

Según los autores Salvadori & Heller, ¿Cuáles son los sistemas estructurales básicos?

Según estos autores los sistemas estructurales se clasifican en:

- Cables
- Arcos
- Cerchas
- Pórticos
- Parrillas, entramados o retículas de vigas
- Placas membranas
- Cáscaras

Según H. Engel, ¿Cómo se clasifican los sistemas de estructuras?

H. Engel clasifica los sistemas estructurales en base a la manera en las que transmiten la fuerza y estas son:

- Forma activa
- Vector activo
- Sección activa
- Superficie activa
- Altura activa

Ante un evento sísmico, las condiciones del suelo pueden modificar las características del movimiento sísmico y las condiciones del suelo mismo, ¿Cuáles son estos cambios y en qué consisten?

Si las condiciones del suelo no son favorables, puede ocurrir la amplificación de las ondas sísmicas, licuación, deslizamientos, fracturas y asentamientos diferenciales.

La amplificación de las ondas sísmicas se produce cuando el material donde se apoya la edificación tiene un período natural de vibración que coincide con el de las ondas sísmicas emitidas desde el foco, magnificando de esta manera el movimiento sísmico. Esta situación se presenta en terrenos conformados por suelos blandos, terrenos ubicados en los bordes de mesetas, cimas y laderas de los cerros.

La licuación se produce cuando un suelo arenoso y saturado pierde su capacidad para soportar carga y se comporta como si fuera un lodo líquido. Los suelos susceptibles de licuación son los limosos, arenosos y de rellenos.

En un estado normal los sedimentos de arena más agua se mantienen estables debido a la fricción entre los sedimentos, con el movimiento se pierde la fricción y el suelo pasa a un estado líquido para que luego se compacten los granos y se hunde el suelo.

Los Deslizamientos son causados por la violenta sacudida del terreno en ubicaciones al pie de taludes o sobre ellos.

Las fracturas y asentamientos diferenciales son producidas por la compactación del movimiento sísmico en suelos granulares sin cohesión. Sauter (1989) señala que los asentamientos debidos a compactación conducen a asentamientos diferenciales del terreno y de las construcciones. Otros efectos pueden ser la producción de fracturas en el terreno y el colapso de rellenos de tierra saturados y mal compactados.

¿Cuáles con las propiedades que definen las características dinámicas de una estructura? Defina cada una de ellas.

Masa: cantidad de materia de un cuerpo.

Peso: es la fuerza que ejerce la Tierra sobre la masa de un cuerpo por la aceleración de la gravedad

Resistencia: es la capacidad que tiene una estructura para soportar las cargas o fuerzas que actúan en ella.

Rigidez: es la capacidad que tiene una estructura para oponerse a la deformación ante la acción de una fuerza o sistema de fuerzas.

Periodo de vibración: es el tiempo que tarda un elemento que oscila para completar un ciclo completo, este depende de la masa y de la rigidez de la estructura.

Frecuencia de vibración: es el número de ciclos completos en 1 segundo que tiene un elemento que oscila, también depende de la masa y la rigidez de la estructura.

Amortiguamiento: es la propiedad que tiene un edificio para disipar energía, disminuyendo los movimientos sísmicos a los que está siendo sometido.

Ductilidad: es la capacidad que tienen unos materiales para seguir deformándose soportando mayor carga, hasta antes de colapsar, después de haber alcanzado la máxima carga que pueden resistir.

Fragilidad: es el caso contrario a la ductilidad, es la propiedad de algunos materiales que no pueden seguir deformándose después de haber

alcanzado la máxima fuerza que pueden resistir, porque colapsan intempestivamente con un máximo de deformación.

¿Qué efectos se producen en una estructura sometida a un movimiento sísmico?

Algunos de los efectos que se producen en una estructura sometida a un movimiento sísmico son: la amplitud; la resonancia; la amplificación del movimiento sísmico, las fuerzas de inercia.

La amplitud: Es el desplazamiento máximo del movimiento oscilatorio de la estructura, desde su posición neutra. Los desplazamientos laterales de una edificación en cada nivel deben ser limitados por varios motivos: prevenir daño en elementos estructurales y no estructurales, prevenir choques con edificios vecinos, reducir el pánico entre los ocupantes, entre otros.

La resonancia: Es un efecto amplificador del movimiento que se produce en el elemento que oscila, cuando es movido cíclicamente con su mismo período característico de vibración. En la resonancia la amplitud de la oscilación es muy grande.

La amplificación del movimiento sísmico: Durante un sismo, la masa del edificio adquiere desplazamientos, velocidades y aceleraciones que son originados a través de su cimentación, por el movimiento del suelo en el que se sustenta. Estos efectos pueden ser amplificados o no con respecto al movimiento del suelo, dependiendo de las propiedades dinámicas de la estructura. Un parámetro representativo de cómo medir la amplificación del movimiento, es la relación entre la aceleración que experimenta la masa de la estructura y la aceleración del suelo.

Al respecto, en el caso extremo que la estructura sea rígida (indeformable), su aceleración es igual a la del suelo. En estructuras reales que se deforman, las aceleraciones se amplifican en el edificio. Esta amplificación depende del amortiguamiento de la edificación y de la relación entre el período de la estructura y el período del movimiento sísmico.

Las fuerzas de inercia: El movimiento de la masa de la estructura producida por un sismo genera las llamadas “fuerzas de inercia”. Para este ítem, suponemos que toda la masa del edificio está concentrada en su centro de gravedad y en dicho punto actúa la fuerza resultante que denominamos fuerza de inercia.

Esta fuerza se genera porque la cimentación del edificio se mueve conjuntamente con el suelo; pero la masa del edificio que está por encima del suelo, trata de oponerse a este movimiento y es ahí donde aparece la fuerza de inercia en sentido contrario al movimiento del suelo. En general, las

edificaciones sismorresistentes deben estar preparadas para resistir las fuerzas de inercia.

¿Qué es una edificación sismorresistente?

Una edificación sismorresistente, es aquella que es capaz de soportar cargas de gravedad y fuerzas de inercia generadas por un movimiento sísmico, por medio de sistemas estructurales, cuyas componentes resistentes están dispuestas en sus planos verticales y horizontales.

Considerando los sistemas estructurales de masa activa: ¿Cuáles son los tipos de sistemas estructurales para edificaciones sismorresistentes? Establezca su clasificación y defina cada tipo.

Sistemas estructurales con componentes resistentes en el plano vertical.

Estructuras de pórticos de concreto armado: están conformados por vigas y columnas. Son flexibles ante la acción de las fuerzas de inercia horizontales generadas por los movimientos sísmicos.

Estructuras de muros de concreto armado o de albañilería: son sistemas resistentes compuestos por muros llenos. Son muy rígidos (poco deformables), ante la acción de las fuerzas de inercia sísmicas horizontales, y por eso su ductilidad es limitada.

Estructuras duales o mixtas: son sistemas resistentes compuestos por pórticos de concreto armado y muros de concreto armado o de albañilería. Con esta combinación se logran niveles adecuados de rigidez y de ductilidad.

Sistemas estructurales con componentes resistentes en el plano horizontal.

Estructuras con diafragma: están constituidas por entre pisos y techo de losas rígidas de concreto armado (losas macizas, losas aligeradas, losas nervadas) que suelen ser construidas monolíticamente con las componentes resistentes en el plano vertical.

Estructuras sin diafragma: están conformadas por entrepisos y/o techos livianos y flexibles que pueden ser de madera o acero, concreto armado con poca rigidez en su plano horizontal (espesores muy pequeños, aberturas muy grandes, tramos muy largos) y muros de cerco.

Defina: Riesgo sísmico, Peligro sísmico y Vulnerabilidad sísmica.

Riesgo sísmico: representa el grado de destructividad que puede producirse en los edificios que se encuentran ubicados en una zona sísmica. Depende del peligro sísmico del lugar y vulnerabilidad sísmica.

Peligro sísmico: está directamente relacionado con las características sismológicas, geotécnicas y topográficas del lugar en el que se ubica la edificación el peligro sísmico de un lugar se establece en base a estudios efectuados por especialistas.

Vulnerabilidad sísmica: representa el grado de daños de un edificio cuando es sometido a un movimiento sísmico. Según la historia sísmica mundial, los factores que influyen en esta están relacionados con los daños o colapsos sufridos debido a deficiencias en la configuración estructural, el material, el diseño estructural y localidad constructiva.

¿Cuáles son las causas de vulnerabilidad sísmica en las edificaciones SIN diafragma?

Los daños sísmicos son ocasionados porque el comportamiento estructural del muro resulta crítico para las fuerzas sísmicas actuando perpendicularmente al plano del muro, generando en estos grandes esfuerzos de flexión y corte.

¿Cuáles son las causas de vulnerabilidad sísmica en las edificaciones CON diafragma?

Las causas de vulnerabilidad sísmica de estas edificaciones son debidas generalmente a la falta de rigidez lateral en una o dos direcciones, distribuciones asimétricas en planta, plantas con uniones rígidas en forma de L, T, U; choque entre edificios adyacentes.

Losas de concreto armado

¿Cuáles son las ventajas y cuáles las desventajas del concreto armado en las estructuras sismorresistentes?

Entre las ventajas del concreto armado están la adaptabilidad para conseguir diversas formas arquitectónicas, posibilidad de conseguir ductilidad, resistencia y rigidez, factibilidad para lograr diafragmas rígidos horizontales, la capacidad de resistir los esfuerzos de compresión, flexión, corte y tracción, la durabilidad y el monolitismo entre losas, vigas y columnas.

Y como desventajas se pueden observar el peso de los elementos que se requieren en las edificaciones por su gran altura. Además, elementos arquitectónicos (no estructurales) como cornisas, tabiques, o muebles pueden ser cargas gravitatorias importantes y además, aumentan la fuerza sísmica por su gran masa. También, su adaptabilidad al logro de formas diversas ha traído como consecuencia configuraciones arquitectónicas muy modernas e impactantes, pero con deficiente comportamiento sísmico.

Desde el punto de vista estructural qué funciones principales cumplen las losas de concreto armado

Del punto de vista estructural las funciones principales de una losa de concreto son: Resistir las cargas de gravedad que se apoyan sobre ellas como por ejemplo el peso propio, piso terminado, peso de tabiques, sobrecarga de personas, muebles y otros; así como también transmitir las cargas de gravedad y de sismo a los pórticos o muros que la soportan.

¿Cómo se transmiten las cargas de gravedad y las cargas sísmicas en las losas de concreto armado?

Las cargas de gravedad se transmiten desde las losas a los pórticos o muros donde se apoyan, de acuerdo al área de influencia que incide en cada uno de ellos. Las cargas sísmicas laterales se transmiten desde las losas a los pórticos o muros que la soportan, proporcionalmente a su rigidez.

¿Por qué las losas planas, aquellas que se apoyan directamente en las columnas, no tienen un adecuado comportamiento sismorresistente?

No tienen un adecuado comportamiento sismorresistente porque es un sistema para soportar cargas de gravedad pero poseen una muy baja rigidez lateral y esto hace que no sea un sistema adecuado para zonas sísmicas.

¿Qué son y cómo se clasifican las losas con bordes apoyados en vigas o muros?

Las losas con bordes apoyados en vigas o muros son losas que pueden armarse en una o dos direcciones dependiendo del tipo que se esté utilizando. Estas se clasifican en: Losas Macizas, Losas Aligeradas y Losas Nervadas.

Losas macizas de concreto armado:

Defina una Losa maciza de concreto armado

Son elementos estructurales de concreto armado, de sección transversal rectangular llena, de espesor constante y que abarcan una superficie considerable de piso.

¿Qué determina que una losa maciza de concreto armado se considere trabajando en una o dos direcciones?

Las direcciones de una losa maciza se determinan dependiendo de la relación que existe entre el largo y el ancho de la losa, es decir, si la fórmula largo/ancho es igual o menor a 2 debe ser armada en 2 direcciones. Esto también dependerá de cuales bordes cuentan con vigas peraltadas.

¿Según la relación largo–ancho de una losa maciza de concreto armado, cómo es el comportamiento de la curvatura de deformación y en consecuencia cómo deben estar armados los aceros?

Si los paños son cuadrados, se deforman con igual curvatura en las dos direcciones

Si los paños son rectangulares con relaciones largo/ancho menor o igual a 2, las losas macizas continúan trabajando en dos direcciones, pero la mayor curvatura es hacia el lado más corto y la menor curvatura es hacia el lado más largo.

Si los paños rectangulares tienen la relación largo/ancho mayor que 2, las losas macizas trabajan en la dirección corta l_c .

¿En qué tipo de edificación se considera útil utilizar losas macizas de concreto armado?

Las losas macizas se pueden utilizar en la mayoría de las edificaciones, pero son más convenientes cuando las luces a cubrir no son tan amplias ya que son muy pesadas y su costo es bastante elevado.

Losas aligeradas (losa nervada con encofrado perdido):

Defina una losa aligerada y sus componentes

Son losas conformadas por un sistema de vigas menores paralelas entre sí, denominadas viguetas, separadas por bloques huecos de arcilla u otro elemento liviano. Los bloques no cumplen ninguna función estructural, son utilizadas para ahorrar material (concreto) y de esta manera reducir el peso de la estructura. Se puede decir que es un tipo de losas nervadas. Otros elementos que se pueden utilizar en lugar de bloques de arcilla son los bloques de concreto los cuales hacen que la estructura sea más pesada y los bloques de poliestireno expandido, que es mucho más liviano que los anteriores.

¿Cuáles son las luces de trabajo recomendadas para las losas aligeradas?

Las luces pueden alcanzar hasta los 7.50m de luz si es en una sola dirección, si la losa es armada en dos direcciones supera los 6m de luz. Los grosores varían entre 0.17m, 0.20m y 0.25m.

Losas nervadas:

Defina losa nervada:

Las losas nervadas están conformadas, al igual que las aligeradas, por una serie de viguetas o nervaduras, unidas por una losa en su parte superior. A diferencia de las aligeradas, en estas se pueden apreciar las viguetas, su peralte es mayor y los espacios entre ellos también son mayores.

¿Cuáles son los criterios para utilizar losas nervadas en uno o dos sentidos?

Los criterios fundamentales para determinar el tipo de losa a utilizar es la forma del área a cubrir, así como también la dimensión de las luces entre los apoyos de dicha losa.

¿Cuáles son las características formales de las losas nervadas, en uno y dos sentidos?

En paños cuadrados se suelen usar losas nervadas armadas en dos direcciones, y cuando poseen una forma más rectangular se utiliza en una sola dirección.

Losas aligeradas, apoyadas en vigas sobre vigas:

Defina losa aligerada, apoyada en vigas sobre vigas.

La losa aligerada apoyada en vigas sobre vigas es otra opción de las losas aligeradas comunes con la salvedad de que entre los apoyos verticales, columnas, existen amarres entre las vigas principales por sus amplias luces.

¿Cuáles son los criterios para utilizar losas aligeradas, apoyadas en vigas sobre vigas?

Estas losas se utilizan cuando las luces que se deben cubrir son muy grandes, es decir, cuando se necesitan espacios amplios libres, y a su vez por ser menos pesada resulta más económica y efectiva para estas luces.

¿Cuáles son las características formales de las losas aligeradas, apoyadas en vigas sobre vigas?

Al igual que las losas aligeradas, pueden tener forma rectangular o cuadrada, dependiendo de las luces requeridas.

Las Vigas

¿Qué es una viga chata y qué es una viga peraltada?

Las vigas chatas su altura o peralte coincide con el espesor de la losa, mientras que las peraltadas son aquellas que tienen su altura o peralte mayor que el espesor del techo.

En un sistema estructural sismorresistente compuesto por pórticos, ¿Cuándo pueden usarse vigas chatas?

Solo pueden usarse vigas chatas cuando el sistema estructural es dual, es decir, está conformado por pórticos y muros. Cuando los muros

proporcionen adecuada rigidez lateral y sean capaces de absorber la mayor parte de la fuerza sísmica, los pórticos pueden ser conformados por vigas chatas.

¿Cuándo se utilizan vigas apoyadas sobre vigas y con qué objeto?

Las vigas apoyadas sobre vigas se utilizan en las losas para diferentes funciones tales como, disminuir las luces de los paños de las losas o para soportar directamente cargas que se usan para soportar losas, deben ser peraltadas.

¿Cómo son las vigas en voladizo según la carga que soportan?

Las vigas en voladizo que cargan techo deben ser peraltadas, si no cargan techo y solo son una continuación de los pórticos, pueden ser chatas.

Las columnas:

¿Qué tipo de esfuerzo deben resistir las columnas?

Las columnas deben resistir las cargas verticales transmitidas por las vigas y las fuerzas internas generadas por los movimientos sísmicos.

¿Qué condición se debe cumplir para que las columnas puedan ser capaces de resistir fuerzas sísmicas horizontales?

Para que las columnas puedan resistir fuerzas sísmicas horizontales, es necesario que tengas peraltes suficientes en las dos direcciones del edificio.

Las placas o muros:

Defina placas o muros.

Las placas o muros son elementos que tienen en su sección transversal, una dimensión más larga que la otra. Esto hace que estos elementos tengan gran rigidez en su lado más largo.

¿Qué ventaja conlleva el utilizar placas en las estructuras sismorresistentes?

La rigidez es el principal motivo para utilizar placas en estructuras sismorresistentes, porque son efectivas para limitar los desplazamientos laterales.

¿Cuáles son los tipos de sistemas estructurales derivados de la utilización de placas?

Existen dos tipos de sistemas estructurales que derivan de la utilización de placas o muros y estos son:

La combinación de los pórticos y los muros conforman los sistemas estructurales duales o mixtos.

Conformando un sistema estructural de muros resistentes.

En un sistema dual, ¿Cuál es el criterio para la ubicación de las placas?

En un sistema dual, los muros absorben la mayor parte de la fuerza sísmica; por este motivo, es conveniente que la ubicación de las placas o muros sea simétrica, para evitar que en las columnas y las vigas se incrementen los esfuerzos.

Sistemas resistentes de muros portantes de albañilería

Defina sistemas resistentes de muros portantes de albañilería. Elementos y características.

Los muros portantes de albañilería son elementos estructurales capaces de resistir cargas verticales y horizontales. Se caracterizan porque además de

cumplir su función estructural, también sirven de elementos de cierre y separadores de ambiente. El muro de albañilería, está conformado por hiladas de ladrillos o bloques, asentados con mortero y amarradas entre sí.

Los muros portantes de albañilería son elementos estructurales capaces de resistir cargas verticales y horizontales. Se caracterizan porque además de cumplir su función estructural, también sirven de elementos de cierre y separadores de ambiente. El muro de albañilería, está conformado por hiladas de ladrillos o bloques, asentados con mortero y amarradas entre sí.

¿Cómo se clasifican los sistemas resistentes de muros portantes de albañilería?

Los muros de albañilería de acuerdo a la distribución del refuerzo se clasifican en albañilería no reforzada y albañilería reforzada o estructural.

¿Cómo se clasifica La albañilería reforzada o albañilería estructural?

La albañilería no reforzada o albañilería simple: es aquella que no tiene Refuerzo. Este tipo de albañilería no será tratado en esta sección, porque no cuenta con la ductilidad requerida por las acciones sísmicas.

La albañilería reforzada o albañilería estructural: de acuerdo a como se dispone el refuerzo, se clasifica en albañilería confinada y albañilería armada.

Muros portantes de albañilería confinada:

Defina un sistema de muros portantes de albañilería confinada

La albañilería confinada, está constituida por muros de ladrillos sólidos, enmarcados en sus cuatro lados por columnas y vigas de concreto armado, Para los muros ubicados en el primer piso, la cimentación de concreto constituye el elemento de confinamiento horizontal inferior. Las columnas, las vigas y/o

cimentación que enmarcan un muro pueden comportarse como elementos de arriostre y de confinamiento vertical y horizontal.

¿Qué función cumple el pórtico?

En una edificación conformada por pórticos, ante las fuerzas sísmicas horizontales, el aporte de rigidez de las vigas peraltadas es vital para el control de las deformaciones laterales. Se puede lograr mayor capacidad resistente con vigas peraltadas (aún con menos acero de refuerzo) que con vigas chatas con más acero. Asimismo, el aporte de la rigidez es muy superior en vigas peraltadas que en vigas chatas. Por estas razones, no se recomienda el uso de vigas chatas en los sistemas estructurales sismorresistentes compuestos por pórticos.

¿Cuál es la función del arriostre y cual la del confinamiento?

El arriostre cumple la función de dar estabilidad y resistencia a los muros sometidos a las cargas sísmicas perpendiculares a su plano.

¿Cuál es el porcentaje máximo de perforaciones que puede tener un ladrillo macizo? ¿Por qué?

El ladrillo sólido o macizo puede tener un 30% como máximo de perforaciones en la cara de asentado con respecto al área bruta. Pueden ser de arcilla, sílice-cal o concreto

¿Cómo se coloca el ladrillo en el montaje del muro?

Cuando el espesor del ladrillo coincide con el ancho, se dice que está dispuesto en aparejo de sogá o amarre de sogá. Cuando el espesor coincide con el largo está dispuesto en aparejo de cabezao amarre de cabeza, o en amarre americano

Para garantizar la integración monolítica del muro de albañilería, con los elementos de confinamiento, el proceso de ejecución debe ser el siguiente:

- Instalación de las armaduras de las columnas, previo al vaciado de la cimentación.
- Vaciado de la cimentación.
- Encofrado y vaciado del sobrecimiento.
- Ejecución del muro, antes del vaciado de las columnas, dejando hiladas de ladrillos dentados en las zonas de las columnas.
- Otra alternativa es la ejecución del muro, después de haber sido vaciadas las columnas, con la previsión de alambres anclados horizontalmente cada cierta cantidad de hiladas de ladrillos, indicadas en el proyecto.
- La viga solera será vaciada junto con el techo, sobre el muro confinado por las columnas.

Albañilería armada:

Defina el sistema. Características y materiales.

Son bloques con alvéolos. Dentro de los alvéolos se coloca las barras de acero vertical distribuido; además, en las hiladas se debe colocar barras de acero horizontal distribuido. Todo el sistema se integra con concreto líquido.

Los bloques más utilizados en nuestro medio, para la albañilería armada, son el silíco calcáreo y los de concreto vibrado. La norma considera también los bloques de arcilla.

Los arriostres horizontales están conformados por las losas de los techos y el primer piso; y los arriostres verticales están conformados por los muros transversales. Los arriostres, contribuyen en la estabilidad y resistencia de los muros de albañilería armada.

La ductilidad de este tipo de albañilería se logra a través de los refuerzos de acero horizontal y vertical

¿Cuáles son las ventajas y desventajas de la albañilería confinada con respecto a la albañilería armada?

Ventajas

- Es más económica que la albañilería armada.
- Es más fácil de construir y hay disponibilidad de mano de obra calificada.
- El porcentaje de acero que se emplea es menor que el de la albañilería

Armada.

- Se trabaja con concreto normal, que es más económico que el concreto fluido que se utiliza en la albañilería armada.
- Se puede utilizar concreto ciclópeo en la cimentación, cuando el terreno es de buena calidad.
- Las columnas de confinamiento, colocadas en los extremos de los paños pueden resistir adecuadamente los esfuerzos de flexo compresión.
- Es factible obtener buenos acabados caravista.
- Es factible obtener buena transferencia de esfuerzos entre techo y muro; y entre muro y cimentación.

Desventajas

- Se deben encofrar los elementos de confinamiento.
- Hay mayor dificultad para colocar los conductos de las instalaciones eléctricas.
-

RECOMENDACIONES SISMORRESISTENTES EN EDIFICACIONES DE CONCRETO ARMADO Y DE ALBAÑILERÍA

¿A qué aspectos están asociados los daños sísmicos producidos en los edificios?

Los daños sísmicos producidos en los edificios están asociados a tres aspectos importantes: las condiciones locales del suelo; la selección y uso de los materiales de construcción y la configuración.

¿Qué consideraciones se deben tomar con respecto a las condiciones locales del suelo?

- Preferir los terrenos firmes, planos y alejados de los cerros, zonas de derrumbes y de las riberas de los ríos, lagos o mares
- Evitar construir en laderas,
- Evitar construir en los bordes y bases de mesetas o cerros,
- Evitar rellenos mal compactados y suelos blandos porque pueden producir asentamientos,
- Evitar construir en suelos arenosos, limosos o de relleno ubicados en zonas cercanas a los bordes de ríos, lagos u océanos, porque son susceptibles de licuación

¿Qué medidas se pueden tomar en suelos sujetos a licuefacción?

Existen dos alternativas:

- 1) utilizar cimentaciones profundas, que han demostrado tener buen comportamiento en los lugares que han sido afectados.
- 2) mejorar las características de resistencia, densidad y drenaje del suelo.

¿Qué medidas se pueden tomar en suelos blandos?

En los suelos blandos la amplificación del movimiento es significativa. Por eso, las edificaciones sobre suelos blandos requieren ser diseñadas para una mayor fuerza sísmica, y necesitan mayor atención en la cantidad y calidad de los elementos sismorresistentes. Además, las cimentaciones requeridas pueden ser de gran tamaño o requerir tecnologías especiales. Se recomienda evitar rellenos mal compactados y suelos blandos porque pueden producir asentamientos.

REQUISITOS GENERALES DE CONFIGURACIÓN

Exigencia de contar con diafragmas rígidos:

Formalmente, ¿cuándo se considera que un diafragma de concreto armado es rígido?

Cuando están diseñados para transmitir las fuerzas a los elementos verticales del sistema resistentes a sismos.

Rigidez lateral:

Defina rigidez lateral. ¿Cual es su función?

La rigidez lateral se refiere a la deflexión horizontal de piso a piso y previene así que la estructura se salga del alineamiento vertical más allá de una cantidad dada.

¿Cómo se logra la rigidez lateral?

En el caso del acero, por lo general se deben aumentar las secciones estimadas, utilizando el criterio por resistencia para cumplir con el desplazamiento lateral permitido.

Simetría en planta:

Defina la simetría en planta:

Simetría en planta indica que el centro de masa y el centro de rigidez están localizados en el mismo punto y disminuye los efectos indeseados de la torsión. Asimismo, la simetría no sólo se refiere a la forma de conjunto del edificio sino también a los detalles de su construcción.

¿Cuál es el objetivo de lograr la simetría en planta?

El objetivo de lograr la simetría en planta es equilibrar la distribución de la resistencia de forma que disminuya la excentricidad en planta.

Menor peso posible:

¿Por qué el menor peso posible es una recomendación de carácter sismorresistente?

Cuanto más liviana sea la edificación menor será la fuerza que tendrá que soportar cuando ocurre un terremoto. Grandes masas o pesos se mueven con mayor severidad al ser sacudidas por un sismo y, por lo tanto, la exigencia de la fuerza actuante será mayor sobre los componentes de la edificación. Cuando la cubierta de una edificación es muy pesada, por ejemplo, ésta se moverá como un péndulo invertido causando esfuerzos tensiones muy severas en los elementos sobre los cuales está soportada.

¿Cómo se deben distribuir los pesos en una edificación, en planta y en altura?

Se recomienda evitar las masas que sean innecesarias porque se traducen en fuerzas innecesarias. Además las masas ubicadas en las partes altas de un edificio no son favorables porque la aceleración crece con la altura, de manera que es conveniente ubicar en los pisos bajos las áreas donde se prevén mayores concentraciones de pesos (tales como archivos y bóvedas). También se debe impedir las fuertes diferencias de los pesos en pisos sucesivos y tratar que el peso del edificio esté distribuido simétricamente en la planta de cada piso, una posición asimétrica genera un mayor torsor.

Evitar irregularidades en planta:

¿En qué consisten las irregularidades en planta en una edificación?

Las configuraciones irregulares carecen de simetría, y presentan discontinuidades en geometría, masa, o elementos resistentes de carga.

Pueden causar interrupción del flujo de fuerzas y concentración de esfuerzos. Las irregularidades de masa y rigideces de elementos, también pueden causar grandes fuerzas de torsión.

- **Irregularidades por torsión:** Se aplican al caso de diafragmas rígidos. Se califica la irregularidad por torsión cuando el máximo desplazamiento, calculado con la excentricidad de diseño, en uno de

los extremos, es mayor en 1.2 veces el promedio de los desplazamientos entre los dos extremos de la estructura.

– **La torsión o excesiva deflexión later:** al es generada en edificios asimétricos o excéntricos. Es más notoria en los puntos más lejanos del centro de torsión. Las irregularidades por torsión pueden disminuirse por la ubicación apropiada de elementos resistentes y distribución de masas.

– **Configuración no paralela:** Aquí, los elementos verticales que resisten carga, no son paralelos o simétricos respecto al mayor eje ortogonal del sistema resistente de fuerzas laterales. Ello puede provocar fuerzas de torsión bajo movimientos sísmicos. El problema es más sensible en formas triangulares, donde la porción más estrecha tiende a ser más flexible que el resto. Se recomienda evitar estas situaciones o incrementar la resistencia a la torsión de las partes agudas.

– **Diafragmas discontinuos:** Esta irregularidad se presenta por abruptas variaciones en la rigidez, incluyendo aquellas provocadas por cortes o aberturas mayores al el 50% del área bruta encerrada en el diafragma. El diafragma actúa como una viga horizontal, y sus bordes se comportan como aleros. Por ello, la abertura debilita seriamente la capacidad de carga. Este es un problema común en diafragma de techos.

¿Bajo qué condiciones es viable utilizar esquinas entrantes monolíticas?

Separando las alas a través de juntas sísmicas, donde cada parte del edificio deberá tener características sismorresistentes.

¿Qué soluciones sismorresistentes son recomendables a las formas H, L, T, +?

En plantas en forma de T, L, H, U, etc. es aconsejable utilizar juntas de construcción, dividiendo la planta global en varias formas rectangulares y como segunda opción se puede restringir las mismas con límites máximos.

Es preferible no concentrar elementos rígidos y resistentes, tales como muros de corte, en la zona central de las plantas, porque son menos efectivos para resistir torsión, si bien los muros ubicados en la zona central tienen un comportamiento aceptable, las columnas estarán sujetas a un cortante por

torsión mayor que aquél proporcionado por la ubicación de los muros en la periferia. No es nada recomendable colocar las escaleras y elevadores en las partes externas del edificio ya que tienden a actuar aisladamente ante los sismos, con concentraciones de fuerzas y torsiones difíciles de predecir sin llevar a cabo un análisis complicado.

Evitar aberturas exageradas en planta:

¿Bajo cuales circunstancias producidas por aberturas el diafragma rígido deja de comportarse como tal?

Evitar pisos blandos:

Defina piso blando

Un piso blando es aquel cuya rigidez lateral es menor del 70% de la rigidez del piso superior o menor del 80% de la rigidez promedio de los 3 pisos superiores al piso blando, en tal caso se considera irregular.

¿Qué criterios de diseño originan un piso blando?

- Escasa densidad de muros que impide controlar los desplazamientos laterales impuestos por los terremotos.
- Edificios, que presentan en su primer piso cocheras, tiendas o restaurantes.
- Edificios aporricados.

¿Qué soluciones se plantean ante un piso blando?

La mejor solución al problema es evitándolo desde la concepción arquitectónica del edificio, haciendo que los muros presenten continuidad a lo largo de su altura, por ejemplo, tratando que las cocheras estén en la parte externa del edificio.

Para el caso de edificios existentes con “Piso Blando”, habría que resolver el problema mediante la rigidización de este piso, con la adición de muros de concreto armado, sin importar que se pierdan algunos espacios.

En forma aproximada el problema de “Piso Blando” puede resolverse aplicando un sistema de fuerzas laterales equivalentes en cada nivel del edificio, de tal modo que reproduzcan los momentos que generan los pesos de cada nivel al desplazarse lateralmente la cantidad de ellos. Otras veces se utilizan programas de cómputo que contemplan como opción la solución del Problema; sin embargo, estos programas resuelven el problema sólo a nivel elástico, mientras que a nivel elasto-plástico ante los sismos severos, los desplazamientos laterales del “Piso Blando” son mucho mayores.

También algunos suponen que la existencia de tabiques en el “Piso Blando”, podría solucionar el problema, lo cual es cierto siempre y cuando el tabique se comporte en el rango elástico y esté lo suficientemente arriostrado para evitar su colapso ante cargas sísmicas perpendiculares a su plano. Pero, si el tabique llegase a fallar, se pierde su acción de puntal y el problema continuará subsistiendo.

Evitar columnas cortas:

Defina columna corta

Las columnas cortas son aquellas que presentan deflexiones laterales que no afectan su resistencia, en las cuales la resistencia se rige por la resistencia de los materiales y por la geometría de la sección transversa.

¿Qué criterios de diseño originan columnas cortas?

La interacción entre elementos no estructurales tales como muros divisorios de mampostería y las columnas divisorias de marcos de concreto.

¿Qué soluciones se plantean ante columnas cortas?

La deformación lateral de la columna corta confinada parcialmente por muros, se puede evitar si se deja suficiente separación entre la columna y el muro de relleno para que así esta se deforme libremente durante la sollicitación sísmica.

Defina rigidez torsional

La rigidez torsional en una barra recta de sección uniforme es la relación entre el momento torsor aplicado en uno de sus extremos y el ángulo girado por este extremo, al mantener fijo el extremo opuesto de la barra.

¿Cómo se logra la adecuada rigidez torsional en una edificación?

Colocando los elementos rigidizantes en el perímetro exterior. Esto es para proteger a la estructura de posibles esfuerzos torsionales ocasionados por excentricidad accidental.

Inclusión de líneas sucesivas de resistencia:

¿En qué consiste esta recomendación? Explique.

Se deben preferir estructuras con mayor número de elementos estructurales.

En estos casos, si un miembro empieza a fallar, habrá otros elementos que pueden evitar el colapso de la estructura.

Las estructuras con mayor número de elementos estructurales, tienen la ventaja de que las fuerzas sobre la estructura son soportadas por varios elementos, y con menor intensidad en cada uno. En una estructura con pocos elementos estructurales, no habrá esta ventaja, porque cada elemento absorbe fuerzas más grandes.

Evitar cambios bruscos de las dimensiones de planta en elevación:

¿En qué consiste esta recomendación?

Se debe evitar que la dimensión en planta de un piso exceda de 1.3 veces la dimensión de un piso adyacente

¿En qué casos no se aplica esta recomendación?

En azoteas ni sótanos.

¿Qué condición se debe cumplir para que no ocurra un cambio brusco en las dimensiones?

Las causas más comunes que influyen en los cambios de dimensiones de las plantas en elevación son las siguientes:

- 1) Por requisitos de zonificación, cuando las calles son poco anchas para evitar quitar la luz y ventilación a los lugares adyacentes
- 2) En zonas monumentales, donde se requiere mantener un estilo arquitectónico; 3) Por requerimientos de diseño arquitectónico.

Juntas de separación sísmica:

Defina juntas de separación sísmica

Se debe considerar juntas de separación sísmica entre edificios adyacentes

¿Cuál es el objetivo de considerar las juntas de separación sísmica?

El objetivo es evitar choques entre ellos, que pueden producir daños muy fuertes en ambos.

¿Cómo se determina (predimensiona) una junta de separación sísmica?

El cálculo de las juntas de separación sísmica debe ser efectuado por los ingenieros estructurales de acuerdo a lo indicado en la norma. Sin embargo, una sugerencia puede ser considerar el espesor de junta igual a 0.01 de la altura del punto más alto de posible contacto.

Evitar irregularidades de distribución de masa en elevación:

¿En qué consiste esta recomendación?

Se debe evitar irregularidades de distribución de masa en elevación, controlando que el peso de cada piso no exceda en 1.5 veces el del piso adyacente.

Cuando la rigidez de un edificio se encuentra irregularmente distribuida a lo largo de la altura, las mayores sollicitaciones se pueden concentrar en los pisos débiles. Por esto es conveniente que no existan cambios bruscos en las dimensiones, masas, rigideces y resistencias del edificio, para evitar grandes concentraciones de esfuerzos en determinados pisos que son menos rígidos o resistentes que los demás.

La forma más común de irregularidad vertical surge a causa de la disposición de los elementos no estructurales, como los muros de mampostería. El problema se acentúa en los sistemas estructurales aporticados, ya que el componente no estructural puede constituir una porción significativa de la rigidez del piso.

¿En qué casos no se aplica esta recomendación?

Esto no se aplica a las azoteas y sótanos.

¿Qué condición se debe cumplir para que no ocurra un cambio brusco en las dimensiones?

Debe evitarse que un entrepiso tenga una resistencia y rigidez significativamente menor que el resto de los pisos, por más de que este cumpla con los requerimientos mínimos para absorber las fuerzas de diseño. En un sismo, el entrepiso de menor rigidez estará sujeto a una demanda de ductilidad que probablemente no podrá cumplir. Este requerimiento es difícil de cumplir, ya que generalmente en la planta baja se encuentran los estacionamientos o espacios amplios que sirvan como salones de reuniones, que requieren el mayor espacio libre. La manera de

solucionarlo es ubicar elementos que den rigidez, como muros de mampostería, diagonales o muros de concreto.

DIMENSIONAMIENTOS DE ELEMENTOS DE CONCRETO ARMADO

¿Qué factores están relacionados con el dimensionamiento del concreto armado?

El dimensionamiento responde a un enfoque más específico, ya que debe ser concordante con las propiedades del material y con la función de cada elemento estructural

¿Cuál es la diferencia entre espesor estructural y espesor arquitectónico? Explique

Las medidas que se manejan en esta norma son medidas estructurales, para los espesores arquitectónicos de las losas, se deben considerar adicionalmente 5 cm en forma típica por los acabados de piso. En la azotea, también es necesario incluirlo, para colocar ladrillo pastelero o algún recubrimiento alterno que controle las fisuras por temperatura.

Según la norma venezolana COVENIN 1756_2001,

¿Cómo se clasifican las edificaciones según el uso? Defina cada grupo

La edificación deberá quedar clasificada en uno de los siguientes Grupos:

GRUPO A: Edificaciones que albergan instalaciones esenciales, de funcionamiento vital en condiciones de emergencia o cuya falla pueda dar lugar a cuantiosas pérdidas humanas o económicas, tales como, aunque no limitadas a:

- Hospitales: Tipo IV, Tipo III y Tipo II, definidos en la tabla C- 6.1
- Edificios gubernamentales o municipales de importancia, monumentos y templos de valor excepcional.
- Edificios que contienen objetos de valor excepcional, como ciertos museos y bibliotecas.
- Estaciones de bomberos, de policía o cuarteles.
- Centrales eléctricas, subestaciones de alto voltaje y de telecomunicaciones. Plantas de bombeo.
- Depósitos de materias tóxicas o explosivas y centros que utilicen materiales radioactivos.
- Torres de control; hangares; centros de tráfico aéreo.
- Edificaciones educacionales.
- Edificaciones que puedan poner en peligro alguno de las de este Grupo.

GRUPO B1: Edificaciones de uso público o privado, densamente ocupadas, permanente o temporalmente, tales como:

- Edificios con capacidad de ocupación de más de 3 000 personas o área techada de más de 20 000 m².
- Centros de salud no incluidos en el Grupo A.
- Edificaciones clasificadas en los Grupos B2 o C que puedan poner en peligro las de este Grupo.

GRUPO B2

Edificaciones de uso público o privado, de baja ocupación, que no excedan los límites indicados en el Grupo B1, tales como:

- Viviendas.
- Edificios de apartamentos, de oficinas u hoteles.
- Bancos, restaurantes, cines y teatros.
- Almacenes y depósitos.
- Toda edificación clasificada en el Grupo C, cuyo derrumbe pueda poner en peligro las de este Grupo.

GRUPO C

Construcciones no clasificables en los grupos anteriores, ni destinadas a la habitación o al uso público y cuyo derrumbe no pueda causar daños a edificaciones de los tres primeros Grupos.

En las edificaciones del Grupo C, se podrá obviar la aplicación de esta Norma siempre y cuando se adopten disposiciones constructivas que aseguren su estabilidad ante las acciones sísmicas previstas en el Capítulo 4.

Las edificaciones que contengan áreas que pertenezcan a más de un Grupo, serán clasificadas en el Grupo más exigente.

¿Cómo se clasifican las edificaciones según nivel de diseño? Defina cada nivel

NIVEL DE DISEÑO 1

El diseño en zonas sísmicas no requiere la aplicación de requisitos adicionales a los establecidos para acciones gravitacionales.

NIVEL DE DISEÑO 2

Requiere la aplicación de los requisitos adicionales para este Nivel de Diseño, establecidos en las Normas COVENIN–MINDUR.

NIVEL DE DISEÑO 3

Requiere la aplicación de todos los requisitos adicionales para el diseño en zonas sísmicas establecidos en las Normas COVENIN–MINDUR.

¿Cómo se clasifican las edificaciones según el tipo de estructura? Defina cada tipo

TIPO I: Estructuras capaces de resistir la totalidad de las acciones sísmicas mediante sus vigas y columnas, tales como los sistemas estructurales constituidos por pórticos. Los ejes de columnas deben mantenerse continuos hasta su fundación.

TIPO II: Estructuras constituidas por combinaciones de los Tipos I y III, teniendo ambos el mismo Nivel de Diseño. Su acción conjunta debe ser capaz de resistir la totalidad de las fuerzas sísmicas. Los pórticos por sí solos deberán estar en capacidad de resistir por lo menos el veinticinco por ciento (25%) de esas fuerzas.

TIPO III: Estructuras capaces de resistir la totalidad de las acciones sísmicas mediante pórticos diagonalizados o muros estructurales de concreto armado o de sección mixta acero–concreto, que soportan la totalidad de las cargas permanentes y variables. Los últimos son los sistemas comúnmente llamados de muros. Se considerarán igualmente dentro de este Grupo las combinaciones de los Tipos I y III, cuyos pórticos no sean capaces de resistir por sí solos por lo menos el veinticinco por ciento (25%) de las fuerzas sísmicas totales, respetando en su diseño, el Nivel de Diseño adoptado para toda la estructura. Se distinguen como

Tipo IIIa los sistemas conformados por muros de concreto armado acoplados con dinteles o vigas dúctiles, así como los pórticos de acero con diagonales excéntricas acopladas con eslabones dúctiles.

TIPO IV: Estructuras que no posean diafragmas con la rigidez y resistencia necesarias para distribuir eficazmente las fuerzas sísmicas entre los diversos miembros verticales. Estructuras sustentadas por una sola columna. Edificaciones con losas sin vigas.

¿Cómo se clasifican las edificaciones según la regularidad estructural? Defina cada grupo y sub–grupo.

Toda edificación será clasificada como regular o irregular de acuerdo a las definiciones siguientes:

EDIFICACIÓN DE ESTRUCTURA REGULAR: Se considerará regular la edificación que no esté incluida en ninguno de los apartados de la Sección 6.5.2. que trata de estructuras irregulares

EDIFICACIÓN DE ESTRUCTURA IRREGULAR: Se considera irregular la edificación que en alguna de sus direcciones principales presente alguna de las características siguientes:

a) Irregularidades Verticales

a.1.) Entrepiso blando

La rigidez lateral de algún entrepiso, es menor que 0.70 veces la del entrepiso superior, o 0.80 veces el promedio de las rigideces de los tres entrepisos superiores. En el cálculo de las rigideces se incluirá la contribución de la tabiquería; en el caso de que su contribución sea mayor para el piso inferior que para los superiores, esta se podrá omitir.

a.2) Entrepiso débil

La resistencia lateral de algún entrepiso, es menor que 0.70 veces la correspondiente resistencia del entrepiso superior, o 0.80 veces el promedio de las resistencias de los tres entrepisos superiores. En la evaluación de la resistencia de los entrepisos se incluirá la contribución de la tabiquería; en el caso de que su contribución sea mayor para el piso inferior que para los superiores, esta se podrá omitir.

a.3) Distribución irregular de masas de uno de los pisos contiguos

Cuando la masa de algún piso exceda 1.3 veces la masa de uno de los pisos contiguos. Se exceptúa la comparación con el último nivel de techo de la edificación. Para esta verificación la masa de los apéndices se añadirán al peso del nivel que los soporte.

a.4) Aumento de las masas con la elevación

La distribución de masas de la edificación crece sistemáticamente con la altura.

Para esta verificación la masa de los apéndices se añadirán al peso del nivel que los soporte.

a.5) Variaciones en la geometría del sistema estructural

La dimensión horizontal del sistema estructural en algún piso excede 1.30 la del piso adyacente. Se excluye el caso del último nivel.

a.6) Esbeltez excesiva

El cociente entre la altura de la edificación y la menor dimensión en planta de la estructura a nivel de base exceda a 4. Igualmente cuando esta situación se presente en alguna porción significativa de la estructura.

a.7) Discontinuidad en el plano del sistema resistente a cargas laterales

De acuerdo con alguno de los siguientes casos:

i) Columnas o muros que no continúan al llegar a un nivel inferior distinto al nivel de base.

ii) El ancho de la columna o muro en un entrepiso presenta una reducción que excede el veinte por ciento (20%) del ancho de la columna o muro en el entrepiso inmediatamente superior en la misma dirección horizontal.

iii) El desalineamiento horizontal del eje de un miembro vertical, muro o columna, entre dos pisos consecutivos, supera $1/3$ de la dimensión horizontal del miembro inferior en la dirección del desalineamiento.

a.8) Falta de conexión entre miembros verticales

Alguno de los miembros verticales, columnas o muros, no está conectado al diafragma de algún nivel.

a.9) Efecto de columna corta

Marcada reducción en la longitud libre de columnas, por efecto de restricciones laterales tales como paredes, u otros elementos no estructurales.

b) Irregularidades en Planta

b.1) Gran excentricidad

En algún nivel la excentricidad entre la línea de acción del cortante en alguna dirección, y el centro de rigidez supera el veinte por ciento (20%) del radio de giro inercial de la planta.

b.2) Riesgo torsional elevado

Si en algún un piso se presenta cualquiera de las siguientes situaciones:

i) El radio de giro torsional r_t en alguna dirección es inferior al cincuenta por ciento (50%) del radio de giro inercial r .

ii) La excentricidad entre la línea de acción del cortante y el centro de rigidez de la planta supera el treinta por ciento (30%) del valor del radio de giro torsional r_t en alguna dirección.

b.3) Sistema no ortogonal

Cuando una porción importante de los planos del sistema sismorresistente no sean paralelos a los ejes principales de dicho sistema.

b.4) Diafragma flexible

i) Cuando la rigidez en su plano sea menor a la de una losa equivalente de concreto armado de 4 cm de espesor y la relación largo/ancho no sea mayor que 4.5.

ii) Cuando un número significativo de plantas tenga entrantes cuya menor longitud exceda el cuarenta por ciento (40%) de la dimensión del menor rectángulo que inscribe a la planta, medida paralelamente a la dirección del entrante; o cuando el área de dichos entrantes supere el treinta por ciento (30%) del área del citado rectángulo circunscrito.

iii) Cuando las plantas presenten un área total de aberturas internas que rebasen el veinte por ciento (20%) del área bruta de las plantas.

iv) Cuando existan aberturas prominentes adyacentes a planos

sismorresistentes importantes o, en general, cuando se carezca de conexiones adecuadas con ellos.

v) Cuando en alguna planta el cociente largo/ancho del menor rectángulo que inscriba a dicha planta sea mayor que 5.

¿Cómo se clasifican los métodos de análisis estructural?

Cada edificación deberá ser analizada tomando en consideración los efectos traslacionales y torsionales, por uno de los métodos descritos a continuación, los cuales han sido organizados por orden creciente de refinamiento.

9.1.1 ANÁLISIS ESTÁTICO

Los efectos traslacionales se determinan con el Método Estático Equivalente (Artículo 9.3). Los efectos torsionales se determinan con el Método de la Torsión Estática

Equivalente (Artículo 9.5).

9.1.2 ANÁLISIS DINÁMICO PLANO

Los efectos traslacionales se determinan según el Método de Superposición Modal con un Grado de Libertad por nivel (Artículo 9.4). Los efectos torsionales se determinan con el Método de la Torsión Estática Equivalente (Artículo 9.5).

9.1.3 ANÁLISIS DINÁMICO ESPACIAL

Los efectos traslacionales y los efectos torsionales se determinan según el Método de Superposición Modal con Tres Grados de Libertad por nivel (Artículo 9.6).

9.1.4 ANÁLISIS DINÁMICO ESPACIAL CON DIAFRAGMA FLEXIBLE

Los efectos traslacionales y los efectos torsionales se determinan según lo indicado en el Artículo 9.7 en el cual se incluye la flexibilidad del diagrama.

9.1.5 OTROS MÉTODOS DE ANÁLISIS

En el Artículo 9.8 se presenta un método alternativo a los métodos anteriormente descritos, recomendables para el caso de estructuras no tipificadas en esta Norma.

En el Artículo 9.9 se presenta un procedimiento de análisis estático inelástico que puede ser utilizado opcionalmente en conjunto con los métodos de análisis descritos previamente.

¿Qué método de análisis debe usarse en edificaciones de estructura regular?

Cuando la edificación no excede 10 pisos ni 30 metros se usa un ANÁLISIS ESTÁTICO

Si excede 10 pisos o 30 metros se usa un ANÁLISIS DINÁMICO PLANO

¿Qué método de análisis de usarse en edificaciones de estructura irregular?

Vertical de tipo a.1; a.2; a.4; a.7; a.8 se usa un ANÁLISIS DINÁMICO ESPACIAL

Si es vertical de tipo a.3; a.5; a.6 se usa un ANÁLISIS DINÁMICO PLANO

En planta de tipo b.1; b.2; b.3 se usa un ANÁLISIS DINÁMICO ESPACIAL

En planta de tipo b.4 se usa un ANÁLISIS DINÁMICO ESPACIAL CON DIAFRAGMA FLEXIBLE

¿Qué consideraciones deberán tomarse sobre los componentes de la infraestructura a los efectos de lograr una estructura sismorresistente?

Los componentes estructurales de las fundaciones y los muros de sostenimiento serán diseñados respetando el nivel de diseño correspondiente y siguiendo las disposiciones de la Norma COVENIN 1753 para estructuras de concreto.

Para ello el diseño del sistema de fundación deberá asegurar que la resistencia estructural de cada uno de sus componentes sea capaz de soportar las solicitaciones transmitidas por la superestructura, que el terreno pueda soportar las acciones transferidas por las fundaciones y que la rigidez del conjunto terreno– fundación sea suficiente para que no se experimenten desplazamientos excesivos que comprometan la funcionalidad de la fundación o de la superestructura. Queda entendido que se deberán satisfacer los requerimientos

sismorresistentes expresados en este Artículo (**normas**), además de aquellos necesarios para soportar otras cargas a las que pudiera quedar sometida la fundación durante su vida útil.

Cuando sea necesario el uso de un sistema de fundación mixto, y/o de rigideces muy desiguales, deberá verificarse el comportamiento del conjunto bajo la acción sísmica, utilizando un modelo adecuado para los sistemas de fundación empleados.

Cuando las condiciones de fundación no sean homogéneas por la variabilidad horizontal o vertical del perfil geotécnico, se verificará la capacidad de soporte y los

asentamientos diferenciales admisibles entre los componentes del sistema de fundación.

De acuerdo a la bibliografía consultada, compare los siguientes aspectos entre la norma venezolana COVENIN 1756_2001 y la norma peruana NTE-030:

1. los parámetros de sitio; la norma venezolana COVENIN 1756_2001 divide al país en 3 grupos y estos a su vez en zonas, está el grupo de peligro sísmico elevado q comprende las zonas sísmicas 7, 6, 5; el grupo de peligro sísmico intermedio que comprende las zonas sísmicas 4 y 3; y el grupo de peligro sísmico bajo que comprende las zonas sísmicas 2, 1 y 0. Mientras que la norma peruana NTE-030 es más general y solo divide al país en 3 zonas.
2. los factores de reducción; en la norma venezolana COVENIN 1756_2001 son más específicos, detallando el tipo de estructuras y separándola en subgrupos para hacerla más específica, por su parte la norma peruana NTE-030 es más general y está dividida en sistemas estructurales solo de concreto.
3. los factores de uso; están divididos de la misma manera pero con otra nomenclatura, en el caso de la norma venezolana COVENIN 1756_2001 esta separada por 4 grupos (A, B, B1 y C) que son equivalentes a las 4 categorías que señala la norma peruana NTE-030 (A, B, C y D) el factor de importancia varía por una diferencia mínima.