

FINDETER



Supervisor FINDETER: **Ing. Carlos Méndez**
Contratista: **Gestión Rural y Urbana S.A.S.**
Consultor: **PALTO LTDA.**

Convocatoria No. PAF-ICBF-O-033-2016 cuyo objeto es: “Diagnósticos, estudios, diseños y construcción de adecuaciones priorizadas por el ICBF para los centros de atención especializados de Turbaco y Valle de Lili en los departamentos de Bolívar y Valle del Cauca”.

Referencia: Diagnóstico para la etapa 1 del contrato de la referencia, frente de trabajo CAE Turbaco – Bolívar.

**ICBF para el centro de atención especializado de Turbaco en el departamento de Bolívar
Bogotá D.C., 05 de Abril de 2017**

OBJETO DEL CONTRATO

Realizar los diagnósticos estructurales para las adecuaciones priorizadas por el I.C.B.F, para el centro de atención de TURBACO, en el departamento de Bolívar.

ALCANCE

Se trata de hacer la visita técnica correspondiente al inmueble en el municipio de Turbaco, y determinar las posibles contingencias y viabilidades que pueda tener el proyecto en los diferentes frentes

**ICBF para el centro de atención especializado de Turbaco en el departamento de Bolívar
Bogotá D.C., 05 de Abril de 2017**

LOCALIZACION



**ICBF para el centro de atención especializado de Turbaco en el departamento de Bolívar
Bogotá D.C., 05 de Abril de 2017**



CERRAMIENTOS

Se construirán junto a la cancha polideportiva y en la parte posterior del predio.

- **DIAGNOSTICO**

El área a intervenir no presenta ningún inconveniente o problema de tipo estructural, para la construcción de los cerramientos proyectados.

ICBF para el centro de atención especializado de Turbaco en el departamento de Bolívar
Bogotá D.C., 05 de Abril de 2017

CERRAMIENTOS

- REGISTRO FOTOGRAFICO



Vista General



Vista General



Vista General



Vista General



POLIDEPORTIVO

Verificar placa de concreto existente y la posible construcción de una cubierta con estructura metálica.

**ICBF para el centro de atención especializado de Turbaco en el departamento de Bolívar
Bogotá D.C., 05 de Abril de 2017**

POLIDEPORTIVO

ESTADO ACTUAL DE LA LOSA .

GEOLOGIA DEL SUELO

Símbolo UC	Q1-Sm
Descripción	Calizas arrecifales y terrígenas, y arenas calcáreas de grano fino a grueso. Depósitos de gravas intercaladas con arenas gravosas y niveles de lodos.
Edad	Pleistoceno

ESTADO DEL SUELO NATURAL DONDE SE LOCALIZA LA CANCHA DEL POLIDEPORTIVO.

Las calizas se encuentran fracturadas y presentan fenómenos de disolución, siendo su porosidad secundaria. Estas calizas se presentan como parches y no continuamente siendo el producto de la colonización de los corales en zonas topográficamente más altas.

Es importante tener en cuenta el arroyo de Matute, que nace de corrientes de agua subterránea que son alimentadas por las lluvias que se extienden entre mayo y noviembre. Con una longitud de 10 km, fluye entre las fincas localizadas al lado derecho de la carretera Troncal del Occidente, entre Turbaco y Cartagena.

ESTRUCTURA DE PAVIMENTO ENCONTRADA.

La cancha del polideportivo consiste en una capa superficial de concreto de 5 centímetros de espesor, sobrepuesta a una antigua placa que antiguamente sirvió de contrapiso a una antigua bodega. La resistencia promedio obtenida con el Esclerómetro es de 19 Mpa, no se detectó ningún tipo de acero de refuerzo. A esta losa ya le han intervenido con reparación de algunas fisuras, las cuales han vuelto a salir.

POLIDEPORTIVO

ESTRUCTURA DE PAVIMENTO ENCONTRADA.

La antigua placa de contrapiso tiene espesor promedio de 10 centímetros, dilatada en cuadros que no superan los 3 metros de lado, sobrepuesta en el suelo natural. Se observa que la losa está en mal estado, por exceso de carga o por exceso de trabajo mecánico, la placa se fracturo y se observan fisuras y agrietamientos longitudinales de más o menos 2 a 3 mm de espesor y longitud variable.

RECOMENDACIONES.

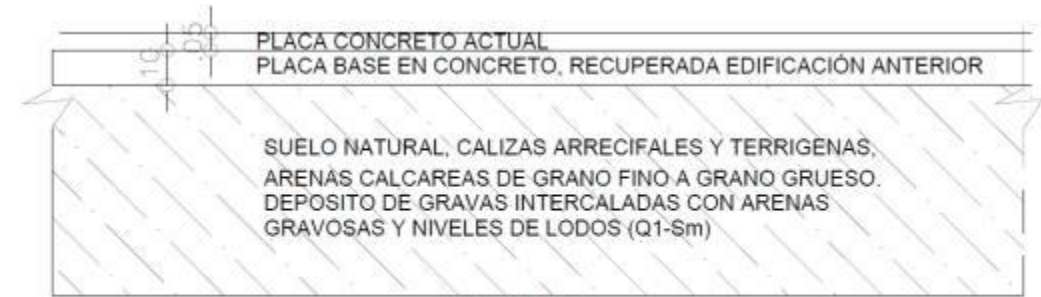
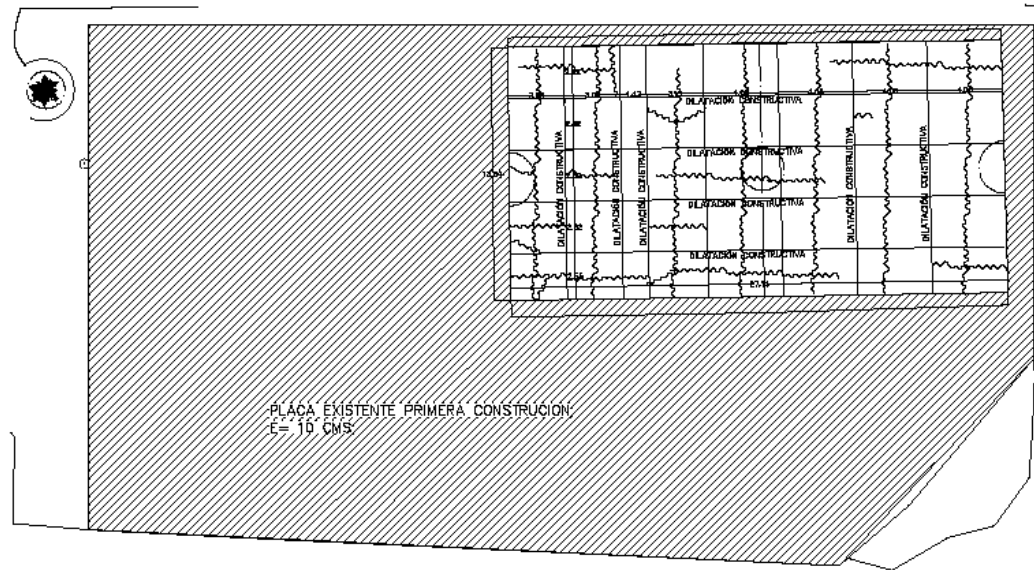
Dadas las condiciones de la placa base, de 10 centímetros de espesor, se recomienda retirar las placas de recubrimiento de 5 cm, y la placa base de 10 centímetros.

Hacer una nivelación y compactación del suelo natural, colocar filtros para controlar el agua lluvia, hacer una base tipo B-200, de altura y compactación según diseño y finalmente colocar la placa de construcción de espesor, armadura y pendiente según diseño.

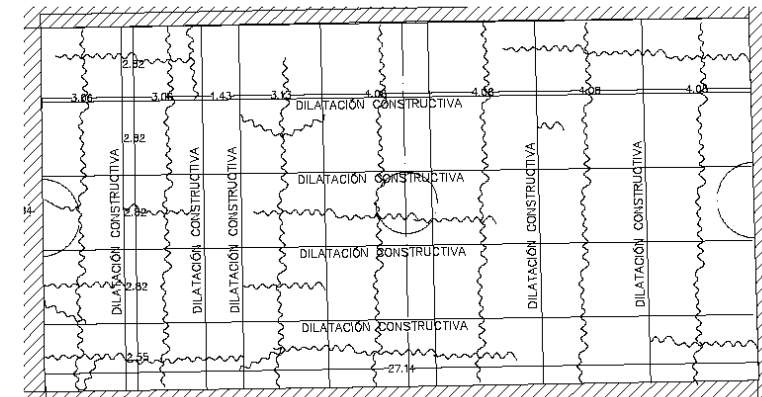
INVESTIGACIÓN DE CAMPO, RECONOCIMIENTO Y ESTUDIO DE VULNERABILIDAD

POLIDEPORTIVO

- ESTADO ACTUAL PLACA



DETALLE
PLACA CANCHA ACTUAL



POLIDEPORTIVO

- REGISTRO FOTOGRAFICO



Vista General



Vista General



Vista General



Vista General

POLIDEPORTIVO

- REGISTRO FOTOGRAFICO



Vista General



Vista General



Vista General



Vista General

POLIDEPORTIVO

- REGISTRO FOTOGRAFICO



Placa metálica 40x40



Placa metálica 40x40



Placa metálica 40x40



Ubicación de placa metálica

POLIDEPORTIVO

- REGISTRO FOTOGRAFICO



Altura de Placa cancha



Altura de Placa cancha



Altura de Placa cancha



Altura de Placa cancha

POLIDEPORTIVO

- REGISTRO FOTOGRAFICO



Altura de Placa cancha



Altura de Placa cancha



Altura de Placa cancha



Altura de Placa cancha

POLIDEPORTIVO

- REGISTRO FOTOGRAFICO



Detalle Placa cancha



Detalle Placa cancha



Detalle Fisuras 3m por 5cm de profundidad Placa cancha



Detalle Fisuras 3m por 5cm de profundidad Placa cancha

POLIDEPORTIVO

- REGISTRO FOTOGRAFICO



Detalle Fisuras 3m por 5cm de profundidad Placa cancha



Detalle Fisuras 3m por 5cm de profundidad Placa cancha



Detalle Fisuras 3m por 5cm de profundidad Placa cancha



Detalle Fisuras 3m por 5cm de profundidad Placa cancha

POLIDEPORTIVO

- REGISTRO FOTOGRAFICO



Detalle Fisuras 3m por 5cm de profundidad Placa cancha



Detalle Fisuras 3m por 5cm de profundidad Placa cancha



Detalle Fisuras 3m por 5cm de profundidad Placa cancha



Detalle Fisuras 3m por 5cm de profundidad Placa cancha

POLIDEPORTIVO

- REGISTRO FOTOGRAFICO



Detalle Fisuras 3m por 5cm de profundidad Placa cancha



Detalle Fisuras 3m por 5cm de profundidad Placa cancha



Detalle Fisuras 3m por 5cm de profundidad Placa cancha



Detalle Fisuras 3m por 5cm de profundidad Placa cancha

POLIDEPORTIVO

- REGISTRO FOTOGRAFICO



Detalle Fisuras 3m por 5cm de profundidad Placa cancha



Detalle Fisuras 3m por 5cm de profundidad Placa cancha



KIOSCO

Estudio de vulnerabilidad.

ICBF para el centro de atención especializado de Turbaco en el departamento de Bolívar
Bogotá D.C., 05 de Abril de 2017

KIOSCO

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA INTERVENCIÓN

Seguimos la el Capítulo A.10 de la NSR-10, (A.10.1.4) — Se ordena seguir las siguientes etapas:

INFORMACIÓN PRELIMINAR Etapa 1 — Debe verificarse que la intervención esté cubierta por el alcance dado en A.10.1.3.

El presente estudio está enmarcado por el código Colombiano de construcciones sismo-resistentes en el parágrafo A.10.1.3, el cual tiene el siguiente alcance :—

“ Los requisitos dados en este Capítulo deben ser utilizados para llevar a cabo la evaluación del comportamiento sísmico y el diseño de la intervención, reparación o refuerzo de la estructura de edificaciones existentes antes de la vigencia de la presente versión del Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes que se modifiquen o rehabiliten en el territorio nacional.

A.10.1.3.5 — Reforzamiento estructural — Los requisitos del Capítulo A.10 y en especial los de A.10.9 deben ser empleados en actualización y rehabilitación sísmica de edificaciones existentes.”

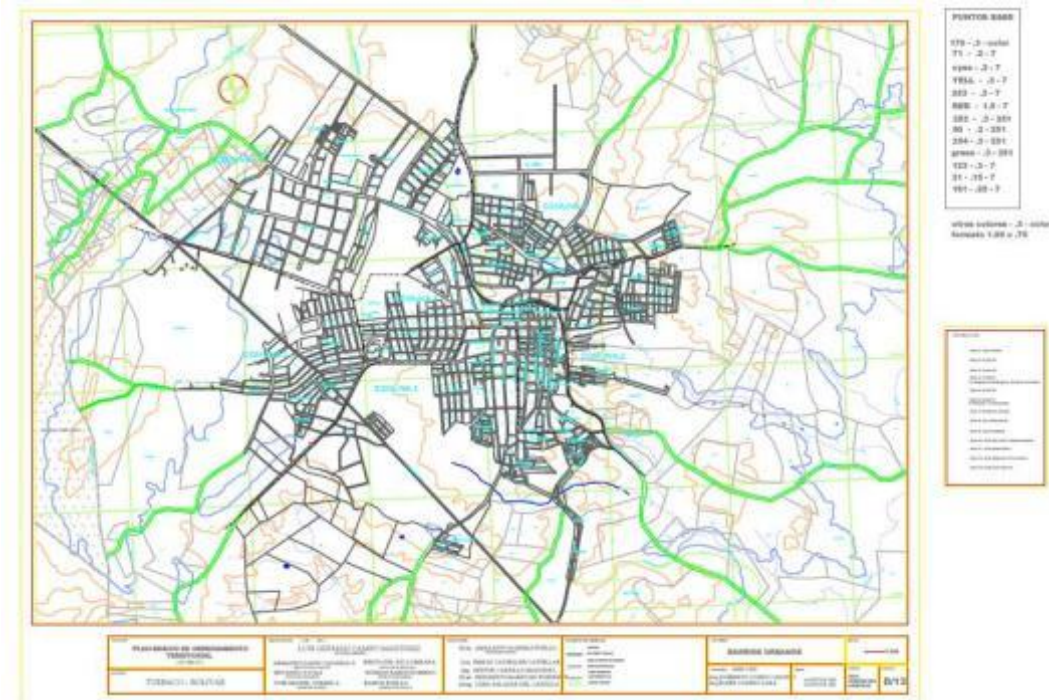
A.10.9.2.2 — Intervención de edificaciones diseñadas y construidas dentro de la vigencia del Reglamento NSR-98 de la Ley 400 de 1997 — Las estructuras según A.10.9.1, diseñadas y construidas con posterioridad al 19 de febrero de 1998, dentro de la vigencia de la Ley 400 de 1997, deben intervenir cumpliendo los requisitos establecidos en A.10.4.2.1 con el fin de lograr un nivel de seguridad equivalente al de una edificación nueva y tratarse de acuerdo con los criterios y requisitos del presente Reglamento, de tal manera que la edificación una vez intervenida quede con un índice de sobreesfuerzo y un índice de flexibilidad menores que la unidad.

KIOSCO

ETAPA 2 — DEBE RECOPIARSE Y ESTUDIARSE LA INFORMACIÓN EXISTENTE ACERCA DEL DISEÑO GEOTÉCNICO Y ESTRUCTURAL. ASÍ COMO DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LA EDIFICACIÓN ORIGINAL Y SUS POSTERIORES MODIFICACIONES Y DEBEN HACERSE EXPLORACIONES EN LA EDIFICACIÓN, TODO ESTO DE ACUERDO CON A.10.2.

LOCALIZACIÓN

La edificación está ubicada en el municipio de TURBACO departamento de Bolívar.



KIOSCO

Tabla A.3-3
Sistema estructural de pórtico resistente a momentos (Nota 1)

C. SISTEMA DE PÓRTICO RESISTENTE A MOMENTOS		Valor R_D (Nota 2)	Valor Ω_D (Nota 4)	zonas de amenaza sísmica					
Sistema resistencia sísmica (fuerzas horizontales)	Sistema resistencia para cargas verticales			Alta		Intermedia		baja	
		uso permit	altura máx.	uso permit	altura máx.	uso permit	altura máx.		
2. Pórticos resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)									
a. De concreto (DMO)	el mismo	5.0	3.0	no se permite	si	sin límite	si	sin límite	
b. De acero (DMO)	el mismo	5.0 (Nota-3)	3.0	no se permite	si	sin límite	si	sin límite	
c. Mixtos con conexiones rígidas (DMO)	Pórticos de acero o mixtos resistentes o no a momentos	5.0	3.0	no se permite	si	sin límite	si	sin límite	

DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN

La edificación, desde el punto de vista de su estructura, se describe de la siguiente manera :

La construcción se hizo en los años posteriores a la entrada en vigencia de la norma NSR-98, en remplazo de un antiguo kiosco de paja y madera .

Consta de UN PISO circular de 8.00 metros de diámetro, montado sobre el suelo natural, dentro de la CENTRO DE ATENCIÓN ESPECIALIZADO DE TURBACO

La edificación tiene OCHO columnas de sección cuadrada de 25x25 cm. Vigas de cubierta perimetrales también en concreto de secciones 12x40 y 15x15.

La estructura esta cimentada mediante zapatas de 0.250m de altura, sección de 1.0 m por 1.0 m, a profundidad de 0.7 m, armadas con acero de ½”, cada 20 cm, en ambos sentidos.

KIOSCO

ETAPA 3 — EL ESTADO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL DEBE CALIFICARSE CON RESPECTO A:

- (a) LA CALIDAD DEL DISEÑO DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL Y SU SISTEMA DE CIMENTACIÓN Y DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA MISMA. Y
- (b) (B) EL ESTADO DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN. ESTA CALIFICACIÓN DEBE HACERSE DE ACUERDO CON LOS REQUISITOS DE A.10.2.

CALIDAD DEL DISEÑO LA CONSTRUCCIÓN Y ESTADO DE LA EDIFICACIÓN

Se califica el sistema estructural de manera cualitativa, de acuerdo con las indicaciones del Título A de la norma NSR-10, capítulo A-10.

ϕ_e : Coeficiente de reducción de resistencia por estado de la estructura

ϕ_c : Coeficiente de reducción de resistencia por calidad del diseño y construcción de la estructura.

Tabla A.10.4-1
Valores de ϕ_c y ϕ_e

	Calidad del diseño y la construcción, o del estado de la edificación		
	Buena	Regular	Mala
ϕ_c o ϕ_e	1.0	0.8	0.6

KIOSCO

CALIDAD DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN: MALA.

La composición estructural de a la edificación aporticada en concreto, NO cumple con las normas establecidas para elementos que asumen cargas sísmicas.

TIPO DE DISEÑO: PÓRTICOS

ÉPOCA DE CONSTRUCCIÓN : posterior a 1998

Alineamientos:

El edificio presenta simetría, con respecto a sus ejes ortogonales; no se evidencian torceduras, ni pandeos.

El sistema de amarre de la cubierta está compuesto por vigas metálicas simplemente apoyadas a las vigas de cubierta

No existen planos arquitectónicos ni estructurales.

ESTADO DE LA ESTRUCTURA: MALO.

La estructura NO es adecuada estructuralmente para su funcionamiento.

Presenta deterioro de los elementos estructurales, (vigas y estructura de cubierta), se evidencian fisuraciones en elementos de concreto, se aprecia corrosión en el acero, no se hicieron estudios sísmicos en sus consideraciones de diseño.

La cimentación ha tenido un buen comportamiento no se aprecian asentamientos, ni mal estado en los muros de mampostería.

No hay muestras de daño ni hay evidencia de otras intervenciones posteriores.

$$\phi_c = 0.5$$

$$\phi_e = 0.5$$

PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.

Concreto:

Las siguientes resistencias de materiales se han adoptado con base en ensayos de esclerometria.

Concreto (promedio) 132.7 kg/cm²,
13.0 Mpa.

El módulo de elasticidad del concreto E_c se ha calculado con las formulaciones de la norma, C.8.5. N.S.R 10

$$E_c = 3900 \sqrt{f''c} \text{ Mpa}$$

Acero:

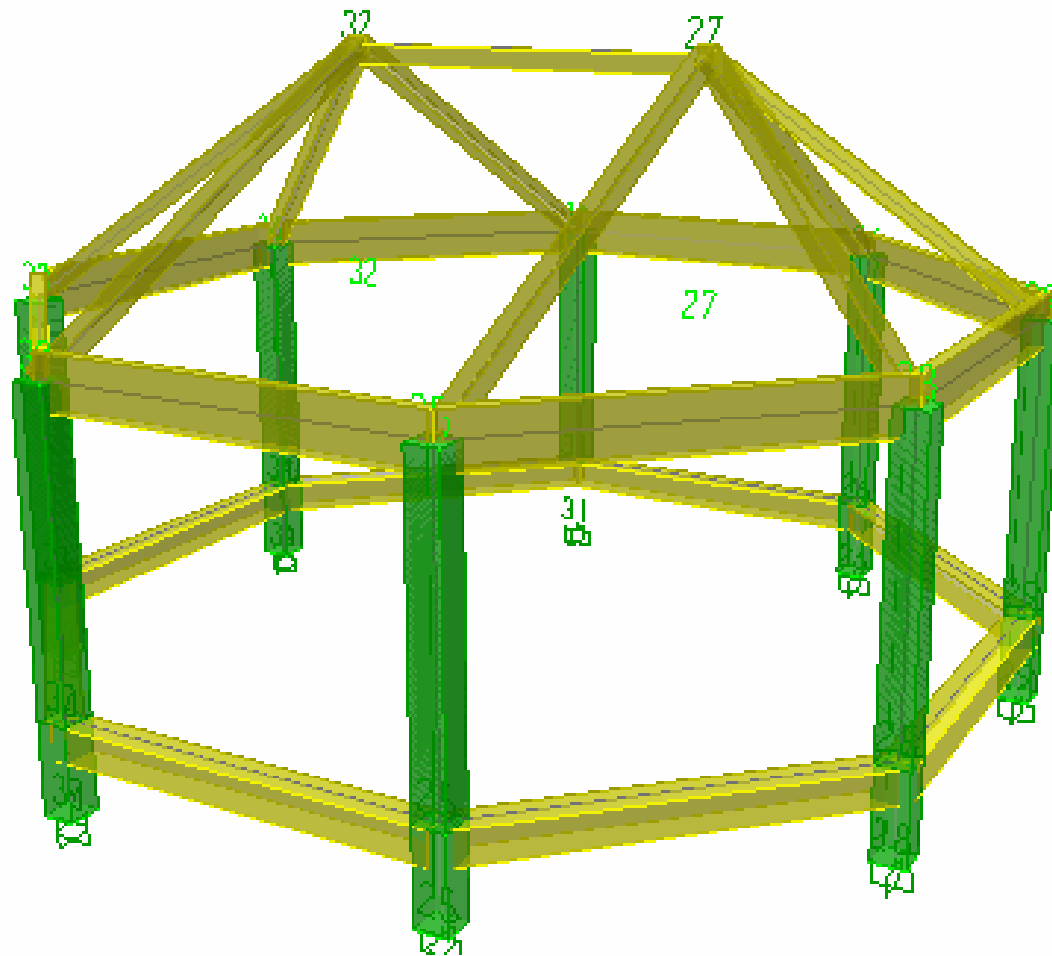
De las exploraciones se pudo observar refuerzo longitudinal con estrías.

El módulo de elasticidad de estos tipos de acero se ha adoptado como

$$E_s = 2'000.000 \text{ kg/cm}^2.$$

.

EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE ETAPA 4 — DEBEN DETERMINARSE UNAS SOLICITACIONES EQUIVALENTES DE ACUERDO CON LOS REQUISITOS DE A.10.4.2.



KIOSCO

CARGAS MUERTA Y VIVA

AVALÚO DE CARGAS

De acuerdo con en el titulo B de la norma sismo resistente NSR-10 se definen las cargas para las condiciones a las que estará sometida la estructura considerando factores de seguridad que garanticen el comportamiento adecuado de la estructura y la seguridad de sus usuarios, las cargas definidas presentan a continuación:

Peso propio de la estructura

Considerado en el modelo matemático como un caso estático de carga, modelado en el programa Etabs la carga es aplicada directamente por el programa, el avalúo de otro tipo de cargas el peso propio de viguetas se incluye al modelarlo directamente en el programa y únicamente se calcula manualmente como método de comparación. Los valores de masas y densidades utilizados son los descritos en la Tabla B.3.2-1 Masas de los materiales.

Carga muerta horizontal

Comprende toda carga fija aplicada que abarca un área importante en el horizonte y que no corresponde a la estructura pero que se encuentra estática y fija permanentemente, se considera en el modelo matemático como un caso estático de carga, modelado en el programa con la abreviatura de **CM**. Se consideran en este ítem elementos como: cielo raso y acabados de piso entre otros.

Los valores de cargas muertas minimas de elementos no estructurales horizontales previstos por la NSR-10 estan descritos en: Tabla B.3.4.1-1 cielo raso, Tabla B.3.4.1-2 relleno de pisos, Tabla B.3.4.1-3 pisos, Tabla B.3.4.1-4 cubierta.

CM CUBIERTAS	Componente	Carga
Tabla B-3.4.1.1 CIELORASO	Entramado metalico suspendido, yeso o afinado	0.70 kN / m2
Tabla B-3.4.1.1 CUBIERTAS	Asbesto Cemento	0.20 kN / m2
Total		0.90 kN / m2

KIOSCO

CARGAS MUERTA Y VIVA

AVALÚO DE CARGAS

Carga muerta vertical

Comprende toda carga fija aplicada verticalmente a la estructura que no corresponde a la misma, pero que se encuentra estática y fija durante su uso, por ejemplo fachadas, muros no estructurales, ventanas, ductos, etc.

Tabla B.3.4.2-4 muros, (para las viga canales).

SOBRECARGA PERMANENTE MUROS EN MAMPOSTERIA

Carga para mamposteria de bloque de arcilla pañetado ambas caras

MUROS	h1	w1 (KN/ml)
Tabla B.3.4.2-4	muro 100 mm	1.8
	muro 150 mm	2.5
	Interpolando para 120mm	2.08

Carga viva

Considera toda carga generada por mobiliario y los mismos usuarios de la estructura que pueda incidir en la misma, considerada a partir de la NSR10 apéndice B.4, se considera en el modelo matemático como un caso estático de carga.

(E). Cubiertas inclinadas con mas del 15% de pendiente en estructura metálica o madera con imposibilidad física de verse sometida a cargas superiores. $0.35 \text{ kN} / \text{m}^2$

(F). Cubiertas inclinadas con mas del 15% de pendiente en estructura metálica o madera con imposibilidad física de verse sometida a cargas superiores. $0.50 \text{ kN} / \text{m}^2$

Granizo

Considerando que la estructura no se encuentra por encima de los 2000msnm este tipo de carga no se incluye conforme con B.4.8.3 de la NSR-10. $G = 1.0 \text{ KN/m}^2$,

Carga de empozamiento

Conforme con B.4.8.2 de la NSR-10 del supuesto que la capacidad de evacuación de aguas en cubierta se vea obstruida por diferentes elementos como hojas o basuras.

$$l_e = \gamma_{agua} * h$$

La carga de empozamiento se calcula de la siguiente manera:

Siendo h la altura máxima de empozamiento en la cubierta únicamente aplicada a la cubierta dura, la carga de empozamiento aplicada al modelo matemático resulta de la siguiente expresión:

$$l_e = 10 \left[\frac{kN}{m^3} \right] * 0,2 [m] = 2,0 \left[\frac{kN}{m^2} \right]$$

CARGA DE VIENTO

Altura de la edificación 7.30 metros en 2do piso

Turbaco Bolivar, Region 5 velocidad del viento 46 m/s. Inclinación de la cubierta 35 grados.

Solo aplica el caso de carga 1-3, (vientos en dirección x y vientos en dirección Y.) (B.6.5.12.3 EXCEPCIÓN.)

$$P_s = K_{zt} * I * P_{s10}$$

Figura B.6.4.2

$K_{zt} = 1.00$ en zonas urbanas.

$K_{zt} =$ Según B.6.5.7.2

$$= 1.00$$

$I =$ según tabla B.6.5.1

$$= 1.15$$

$P_{s10} =$ Según la figura B.6.4-2

$$= 0.37 \text{ KN/M}^2 \text{ Presión horizontal sobre la fachada}$$

$$= -0.35 \text{ KN/M}^2 \text{ Presión vertical sobre la cubierta}$$

$P_s = 0.42 \text{ KN/M}^2$ presión horizontal sobre la fachada

$P_s = -0.40 \text{ KN/M}^2$ presión vertical sobre la cubierta

Valores cercanos a los mínimos exigidos .

KIOSCO

Altura de la edificación 3.90 metros en 1er piso.

Turbaco Bolivar, Region 5 velocidad del viento 46 m/s. Inclinação de la cubierta 35 grados.

Solo aplica el caso de carga 1-3, (vientos en dirección x y vientos en dirección Y.) (B.6.5.12.3 EXCEPCIÓN.)

$$P_s = K_{zt} * I * P_{s10}$$

Figura B.6.4.2

$K_{zt} = 1.00$ en zonas urbanas.

$K_{zt} =$ Según B.6.5.7.2

$$= 1.00$$

$I =$ según tabla B.6.5.1

$$= 1.15$$

$P_{s10} =$ Según la figura B.6.4-2

$$= 0.37 \text{ KN/M}^2 \text{ Presión horizontal sobre la fachada}$$

$$= -0.35 \text{ KN/M}^2 \text{ Presión vertical sobre la cubierta}$$

$P_s = 0.42 \text{ KN/M}^2$ presión horizontal sobre la fachada

$P_s = -0.40 \text{ KN/M}^2$ presión vertical sobre la cubierta

Valores cercanos a los minimos exigidos .

Las cargas muertas y vivas evaluadas para las edificaciones, con base en las condiciones actuales de funcionamiento,

$$l_e = \gamma_{agua} * h$$

INVESTIGACIÓN DE CAMPO, RECONOCIMIENTO Y ESTUDIO DE VULNERABILIDAD

KIOSCO

CARGAS SÍSMICAS

1.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

A_a : Aceleración horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2)

A_v : Velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2)

V_m : Velocidad media de onda de cortante (NSR-10, A.2.4.3)

$$A_a : \underline{0.10} \text{ g}$$

$$A_v : \underline{0.10} \text{ g}$$

$$V_m : \underline{180.00} \text{ m/s}$$

Sistema estructural

R_{0X} : Coeficiente de disipación de energía básico (X) (NSR-10, A.3)

R_{0Y} : Coeficiente de disipación de energía básico (Y) (NSR-10, A.3)

Φ_a : Coeficiente de irregularidad en altura (NSR-10, A.3.3.5)

Φ_p : Coeficiente de irregularidad en planta (NSR-10, A.3.3.4)

Φ_{rX} : Coeficiente por ausencia de redundancia (X) (NSR-10, A.3.3.8)

Φ_{rY} : Coeficiente por ausencia de redundancia (Y) (NSR-10, A.3.3.8)

Geometría en altura (NSR-10, A.3.3.4 y A.3.3.5): Regular

$$R_{0X} : \underline{5.00}$$

$$R_{0Y} : \underline{5.00}$$

$$\Phi_a : \underline{0.80}$$

$$\Phi_p : \underline{0.80}$$

$$\Phi_{rX} : \underline{0.75}$$

$$\Phi_{rY} : \underline{0.75}$$

Estimación del periodo fundamental de la estructura: Según norma

Tipología estructural (X): I

Tipología estructural (Y): I

h : Altura del edificio

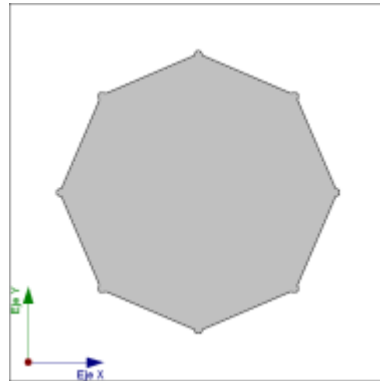
$$h : \underline{4.40} \text{ m}$$

CARGAS SÍSMICAS

Direcciones de análisis

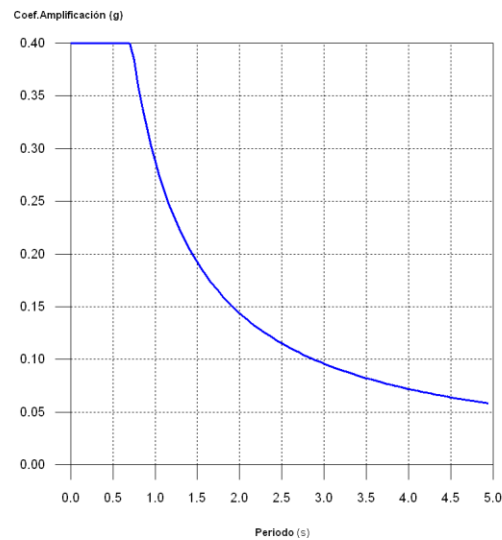
Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y



1.2.- Espectro de cálculo

1.2.1.- Espectro elástico de aceleraciones



Coef. Amplificación:

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.400 g.

NSR-10 (A.2.6.1)

CARGAS SÍSMICAS

Parámetros necesarios para la definición del espectro

A_a : Aceleración horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2)

A_a : 0.10 g

A_v : Velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2)

A_v : 0.10 g

F_a : Coeficiente de amplificación de la aceleración en zona de periodos cortos (NSR-10, Tabla A.2.4-3)

F_a : 1.60

Tipo de perfil de suelo (NSR-10, A.2.4)

Suelo : D

A_a : Aceleración horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2)

A_a : 0.10 g

F_v : Coeficiente de amplificación de la aceleración en zona de periodos intermedios (NSR-10, Tabla A.2.4-4)

F_v : 2.40

Tipo de perfil de suelo (NSR-10, A.2.4)

Suelo : D

A_v : Velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2)

A_v : 0.10 g

I: Coeficiente de importancia (NSR-10, A.2.5)

I : 1.00

Tipo de edificación: I

T_c : Periodo correspondiente a la transición entre la zona de aceleración constante y la parte descendente del mismo (NSR-10, A.2.6.1)

T_c : 0.72 s

T_i : Periodo correspondiente al inicio de la zona de desplazamiento aproximadamente constante (NSR-10, A.2.6.1)

T_i : 5.76 s

CARGAS SÍSMICAS

El espectro de diseño sísmico se obtiene reduciendo el espectro elástico por el coeficiente (R) correspondiente a cada dirección de análisis.

Coeficiente de capacidad de disipación de energía (NSR-10, A.3.3.3)

R_x : Coeficiente de capacidad de disipación de energía de diseño (X)

R_y : Coeficiente de capacidad de disipación de energía de diseño (Y)

R_{xi} : Coeficiente de capacidad de disipación de energía (X)

$R_{xi} : \underline{2.40}$

R_{yi} : Coeficiente de capacidad de disipación de energía (Y)

$R_{yi} : \underline{2.40}$

Donde:

R_{0x} : Coeficiente de disipación de energía básico (X) (NSR-10, A.3)

$R_{0x} : \underline{5.00}$

R_{0y} : Coeficiente de disipación de energía básico (Y) (NSR-10, A.3)

$R_{0y} : \underline{5.00}$

Φ_a : Coeficiente de irregularidad en altura (NSR-10, A.3.3.5)

$\Phi_a : \underline{0.80}$

Φ_p : Coeficiente de irregularidad en planta (NSR-10, A.3.3.4)

$\Phi_p : \underline{0.80}$

Φ_{rx} : Coeficiente por ausencia de redundancia (X) (NSR-10, A.3.3.8)

$\Phi_{rx} : \underline{0.75}$

Φ_{ry} : Coeficiente por ausencia de redundancia (Y) (NSR-10, A.3.3.8)

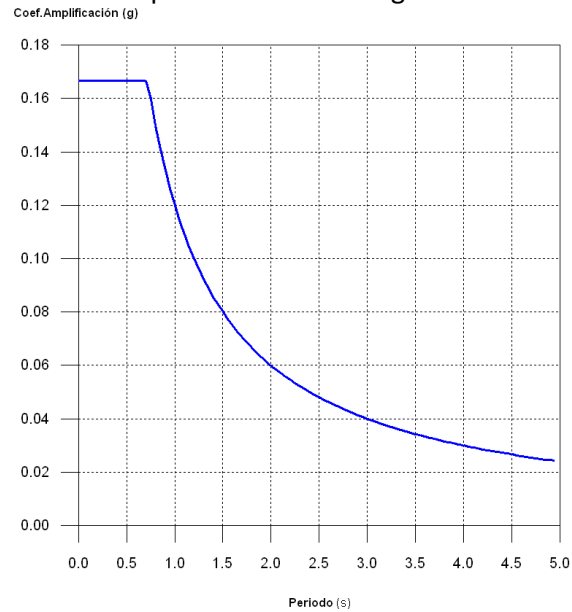
$\Phi_{ry} : \underline{0.75}$

INVESTIGACIÓN DE CAMPO, RECONOCIMIENTO Y ESTUDIO DE VULNERABILIDAD

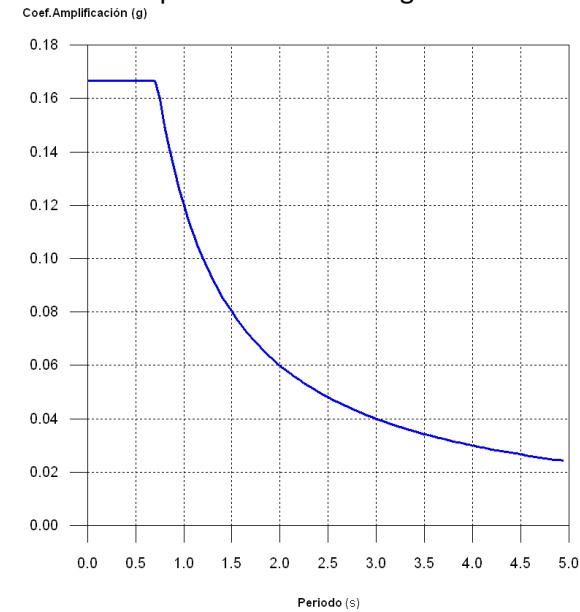
KIOSCO

CARGAS SÍSMICAS

Espectro de diseño según X



Espectro de diseño según Y



1.3.- Coeficientes de participación

Modo	T	L _x	L _y	L _{gz}	M _x	M _y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	0.182	1	0	0	93.3 %	0 %	R = 2.4 A = 1.635 m/s ² D = 1.37926 mm	R = 2.4 A = 1.635 m/s ² D = 1.37926 mm
Modo 2	0.180	0	1	0	0 %	94.79 %	R = 2.4 A = 1.635 m/s ² D = 1.34119 mm	R = 2.4 A = 1.635 m/s ² D = 1.34119 mm
Modo 3	0.126	0.0465	0.0472	1	0 %	0 %	R = 2.4 A = 1.635 m/s ² D = 0.65381 mm	R = 2.4 A = 1.635 m/s ² D = 0.65381 mm
Total					93.3 %	94.79 %		

INVESTIGACIÓN DE CAMPO, RECONOCIMIENTO Y ESTUDIO DE VULNERABILIDAD

KIOSCO

CARGAS SÍSMICAS

T: Periodo de vibración en segundos.

L_x, L_y : Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.

L_{gz} : Coeficiente de participación normalizado correspondiente al grado de libertad rotacional.

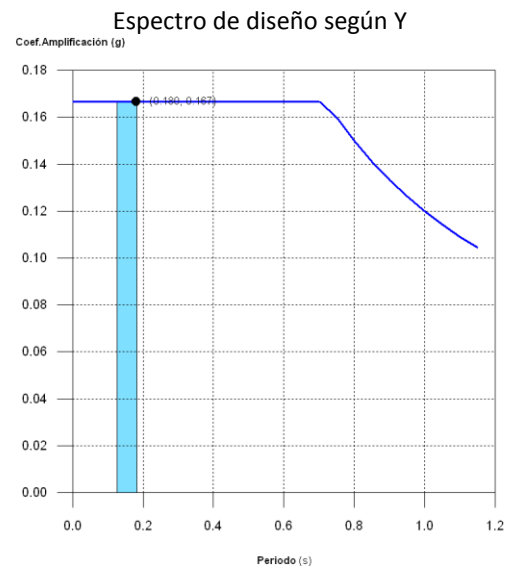
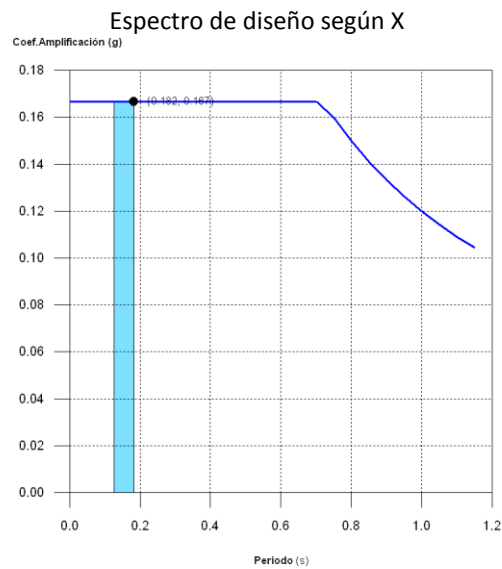
M_x, M_y : Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.

R: Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

A: Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

D: Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

Representación de los periodos modales



KIOSCO

CARGAS SÍSMICAS

1.4.- Centro de masas, centro de rigidez y excentricidades de cada planta

Planta	c.d.m. (m)	c.d.r. (m)	e_x (m)	e_y (m)
Losa 2	(0.00, 0.00)	(0.00, 0.00)	0.00	0.00
Losa 1	(0.00, 0.00)	(0.00, 0.00)	0.00	0.00

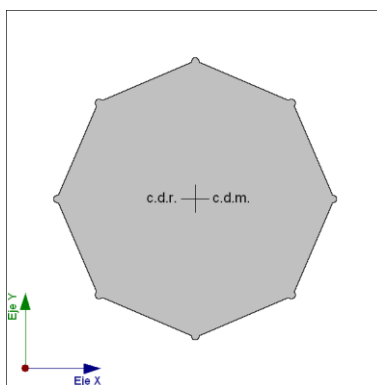
c.d.m.: Coordenadas del centro de masas de la planta (X,Y)

c.d.r.: Coordenadas del centro de rigidez de la planta (X,Y)

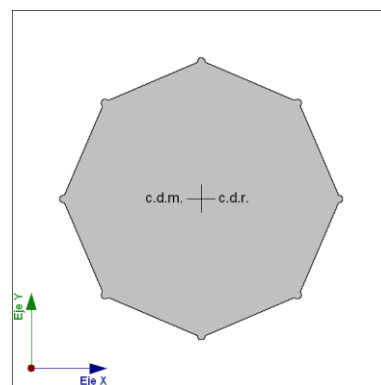
e_x : Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (X)

e_y : Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (Y)

Representación gráfica del centro de masas y del centro de rigidez por planta



Losa 1



Losa 2

CARGAS SÍSMICAS

1.5.- Corrección por cortante basal

1.5.1.- Cortante dinámico CQC

El cortante basal dinámico (V_d), por dirección e hipótesis sísmica, se obtiene mediante la combinación cuadrática completa (CQC) de los cortantes en la base por hipótesis modal.

Hipótesis sísmica (X)	Hipótesis modal	V_x (t)	$V_{d,x}$ (t)
Sismo X1	Modo 1	3.6546	3.6546
	Modo 2	0.0000	
	Modo 3	0.0000	

Hipótesis sísmica (Y)	Hipótesis modal	V_y (t)	$V_{d,y}$ (t)
Sismo Y1	Modo 1	0.0000	3.7127
	Modo 2	3.7127	
	Modo 3	0.0000	

$V_{d,x}$: Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica

$V_{d,y}$: Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica

INVESTIGACIÓN DE CAMPO, RECONOCIMIENTO Y ESTUDIO DE VULNERABILIDAD

KIOSCO

CARGAS SÍSMICAS

El cortante sísmico en la base de la estructura se determina para cada una de las direcciones de análisis:

$V_{s,x}$: Cortante sísmico en la base (X) (NSR-10, A.4.3.1)

$$V_{s,x} : \underline{3.9068} \text{ t}$$

$S_{d,x}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (X)

$$S_{d,x}(T_a) : \underline{0.167} \text{ g}$$

$T_{a,x}$: Periodo fundamental aproximado (X) (NSR-10, A.4.2.2)

$$T_{a,x} : \underline{0.18} \text{ s}$$

Tipología estructural (X): I

h: Altura del edificio

$$h : \underline{4.40} \text{ m}$$

$V_{s,y}$: Cortante sísmico en la base (Y) (NSR-10, A.4.3.1)

$$V_{s,y} : \underline{3.9068} \text{ t}$$

$S_{d,y}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (Y)

$$S_{d,y}(T_a) : \underline{0.167} \text{ g}$$

$T_{a,y}$: Periodo fundamental aproximado (Y) (NSR-10, A.4.2.2)

$$T_{a,y} : \underline{0.18} \text{ s}$$

Tipología estructural (Y): I

h: Altura del edificio

$$h : \underline{4.40} \text{ m}$$

W: Peso sísmico total de la estructura

$$W : \underline{23.4411} \text{ t}$$

El peso sísmico total de la estructura es la suma de los pesos sísmicos de todas las plantas.

w_i : Peso sísmico total de la planta "i"

Suma de la totalidad de la carga permanente y de la fracción de la sobrecarga de uso considerada en el cálculo de la acción sísmica.

INVESTIGACIÓN DE CAMPO, RECONOCIMIENTO Y ESTUDIO DE VULNERABILIDAD

KIOSCO

CARGAS SÍSMICAS

Planta	w_i (t)
Losa 2	2.5355
Losa 1	20.9056
$W = \sum w_i$	23.4411

1.5.3.- Verificación de la condición de cortante basal

Cuando el valor del cortante dinámico total en la base (V_d), obtenido después de realizar la combinación modal, para cualquiera de las direcciones de análisis, es menor que el 80 % del cortante basal sísmico estático (V_s), todos los parámetros de la respuesta dinámica se multiplican por el factor de modificación: $0.80 \cdot V_s / V_d$.

Geometría en altura (NSR-10, A.3.3.4 y A.3.3.5): Regular

NSR-10 (A.5.4.5)

Hipótesis sísmica	Condición de cortante basal mínimo	Factor de modificación
Sismo X1	$V_{d,x1} \geq 0.80 \cdot V_{s,x}$ 3.6546 t \geq 3.1255 t	N.P.
Sismo Y1	$V_{d,y1} \geq 0.80 \cdot V_{s,y}$ 3.7127 t \geq 3.1255 t	N.P.

$V_{d,x}$: Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica

$V_{s,x}$: Cortante basal estático en dirección X, por hipótesis sísmica

$V_{d,y}$: Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica

$V_{s,y}$: Cortante basal estático en dirección Y, por hipótesis sísmica

N.P.: No procede

CARGAS SÍSMICAS

$V_{d,x}$: Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica

$V_{s,x}$: Cortante basal estático en dirección X, por hipótesis sísmica

$V_{d,y}$: Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica

$V_{s,y}$: Cortante basal estático en dirección Y, por hipótesis sísmica

N.P.: No procede

1.6.- Cortante sísmico combinado por planta

El valor máximo del cortante por planta en una hipótesis sísmica dada se obtiene mediante la Combinación Cuadrática Completa (CQC) de los correspondientes cortantes modales.

Si la obra tiene vigas con vinculación exterior o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.

1.6.1.- Cortante sísmico combinado y fuerza sísmica equivalente por planta

Los valores que se muestran en las siguientes tablas no están ajustados por el factor de modificación calculado en el apartado 'Corrección por cortante basal'.

Hipótesis sísmica: Sismo X1

Planta	Q_x (t)	$F_{eq,x}$ (t)	Q_y (t)	$F_{eq,y}$ (t)
Losa 2	0.7031	0.7031	0.0000	0.0000
Losa 1	3.6546	2.9514	0.0000	0.0000

Hipótesis sísmica: Sismo Y1

Planta	Q_x (t)	$F_{eq,x}$ (t)	Q_y (t)	$F_{eq,y}$ (t)
Losa 2	0.0000	0.0000	0.6746	0.6746
Losa 1	0.0000	0.0000	3.7127	3.0381

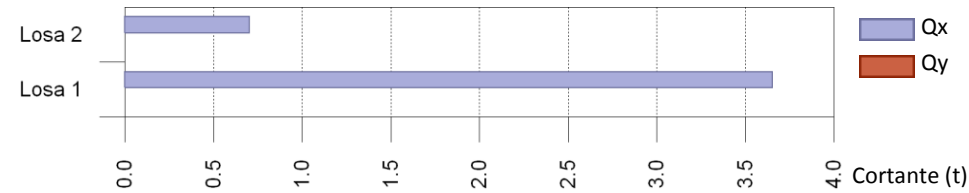
INVESTIGACIÓN DE CAMPO, RECONOCIMIENTO Y ESTUDIO DE VULNERABILIDAD

KIOSCO

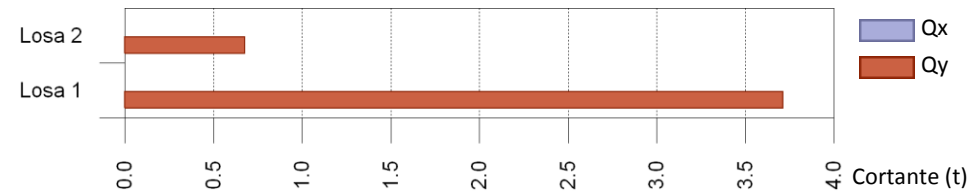
CARGAS SÍSMICAS

Cortantes sísmicos máximos por planta

Hipótesis sísmica: Sismo X1

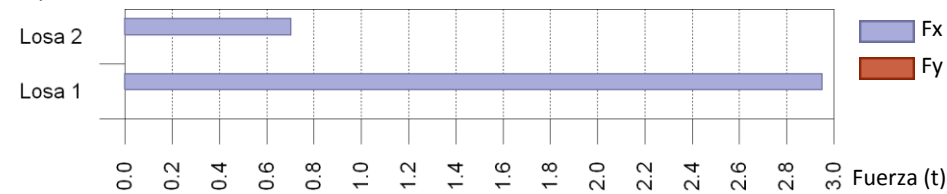


Hipótesis sísmica: Sismo Y1

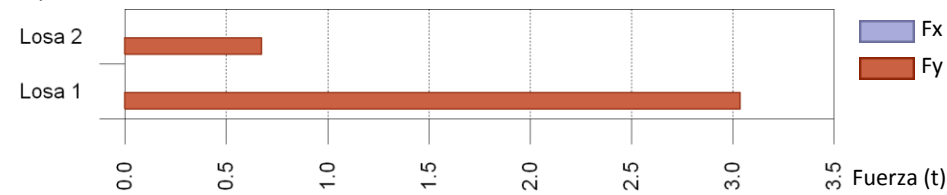


Fuerzas sísmicas equivalentes por planta

Hipótesis sísmica: Sismo X1



Hipótesis sísmica: Sismo Y1



KIOSCO

ETAPA 5 — DEBE LLEVARSE A CABO UN ANÁLISIS ELÁSTICO DE LA ESTRUCTURA Y DE SU SISTEMA DE CIMENTACIÓN PARA LAS SOLICITACIONES EQUIVALENTES DEFINIDAS EN LA ETAPA 4.

VER ANEXO DE CÁLCULOS.

KIOSCO

ETAPA 6 — LA RESISTENCIA EXISTENTE DE LA ESTRUCTURA DEBE DETERMINARSE UTILIZANDO LOS REQUISITOS DE A.10.4.3.3.

“A.10.4.3.3 — Resistencia existente de los elementos — La resistencia existente de los elementos de la estructura, N_{ex} , debe ser determinada por el ingeniero que hace la evaluación con base en la información disponible y utilizando su mejor criterio y experiencia. Por resistencia se define el nivel de fuerza o esfuerzo al cual el elemento deja de responder en el rango elástico o el nivel al cual los materiales frágiles llegan a su resistencia máxima o el nivel al cual los materiales dúctiles inician su fluencia. En general la resistencia existente corresponde a los valores que se obtienen para cada material estructural al aplicar los modelos de resistencia que prescribe el Reglamento en los títulos correspondientes.”

Cálculo de la capacidad resistente

El cálculo de la capacidad resistente última de las secciones se efectúa a partir de las hipótesis generales siguientes (Artículo 10.2):

- (a) El diseño por resistencia de elementos sometidos a flexión y cargas axiales debe satisfacer las condiciones de equilibrio y de compatibilidad de deformaciones.
- (b) Las deformaciones unitarias en el refuerzo y en el concreto deben suponerse directamente proporcionales a la distancia desde el eje neutro.
- (c) La máxima deformación unitaria utilizable en la fibra extrema sometida a compresión del concreto se supone igual a 0.003.
- (d) El esfuerzo en el refuerzo cuando sea menor que f_y debe tomarse como E_s veces la deformación unitaria del acero. Para deformaciones unitarias mayores que las correspondientes a f_y , el esfuerzo se considera independiente de la deformación unitaria e igual a f_y .
- (e) La resistencia a la tracción del concreto no debe considerarse en los cálculos de elementos de concreto reforzado sometidos a flexión y a carga axial.
- (f) La relación entre la distribución de los esfuerzos de compresión en el concreto y la deformación unitaria del concreto se debe suponer rectangular, trapezoidal, parabólica o de cualquier otra forma que dé origen a una predicción de la resistencia que coincida con los resultados de ensayos representativos.

VER ANEXO DE CÁLCULOS.

ETAPA 7 — SE DEBE OBTENER UNA RESISTENCIA EFECTIVA DE LA ESTRUCTURA, A PARTIR DE LA RESISTENCIA EXISTENTE, AFECTÁNDOLA POR DOS COEFICIENTES DE REDUCCIÓN DE RESISTENCIA OBTENIDOS DE LOS RESULTADOS DE LA CALIFICACIÓN LLEVADA A CABO EN LA ETAPA 3.

A.10.4.3.3 — Resistencia existente de los elementos — La resistencia existente de los elementos de la estructura, N_{ex} , debe ser determinada por el ingeniero que hace la evaluación con base en la información disponible y utilizando su mejor criterio y experiencia.

Por resistencia se define el nivel de fuerza o esfuerzo al cual el elemento deja de responder en el rango elástico o el nivel al cual los materiales frágiles llegan a su resistencia máxima o el nivel al cual los materiales dúctiles inician su fluencia.

En general la resistencia existente corresponde a los valores que se obtienen para cada material estructural al aplicar los modelos de resistencia que prescribe el Reglamento en los títulos correspondientes.

A.10.4.3.4 — Resistencia efectiva — La resistencia efectiva N_{ef} de los elementos, o de la estructura en general, debe evaluarse como el producto de la resistencia existente N_{ex} , multiplicada por los coeficientes de reducción de resistencia Φ_c y Φ_{e^*} , así:

$$N_{ef} = \Phi_c \Phi_{e^*} N_{ex} \text{ (A.10-1)}$$

donde a Φ_c y Φ_{e^*} se les asigna el valor dado en la Tabla A.10.4-1, dependiendo de la calificación de la calidad y estado de la estructura definidas en A.10.2.2.1 y A.10.2.2.2.

Tabla A.10.4-1
Valores de Φ_c y Φ_{e^*}

	Calidad del diseño y la construcción, o del estado de la edificación		
	Buena	Regular	Mala
Φ_c o Φ_{e^*}	1.0	0.8	0.6

Teniendo en cuenta que los coeficientes de reducción de resistencia Φ_c y Φ_{e^*} son igual a uno, se mantienen los valores de resistencia de los materiales descritos en el paso 6.

VER ANEXO DE CÁLCULOS.

ETAPA 8 — DEBE DETERMINARSE UN ÍNDICE DE SOBRESFUERZO COMO EL MÁXIMO COCIENTE OBTENIDO PARA CUALQUIER ELEMENTO O SECCIÓN DE ÉSTE, ENTRE LAS FUERZAS INTERNAS SOLICITADAS OBTENIDAS DEL ANÁLISIS ESTRUCTURAL REALIZADO LA ETAPA 7.

- (a) **Índice de sobreesfuerzo de los elementos** — el cual se refiere al índice de sobreesfuerzo de cada uno de los elementos estructurales individuales, y
- (b) **Índice de sobreesfuerzo de la estructura** — cuando se determina para toda la estructura, evaluando los elementos con un mayor índice de sobreesfuerzo individual y tomando en consideración su importancia dentro de la resistencia general de la estructura como un conjunto.

“A.10.4.3.2 — DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE SOBRESFUERZO — PARA TODOS LOS ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA Y PARA TODOS LOS EFECTOS TALES COMO CORTANTE, FLEXIÓN, TORSIÓN, ETC., DEBE DIVIDIRSE LA FUERZA O ESFUERZO QUE SE LE EXIGE AL APLICARLE LAS SOLICITACIONES EQUIVALENTES, MAYORADAS DE ACUERDO CON EL PROCEDIMIENTO DADO EN EL TÍTULO B DEL REGLAMENTO Y PARA LAS COMBINACIONES DE CARGA DADAS ALLÍ, POR LA RESISTENCIA EFECTIVA DEL ELEMENTO. EL ÍNDICE DE SOBRESFUERZO PARA TODA LA ESTRUCTURA CORRESPONDERÁ AL MAYOR VALOR OBTENIDO DE ESTOS COCIENTES, ENTRE LOS ELEMENTOS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA ESTABILIDAD GENERAL DE LA EDIFICACIÓN.”.

VER ANEXO DE CÁLCULOS.

ETAPA 9 — UTILIZANDO LOS DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES OBTENIDOS EN EL ANÁLISIS DE LA ETAPA 5 DEBEN OBTENERSE LAS DERIVAS DE LA ESTRUCTURA.

VER ANEXO DE CÁLCULOS.

ETAPA 10 — DEBE DETERMINARSE UN ÍNDICE DE FLEXIBILIDAD POR EFECTOS HORIZONTALES COMO EL MÁXIMO COCIENTE ENTRE LAS DERIVAS OBTENIDAS EN LA ETAPA 9 Y LAS DERIVAS PERMITIDAS POR EL REGLAMENTO EN EL CAPÍTULO A.6. IGUALMENTE DEBE DETERMINARSE UN ÍNDICE DE FLEXIBILIDAD POR EFECTOS VERTICALES COMO EL MÁXIMO COCIENTE ENTRE LAS DEFLEXIONES VERTICALES MEDIDAS EN LA EDIFICACIÓN Y LAS DEFLEXIONES PERMITIDAS POR EL PRESENTE REGLAMENTO.

***Definición del índice de flexibilidad** — Debe determinarse un índice de flexibilidad, el cual indica la susceptibilidad de la estructura a tener deflexiones o derivas excesivas, con respecto a las permitidas por el Reglamento. Tiene dos acepciones:*

- (a) **Índice de flexibilidad del piso** — el cual se define como el cociente entre la deflexión o deriva obtenida del análisis de la estructura, y la permitida por el Reglamento, para cada uno de los pisos de la edificación, y*
- (b) **Índice de flexibilidad de la estructura** — definido como el mayor valor de los índices de flexibilidad de piso de toda la estructura. Se debe evaluar para las deflexiones verticales y para las derivas.*

VER ANEXO DE CÁLCULOS.

ETAPA 11 — LA INTERVENCIÓN ESTRUCTURAL DEBE DEFINIRSE DE ACUERDO CON EL TIPO DE MODIFICACIÓN ESTABLECIDA EN A.10.6 DENTRO DE UNA DE TRES CATEGORÍAS: (A) AMPLIACIONES ADOSADAS, (B) AMPLIACIONES EN ALTURA Y (C) ACTUALIZACIÓN AL REGLAMENTO.

VER ANEXO DE CÁLCULOS.

ETAPA 12 — EL CONJUNTO DEBE ANALIZARSE NUEVAMENTE INCLUYENDO LA INTERVENCIÓN PROPUESTA, LA CUAL DEBE DISEÑARSE PARA LAS FUERZAS Y ESFUERZOS OBTENIDOS DE ESTE NUEVO ANÁLISIS. EL DISEÑO GEOTÉCNICO Y ESTRUCTURAL Y LA CONSTRUCCIÓN DEBEN LLEVARSE A CABO DE ACUERDO CON LOS REQUISITOS QUE PARA CADA TIPO DE MODIFICACIÓN ESTABLECE EL PRESENTE CAPÍTULO

VER ANEXO DE CÁLCULOS.

KIOSCO

- REGISTRO FOTOGRAFICO



Panorámica del Kiosco



Kiosco Vista lateral



Vista Columna 20x20 recubierta
con piedra Kiosco



Detalle de apoyo de columna
20x20 recubierta con piedra.
Kiosco

KIOSCO

- REGISTRO FOTOGRAFICO



Perforación para muestra de la cimentación de la columna



Perforación para muestra de la cimentación de la columna



Perforación para muestra de la cimentación de la columna



Perforación para muestra de la cimentación de la columna

KIOSCO

- REGISTRO FOTOGRAFICO



Columna apoyo de cubierta



Detalle de apoyo de cubierta sobre columna



Detalle de apoyo de cubierta sobre columna



Detalle de apoyo de cubierta sobre columna

KIOSCO

- REGISTRO FOTOGRAFICO



Columna apoyo de cubierta



Detalle de apoyo de cubierta sobre columna



Detalle de apoyo de cubierta sobre columna



Detalle de apoyo de cubierta sobre columna

KIOSCO

- REGISTRO FOTOGRAFICO



Detalle de apoyo de cubierta sobre columna



Detalle de apoyo de cubierta sobre columna



Vigas de Cubierta



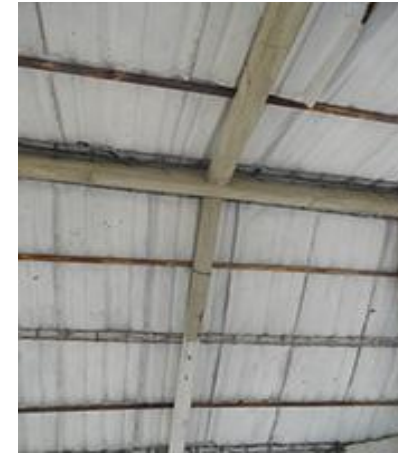
Viga de Cubierta

KIOSCO

- REGISTRO FOTOGRAFICO



Viga de Cubierta



Viga de Cubierta Cumbre



Viga de Cubierta Cumbre



Viga de Cubierta Cumbre

KIOSCO

- REGISTRO FOTOGRAFICO



Vista inferior viga de cubierta



Viga de Cubierta, se observa acero de refuerzo



Detalle de acero en viga de cubierta



Viga de Cubierta, se observa acero de refuerzo

KIOSCO

- REGISTRO FOTOGRAFICO



Vista cubierta



Vista cubierta



Vista acceso



Detalle de Cubierta

KIOSCO

- REGISTRO FOTOGRAFICO



Detalle acero en viga de cubierta



Viga de Cubierta, detalle del acero expuesto



Detalle de acero en viga de cubierta



Vista de escalera acceso a kiosco



Vista frontal escalera acceso a kiosco



AGORA

Verificar la posible construcción de una cubierta con estructura metálica.

- **DIAGNOSTICO**

El área a intervenir no presenta ningún inconveniente o problema de tipo estructural, para la construcción de la cubierta con estructura metálica.

ICBF para el centro de atención especializado de Turbaco en el departamento de Bolívar
Bogotá D.C., 05 de Abril de 2017

AGORA

- REGISTRO FOTOGRAFICO



Vista General



Vista General



Vista General



Vista General

AGORA

- REGISTRO FOTOGRAFICO



Vista General



Vista General



Vista General



Vista General

AGORA

- REGISTRO FOTOGRAFICO



Vista General



Vista General



Vista General



Vista General

AGORA

- REGISTRO FOTOGRAFICO



Detalle acero expuesto



Detalle acero expuesto



Vista General



Detalle



PLAZOLETA DE VISITAS

Verificar la posible construcción de una cubierta con estructura metálica.

- **DIAGNOSTICO**

El área a intervenir no presenta ningún inconveniente o problema de tipo estructural, para la construcción de la cubierta con estructura metálica.

Se observa un poste de energía junto con su caja de paso, muy cercano a la zona a cubrir, los cuales pueden interferir en la localización de la cimentación de las columnas que sostendrán la cubierta.

**ICBF para el centro de atención especializado de Turbaco en el departamento de Bolívar
Bogotá D.C., 05 de Abril de 2017**

AGORA

- REGISTRO FOTOGRAFICO



Vista General



Apique



Apique



Vista General

AGORA

- REGISTRO FOTOGRAFICO



Vista General



Vista General



Vista General



Vista General

AGORA

- REGISTRO FOTOGRAFICO



Vista General



Vista General



Vista General



Vista General

AGORA

- REGISTRO FOTOGRAFICO



Vista General



Vista General



Vista General



Vista General

AGORA

- REGISTRO FOTOGRAFICO



Vista General



Vista General



Vista General