MODAL	Mode	51.	0.017863	1.652E-17	8.777E-19	1.886E-04	1.	1.
MODAL	Mode	52.	0.017528	9.303E-18	7.632E-19	4.274E-14	1.	1.
MODAL	Mode	53.	0.017109	9.713E-19	1.334E-09	2.588E-14	1.	1.
MODAL	Mode	54.	0.017104	1.428E-09	2.545E-17	1.461E-14	1.	1.
MODAL	Mode	55.	0.016648	2.413E-18	1.526E-09	6.824E-15	1.	1.
MODAL	Mode	56.	0.016641	1.761E-09	1.934E-17	2.665E-14	1.	1.
MODAL	Mode	57.	0.016594	3.879E-17	2.010E-17	2.214E-16	1.	1.
MODAL	Mode	58.	0.016017	3.744E-19	6.736E-18	1.533E-15	1.	1.
MODAL	Mode	59.	0.01467	7.623E-17	8.665E-19	6.486E-03	1.	1.
MODAL	Mode	60.	0.013767	1.999E-18	4.606E-19	7.371E-14	1.	1.
MODAL	Mode	61.	0.013246	1.606E-18	5.171E-19	1.282E-07	1.	1.
MODAL	Mode	62.	0.012696	0.	0.	7.995E-09	1.	1.
MODAL	Mode	63.	0.012632	8.668E-09	5.357E-18	6.428E-14	1.	1.
MODAL	Mode	64.	0.012628	8.241E-20	7.460E-09	1.045E-15	1.	1.

Table: Modal Participating Mass Ratios, Part 1 of 3

OutputCase	StepType	StepNum	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY
			Sec					
MODAL	Mode	65.	0.012202	4.744E-09	3.379E-18	2.162E-13	1.	1.
MODAL	Mode	66.	0.012201	3.815E-19	4.137E-09	2.281E-13	1.	1.
MODAL	Mode	67.	0.012181	1.693E-20	3.463E-19	1.201E-03	1.	1.
MODAL	Mode	68.	0.011986	3.955E-09	2.824E-18	6.715E-13	1.	1.
MODAL	Mode	69.	0.011985	0.	3.515E-09	4.987E-14	1.	1.
MODAL	Mode	70.	0.011758	2.863E-19	3.735E-20	2.341E-14	1.	1.
MODAL	Mode	71.	0.011397	3.982E-19	4.874E-20	4.949E-04	1.	1.
MODAL	Mode	72.	0.011393	0.	4.804E-20	7.733E-13	1.	1.
MODAL	Mode	73.	0.010869	5.231E-19	9.938E-19	9.421E-03	1.	1.
MODAL	Mode	74.	0.01082	2.106E-19	2.856E-19	5.441E-14	1.	1.
MODAL	Mode	75.	0.010685	1.328E-18	5.461E-18	6.916E-13	1.	1.
MODAL	Mode	76.	0.010266	1.303E-18	8.766E-09	8.483E-14	1.	1.
MODAL	Mode	77.	0.010263	1.020E-08	1.658E-18	4.107E-14	1.	1.
MODAL	Mode	78.	0.010148	5.247E-18	2.840E-19	2.158E-07	1.	1.
MODAL	Mode	79.	0.010147	0.	3.615E-19	3.808E-07	1.	1.
MODAL	Mode	80.	0.010143	8.893E-16	6.121E-18	1.936E-14	1.	1.
MODAL	Mode	81.	0.010143	3.879E-19	3.248E-15	5.806E-16	1.	1.
MODAL	Mode	82.	0.010134	1.275E-18	8.583E-19	1.226E-06	1.	1.
MODAL	Mode	83.	0.010129	0.	1.969E-18	2.142E-06	1.	1.
MODAL	Mode	84.	0.010126	1.106E-13	1.769E-19	1.974E-14	1.	1.
MODAL	Mode	85.	0.010122	3.523E-19	8.111E-14	1.130E-13	1.	1.
MODAL	Mode	86.	0.010099	4.489E-20	1.202E-17	3.287E-06	1.	1.
MODAL	Mode	87.	0.010089	8.425E-13	4.771E-19	2.081E-13	1.	1.
MODAL	Mode	88.	0.010083	1.518E-18	1.257E-18	5.516E-06	1.	1.
MODAL	Mode	89.	0.010074	4.949E-19	1.080E-12	1.711E-13	1.	1.
MODAL	Mode	90.	0.010041	2.022E-18	8.747E-18	4.533E-06	1.	1.
MODAL	Mode	91.	0.010032	1.940E-12	2.361E-18	1.528E-13	1.	1.
MODAL	Mode	92.	0.010006	8.301E-20	3.312E-18	7.044E-06	1.	1.
MODAL	Mode	93.	0.009997	2.482E-18	3.002E-12	2.143E-14	1.	1.
MODAL	Mode	94.	0.009983	3.392E-18	1.098E-18	2.257E-06	1.	1.
MODAL	Mode	95.	0.009976	1.332E-12	9.540E-18	4.653E-13	1.	1.
MODAL	Mode	96.	0.009928	6.665E-19	1.444E-17	3.205E-06	1.	1.
MODAL	Mode	97.	0.00992	0.	2.464E-12	9.853E-14	1.	1.
MODAL	Mode	98.	0.009752	2.713E-20	6.733E-19	4.727E-11	1.	1.
MODAL	Mode	99.	0.009602	4.041E-09	1.280E-19	1.398E-14	1.	1.
MODAL	Mode	100.	0.009601	0.	3.486E-09	1.168E-16	1.	1.
MODAL	Mode	101.	0.009249	0.	4.587E-20	3.744E-15	1.	1.
MODAL	Mode	102.	0.009156	1.071E-19	1.217E-09	4.585E-14	1.	1.
MODAL	Mode	103.	0.009153	1.452E-09	0.	1.831E-14	1.	1.
MODAL	Mode	104.	0.009088	0.	6.702E-20	1.543E-05	1.	1.
MODAL	Mode	105.	0.009033	4.523E-20	0.	2.858E-11	1.	1.
MODAL	Mode	106.	0.008951	8.714E-20	3.044E-20	7.716E-17	1.	1.
MODAL	Mode	107.	0.008927	1.007E-20	3.817E-20	6.927E-11	1.	1.
MODAL	Mode	108.	0.00882	7.533E-11	1.816E-18	3.517E-15	1.	1.
MODAL	Mode	109.	0.008817	0.	6.995E-11	1.718E-17	1.	1.
MODAL	Mode	110.	0.008742	4.145E-12	2.875E-19	1.064E-15	1.	1.
MODAL	Mode	111.	0.008741	0.	8.854E-12	1.032E-15	1.	1.
MODAL	Mode	112.	0.00867	0.	5.925E-11	3.820E-15	1.	1.
MODAL	Mode	113.	0.008669	7.826E-11	6.302E-20	4.150E-15	1.	1.
MODAL	Mode	114.	0.008377	2.463E-19	5.584E-11	9.722E-15	1.	1.
MODAL	Mode	115.	0.008377	6.706E-11	2.429E-20	7.164E-15	1.	1.

Celso Andres Rojas Cleves
Ingeniero Civil. MIng.
T.P. 25202096642CND

Table: Modal Participating Mass Ratios, Part 1 of 3

OutputCase	StepType	StepNum	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY
			Sec					
MODAL	Mode	116.	0.008261	6.534E-19	0.	2.501E-14	1.	1.
MODAL	Mode	117.	0.008182	1.539E-19	3.090E-20	1.705E-15	1.	1.
MODAL	Mode	118.	0.008109	1.400E-19	6.164E-19	2.959E-03	1.	1.
MODAL	Mode	119.	0.008044	1.675E-11	2.512E-19	1.216E-15	1.	1.
MODAL	Mode	120.	0.008044	4.485E-19	1.504E-11	3.991E-15	1.	1.
MODAL	Mode	121.	0.007952	3.308E-20	6.794E-20	2.728E-18	1.	1.
MODAL	Mode	122.	0.007704	2.870E-19	3.718E-19	8.817E-05	1.	1.
MODAL	Mode	123.	0.007544	4.274E-19	3.869E-19	8.532E-04	1.	1.
MODAL	Mode	124.	0.007505	0.	9.233E-09	1.127E-13	1.	1.
MODAL	Mode	125.	0.007503	1.095E-08	4.565E-18	6.280E-16	1.	1.
MODAL	Mode	126.	0.007455	8.262E-20	4.166E-19	2.271E-15	1.	1.
MODAL	Mode	127.	0.007324	5.607E-19	2.193E-19	8.698E-10	1.	1.
MODAL	Mode	128.	0.007265	5.503E-19	1.906E-19	3.225E-14	1.	1.
MODAL	Mode	129.	0.00714	1.798E-19	7.871E-10	9.363E-16	1.	1.
MODAL	Mode	130.	0.00714	9.307E-10	5.081E-19	8.113E-14	1.	1.
MODAL	Mode	131.	0.006959	1.863E-18	1.139E-19	1.591E-03	1.	1.
MODAL	Mode	132.	0.006938	0.	0.	1.812E-14	1.	1.
MODAL	Mode	133.	0.006915	1.083E-19	7.720E-20	1.431E-09	1.	1.
MODAL	Mode	134.	0.006882	0.	0.	1.273E-06	1.	1.
MODAL	Mode	135.	0.006847	0.	0.	1.692E-16	1.	1.
MODAL	Mode	136.	0.006818	6.949E-12	5.903E-19	1.150E-13	1.	1.
MODAL	Mode	137.	0.006818	0.	5.269E-12	1.605E-16	1.	1.
MODAL	Mode	138.	0.006811	0.	9.000E-19	7.000E-09	1.	1.
MODAL	Mode	139.	0.006753	0.	1.256E-19	5.824E-15	1.	1.
MODAL	Mode	140.	0.006657	0.	2.728E-18	3.376E-06	1.	1.
MODAL	Mode	141.	0.006608	1.443E-19	5.849E-10	2.044E-15	1.	1.
MODAL	Mode	142.	0.006608	7.037E-10	1.295E-20	4.924E-17	1.	1.
MODAL	Mode	143.	0.006491	0.	1.414E-10	2.161E-13	1.	1.
MODAL	Mode	144.	0.006491	1.723E-10	0.	1.020E-14	1.	1.
MODAL	Mode	145.	0.00637	4.417E-20	4.708E-20	2.143E-05	1.	1.
MODAL	Mode	146.	0.00629	2.460E-20	2.194E-19	9.658E-09	1.	1.
MODAL	Mode	147.	0.006162	0.	1.671E-19	1.115E-05	1.	1.
MODAL	Mode	148.	0.006144	0.	5.003E-20	3.486E-14	1.	1.
MODAL	Mode	149.	0.006047	1.151E-20	4.708E-09	1.984E-14	1.	1.
MODAL	Mode	150.	0.006047	5.796E-09	6.677E-19	2.631E-13	1.	1.
MODAL	Mode	151.	0.005955	4.866E-20	4.003E-18	2.005E-13	1.	1.
MODAL	Mode	152.	0.005955	1.691E-20	7.208E-19	1.324E-03	1.	1.
MODAL	Mode	153.	0.005939	1.416E-19	8.613E-12	3.235E-14	1.	1.
MODAL	Mode	154.	0.005939	1.032E-11	0.	6.980E-14	1.	1.
MODAL	Mode	155.	0.005781	3.341E-20	1.611E-19	1.117E-16	1.	1.
MODAL	Mode	156.	0.005627	7.776E-16	5.497E-11	1.378E-14	1.	1.
MODAL	Mode	157.	0.005627	6.787E-11	6.405E-16	4.043E-15	1.	1.
MODAL	Mode	158.	0.00559	1.225E-17	1.201E-09	1.002E-14	1.	1.
MODAL	Mode	159.	0.00559	1.503E-09	1.133E-17	5.285E-14	1.	1.
MODAL	Mode	160.	0.005569	0.	4.663E-12	1.116E-14	1.	1.
MODAL	Mode	161.	0.005568	2.048E-11	2.014E-19	5.051E-18	1.	1.
MODAL	Mode	162.	0.005476	0.	0.	7.581E-16	1.	1.
MODAL	Mode	163.	0.005403	7.268E-12	1.039E-20	5.602E-15	1.	1.
MODAL	Mode	164.	0.0054	1.132E-19	9.770E-12	6.265E-15	1.	1.
MODAL	Mode	165.	0.005313	0.	0.	1.785E-14	1.	1.
MODAL	Mode	166.	0.00531	1.030E-20	2.665E-20	3.436E-04	1.	1.