

Tabla A.3-1
SISTEMA ESTRUCTURAL DE MUROS DE CARGA (Nota 1)

A. SISTEMA DE MUROS DE CARGA		Valor de R_0 (Nota 2)	zonas de amenaza sísmica					
Sistema de resistencia sísmica (fuerzas horizontales)	Sistema de resistencia para cargas verticales		alta		intermedia		baja	
			uso permit	altura max	uso permit	altura max	uso permit	altura max
1. Paneles de cortante de madera	muros ligeros de madera laminada	5.0	si	6 m	si	9 m	si	12 m
2. Muros estructurales								
a. muros de concreto con capacidad especial de disipación de energía (DES)	el mismo	7.0	si	72 m	si	sin límite	si	sin límite
b. muros de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	el mismo	4.5	no se permite		si	72 m	si	sin límite
c. muros de concreto con capacidad mínima de disipación de energía (DMI)	el mismo	2.5	no se permite		no se permite		si	45 m
d. muros de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical (DES) con todas las celdas rellenas	el mismo	4.5	si	45 m	si	60 m	si	sin límite
e. muros de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical (DMO)	el mismo	3.5	si	30 m	si	40 m	si	sin límite
f. muros de mampostería parcialmente reforzada de bloque de perforación vertical (DMI)	el mismo	2.5	Grupo I	2 pisos	si	12 m	si	18 m
g. muros de mampostería confinada (DMO - capacidad moderada de disipación de energía)	el mismo	1.5	Grupo I y II	15 m	Grupo I y II	18 m	Grupo I y II	21 m
h. muros de mampostería de cavidad reforzada (DES - capacidad especial de disipación de energía)	el mismo	4.0	si	45 m	si	60 m	si	sin límite
i. muros de mampostería no reforzada (DMI - no tiene capacidad de disipación de energía)	el mismo	1.0	no se permite		no se permite		Grupo I (Nota 3)	2 pisos
3. Pórticos con diagonales (las diagonales llevan fuerza vertical)								
a. pórticos de acero estructural con diagonales concéntricas (DES)	el mismo	5.0	si	24 m	si	30 m	si	sin límite
b. pórticos con diagonales de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	el mismo	3.5	no se permite		si	30 m	si	30 m
c. pórticos de madera con diagonales	el mismo	2.0	si	12 m	si	15 m	si	18 m

Notas:

- 1 - El sistema de muros de carga es un sistema estructural que no dispone de un pórtico esencialmente completo, en el cual las cargas verticales son resistidas por los muros de carga y las fuerzas horizontales son resistidas por muros estructurales o pórticos con diagonales.
- 2 - Para edificaciones clasificadas como irregulares el valor de R_0 debe multiplicarse por ϕ_s y por ϕ_p para obtener $R = \phi_s \phi_p R_0$ (Véase A.3.3.3)
- 3 - La mampostería no reforzada solo se permite en las regiones de las zonas de amenaza sísmica baja donde A_s sea menor o igual a 0.05 cuando se trata de edificaciones del grupo de uso I, de uno y dos pisos.
- 4 - En sistemas prefabricados debe emplearse $R_0 = 1.5$. Véase A.3.1.7.

Tabla A.3-2
SISTEMA ESTRUCTURAL COMBINADO (Nota 1)

B. SISTEMA COMBINADO		Valor de R_0 (Nota 2)	zonas de amenaza sísmica					
Sistema de resistencia sísmica (fuerzas horizontales)	Sistema de resistencia para cargas verticales		alta		intermedia		baja	
			uso permit	altura max	uso permit	altura max	uso permit	altura max
1. Pórticos de acero con diagonales excéntricas								
a. Pórticos de acero con diagonales excéntricas	pórticos de acero estructural resistentes a momentos con capacidad mínima de disipación de energía (DMI)	7.0	si	45 m	si	60 m	si	sin límite
b. Pórticos de acero con diagonales excéntricas	pórticos de acero estructural no resistentes a momentos	6.0	si	30 m	si	45 m	si	sin límite
2. Muros estructurales								
a. muros de concreto con capacidad especial de disipación de energía (DES)	pórticos de concreto con capacidad especial de disipación de energía (DES)	7.0	si	72 m	si	sin límite	si	sin límite
b. muros de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	pórticos de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	5.0	no se permite		si	72 m	si	sin límite
c. muros de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	pórticos losa-columna (Nota 3) con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	3.5	no se permite		si	18 m	si	27 m
d. muros de concreto con capacidad mínima de disipación de energía (DMI)	pórticos de concreto con capacidad mínima de disipación de energía (DMI)	2.5	no se permite		no se permite		si	72 m
e. muros de concreto con capacidad mínima de disipación de energía (DMI)	pórticos losa-columna (Nota 3) con capacidad mínima de disipación de energía (DMI)	2.0	no se permite		no se permite		si	18 m
f. muros de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical (DES) con todas las celdas rellenas	pórticos de concreto con capacidad especial de disipación de energía (DES)	4.5	si	30 m	si	45 m	si	45
g. muros de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical (DMO)	pórticos de concreto con capacidad especial de disipación de energía (DES)	3.5	si	30 m	si	45 m	si	45
h. muros de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical (DMO)	pórticos de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	2.5	no se permite		si	30 m	si	45
i. muros de mampostería confinada (DMO – capacidad moderada de disipación de energía)	pórticos de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	1.5	no se permite		Grupo I	18 m	Grupo I	21 m
j. muros de mampostería confinada (DMO – capacidad moderada de disipación de energía)	pórticos de concreto con capacidad mínima de disipación de energía (DMI)	1.5	no se permite		no se permite		Grupo I	18 m
k. muros de mampostería de cavidad reforzada (DES - capacidad especial de disipación de energía)	pórticos de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	4.0	no se permite		si	30 m	si	45
l. muros de mampostería de cavidad reforzada (DES - capacidad especial de disipación de energía)	pórticos de concreto con capacidad mínima de disipación de energía (DMI)	2.0	no se permite		no se permite		si	45
3. Pórticos con diagonales concéntricas								
a. pórticos de acero estructural con diagonales concéntricas (DES)	pórticos de acero estructural no resistentes a momentos	5.0	si	30 m	si	45 m	si	60 m
c. pórticos de concreto con diagonales concéntricas con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	pórticos de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	3.5	no se permite		si	24 m	si	30 m

Notas:

- 1 - El sistema combinado es un sistema estructural en el cual (a) las cargas verticales son resistidas por un pórtico no resistente a momentos esencialmente completo, y las fuerzas horizontales son resistidas por muros estructurales o pórticos con diagonales, o (b) las cargas verticales y horizontales son resistidas por un pórtico resistente a momentos, esencialmente completo, combinado con muros estructurales o pórticos con diagonales, y que no cumple los requisitos de un sistema dual
- 2 - Para edificaciones clasificadas como irregulares el valor de R_0 debe multiplicarse por ϕ_s y por ϕ_p para obtener $R = \phi_s \phi_p R_0$ (Vease A 3.3.3)
- 3 - Los pórticos losa-columna incluyen el reticular celular
- 4 - En sistemas prefabricados debe emplearse $R_0 = 1.5$ Vease A 3.1.7

Tabla A.3-1
SISTEMA ESTRUCTURAL DE MUROS DE CARGA (Nota 1)

A. SISTEMA DE MUROS DE CARGA		Valor de R_d (Nota 2)	zonas de amenaza sísmica					
Sistema de resistencia sísmica (fuerzas horizontales)	Sistema de resistencia para cargas verticales		alta		intermedia		baja	
			uso permit	altura max	uso permit	altura max	uso permit	altura max
1. Paneles de cortante de madera	muros ligeros de madera laminada	5.0	si	6 m	si	9 m	si	12 m
2. Muros estructurales								
a. muros de concreto con capacidad especial de disipación de energía (DES)	el mismo	7.0	si	72 m	si	sin límite	si	sin límite
b. muros de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	el mismo	4.5	no se permite		si	72 m	si	sin límite
c. muros de concreto con capacidad mínima de disipación de energía (DMI)	el mismo	2.5	no se permite		no se permite		si	45 m
d. muros de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical (DES) con todas las celdas rellenas	el mismo	4.5	si	45 m	si	60 m	si	sin límite
e. muros de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical (DMO)	el mismo	3.5	si	30 m	si	40 m	si	sin límite
f. muros de mampostería parcialmente reforzada de bloque de perforación vertical (DMI)	el mismo	2.5	Grupo I	2 pisos	si	12 m	si	18 m
g. muros de mampostería confinada (DMO - capacidad moderada de disipación de energía)	el mismo	1.5	Grupo I y II	15 m	Grupo I y II	18 m	Grupo I y II	21 m
h. muros de mampostería de cavidad reforzada (DES - capacidad especial de disipación de energía)	el mismo	4.0	si	45 m	si	60 m	si	sin límite
i. muros de mampostería no reforzada (DMI - no tiene capacidad de disipación de energía)	el mismo	1.0	no se permite		no se permite		Grupo I (Nota 3)	2 pisos
3. Pórticos con diagonales (las diagonales llevan fuerza vertical)								
a. pórticos de acero estructural con diagonales concéntricas (DES)	el mismo	5.0	si	24 m	si	30 m	si	sin límite
b. pórticos con diagonales de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	el mismo	3.5	no se permite		si	30 m	si	30 m
c. pórticos de madera con diagonales	el mismo	2.0	si	12 m	si	15 m	si	18 m

Notas:

- 1 - El sistema de muros de carga es un sistema estructural que no dispone de un pórtico esencialmente completo, en el cual las cargas verticales son resistidas por los muros de carga y las fuerzas horizontales son resistidas por muros estructurales o pórticos con diagonales.
- 2 - Para edificaciones clasificadas como irregulares el valor de R_d debe multiplicarse por ϕ_s y por ϕ_r para obtener $R = \phi_s \phi_r R_d$. (Véase A.3.3.3)
- 3 - La mampostería no reforzada solo se permite en las regiones de las zonas de amenaza sísmica baja donde A_s sea menor o igual a 0.05 cuando se trata de edificaciones del grupo de uso I, de uno y dos pisos.
- 4 - En sistemas prefabricados debe emplearse $R_d = 1.5$. Véase A.3.1.7

Tabla A.3-2
SISTEMA ESTRUCTURAL COMBINADO (Nota 1)

B. SISTEMA COMBINADO		Valor de R_0 (Nota 2)	zonas de amenaza sísmica					
Sistema de resistencia sísmica (fuerzas horizontales)	Sistema de resistencia para cargas verticales		alta		intermedia		baja	
			uso permit	altura max	uso permit	altura max	uso permit	altura max
1. Pórticos de acero con diagonales excéntricas								
a. Pórticos de acero con diagonales excéntricas	pórticos de acero estructural resistentes a momentos con capacidad mínima de disipación de energía (DM)	7.0	si	45 m	si	60 m	si	sin límite
b. Pórticos de acero con diagonales excéntricas	pórticos de acero estructural no resistentes a momentos	6.0	si	30 m	si	45 m	si	sin límite
2. Muros estructurales								
a. muros de concreto con capacidad especial de disipación de energía (DES)	pórticos de concreto con capacidad especial de disipación de energía (DES)	7.0	si	72 m	si	sin límite	si	sin límite
b. muros de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	pórticos de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	5.0	no se permite		si	72 m	si	sin límite
c. muros de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	pórticos losa-columna (Nota 3) con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	3.5	no se permite		si	18 m	si	27 m
d. muros de concreto con capacidad mínima de disipación de energía (DM)	pórticos de concreto con capacidad mínima de disipación de energía (DM)	2.5	no se permite		no se permite		si	72 m
e. muros de concreto con capacidad mínima de disipación de energía (DM)	pórticos losa-columna (Nota 3) con capacidad mínima de disipación de energía (DM)	2.0	no se permite		no se permite		si	18 m
f. muros de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical (DES) con todas las celdas rellenas	pórticos de concreto con capacidad especial de disipación de energía (DES)	4.5	si	30 m	si	45 m	si	45
g. muros de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical (DMO)	pórticos de concreto con capacidad especial de disipación de energía (DES)	3.5	si	30 m	si	45 m	si	45
h. muros de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical (DMO)	pórticos de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	2.5	no se permite		si	30 m	si	45
i. muros de mampostería confinada (DMO – capacidad moderada de disipación de energía)	pórticos de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	1.5	no se permite		Grupo I	18 m	Grupo I	21 m
j. muros de mampostería confinada (DMO – capacidad moderada de disipación de energía)	pórticos de concreto con capacidad mínima de disipación de energía (DM)	1.5	no se permite		no se permite		Grupo I	18 m
k. muros de mampostería de cavidad reforzada (DES - capacidad especial de disipación de energía)	pórticos de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	4.0	no se permite		si	30 m	si	45
l. muros de mampostería de cavidad reforzada (DES - capacidad especial de disipación de energía)	pórticos de concreto con capacidad mínima de disipación de energía (DM)	2.0	no se permite		no se permite		si	45
3. Pórticos con diagonales concéntricas								
a. pórticos de acero estructural con diagonales concéntricas (DES)	pórticos de acero estructural no resistentes a momentos	5.0	si	30 m	si	45 m	si	60 m
c. pórticos de concreto con diagonales concéntricas con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	pórticos de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	3.5	no se permite		si	24 m	si	30 m

Notas:

- 1 - El sistema combinado es un sistema estructural en el cual (a) las cargas verticales son resistidas por un portico no resistente a momentos, esencialmente completo, y las fuerzas horizontales son resistidas por muros estructurales o porticos con diagonales, o (b) las cargas verticales y horizontales son resistidas por un portico resistente a momentos, esencialmente completo, combinado con muros estructurales o pórticos con diagonales, y que no cumple los requisitos de un sistema dual.
- 2 - Para edificaciones clasificadas como irregulares el valor de R_0 debe multiplicarse por ϕ_s y por ϕ_p para obtener $R = \phi_s \phi_p R_0$. (Véase A 3 3.3)
- 3 - Los pórticos losa-columna incluyen el reticular celular.
- 4 - En sistemas prefabricados debe emplearse $R_0 = 1.5$ Véase A 3 1 7

Tabla A.3-3
SISTEMA ESTRUCTURAL DE PORTICO (Nota 1)

C. SISTEMA DE PORTICO		Valor de R_o (Nota 2)	zonas de amenaza sísmica					
Sistema de resistencia sísmica (fuerzas horizontales)	Sistema de resistencia para cargas verticales		alta		intermedia		baja	
			uso permit	altura max	uso permit	altura max	uso permit	altura max
1. Pórticos resistentes a momentos con capacidad especial de disipación de energía (DES)								
a de concreto (DES)	el mismo	7.0	si	sin límite	si	sin límite	si	sin límite
b de acero (DES)	el mismo	7.0 (Nota-3)	si	sin límite	si	sin límite	si	sin límite
2. Pórticos resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)								
a de concreto (DMO)	el mismo	5.0	no se permite		si	sin límite	si	sin límite
b de acero (DMO)	el mismo	5.0 (Nota-3)	no se permite		si	sin límite	si	sin límite
3. Pórticos resistentes a momentos con capacidad mínima de disipación de energía (DMI)								
a. de concreto (DMI)	el mismo	2.5	no se permite		no se permite		si	sin límite
b. de acero (DMI)	el mismo	3.5 (Nota-3)	no se permite		no se permite		si	sin límite
4. Pórticos losa-columna (incluye reticular celulado)								
a de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	el mismo	2.5	no se permite		si	15 m	si	21 m
b de concreto con capacidad mínima de disipación de energía (DMI)	el mismo	1.5	no se permite		no se permite		si	15 m
5. Estructuras de péndulo invertido								
a Pórticos de acero resistentes a momento con capacidad especial de disipación de energía (DES)	el mismo	2.5 (Nota-3)	si	sin límite	si	sin límite	si	sin límite
b Pórticos de concreto con capacidad especial de disipación de energía (DES)	el mismo	2.5	si	sin límite	si	sin límite	si	sin límite
c. Pórticos de acero resistentes a momento con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	el mismo	1.5 (Nota-3)	no se permite		si	sin límite	si	sin límite

Notas:

- 1 - El sistema de pórtico es un sistema estructural compuesto por un portico espacial, resistente a momentos, esencialmente completo, sin diagonales, que resiste todas las cargas verticales y las fuerzas horizontales
- 2 - Para edificaciones clasificadas como irregulares el valor de R_o debe multiplicarse por ϕ_s y por ϕ_p para obtener $R = \phi_s \phi_p R_o$ (Vease A.3.3.3).
- 3 - Cuando se trate de estructuras de acero donde las uniones del sistema de resistencia sísmica son soldadas, el valor de R_o debe multiplicarse por 0.90
- 4 - En sistemas prefabricados debe emplearse $R_o = 1.5$ Vease A.3.1.7

Tabla A.3-4
SISTEMA ESTRUCTURAL DUAL (Nota 1)

D. SISTEMA DUAL		Valor De R_d (Nota 2)	zonas de amenaza sísmica					
Sistema de resistencia sísmica (fuerzas horizontales)	Sistema de resistencia para cargas verticales		alta		intermedia		baja	
			uso permit	altura max	uso permit	altura max	uso permit	altura max
1. Muros estructurales								
a. muros de concreto con capacidad especial de disipación de energía (DES)	pórticos de concreto con capacidad especial de disipación de energía (DES)	8.0	si	sin límite	si	sin límite	si	sin límite
b. muros de concreto con capacidad especial de disipación de energía (DES)	pórticos de acero resistentes a momentos con capacidad especial de disipación de energía (DES)	8.0	si	sin límite	si	sin límite	si	sin límite
c. muros de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	pórticos de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	6.0	no se permite		si	sin límite	si	sin límite
d. muros de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	pórticos de acero resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	6.0	no se permite		si	sin límite	si	sin límite
e. muros de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical (DES) con todas las celdas rellenas	pórticos de concreto con capacidad especial de disipación de energía (DES)	5.5	si	45 m	si	45 m	si	45 m
f. muros de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical (DES) con todas las celdas rellenas	pórticos de acero resistentes a momentos con capacidad especial de disipación de energía (DES)	5.5	si	45 m	si	45 m	si	45 m
g. muros de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical (DMO)	pórticos de concreto con capacidad especial de disipación de energía (DES)	4.5	si	35 m	si	35 m	si	35 m
h. muros de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical (DMO)	pórticos de acero resistentes a momentos con capacidad especial de disipación de energía (DES)	4.5	si	35 m	si	35 m	si	35 m
i. muros de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical (DMO)	pórticos de acero resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	3.5	no se permite		si	30 m	si	30 m
j. muros de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical (DMO)	pórticos de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	3.5	no se permite		si	30 m	si	30 m
2. Pórticos de acero con diagonales excéntricas								
a. pórticos de acero con diagonales excéntricas	pórticos de acero resistentes a momentos con capacidad especial de disipación de energía (DES)	8.0	si	sin límite	si	sin límite	si	sin límite
b. pórticos de acero con diagonales excéntricas	pórticos de acero resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	6.0	no se permite		si	60 m	si	sin límite
3. Pórticos con diagonales concéntricas								
a. de acero con capacidad especial de disipación de energía (DES)	pórticos de acero resistentes a momentos con capacidad especial de disipación de energía (DES)	6.0	si	sin límite	si	sin límite	si	sin límite
b. de acero con capacidad mínima de disipación de energía (DMi)	pórticos de acero resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	5.0	no se permite		si	60 m	si	sin límite
d. de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	pórticos de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	4.0	no se permite		si	24 m	si	30 m

Tabla A.3-4 (Continuación)
SISTEMA ESTRUCTURAL DUAL

Notas:

- 1 - El sistema dual es un sistema estructural que tiene un pórtico espacial resistente a momentos y sin diagonales, combinado con muros estructurales o pórticos con diagonales. Para que el sistema estructural se pueda clasificar como sistema dual se deben cumplir los siguientes requisitos: (a) El pórtico espacial resistente a momentos, sin diagonales, esencialmente completo, debe ser capaz de soportar las cargas verticales. (b) Las fuerzas horizontales son resistidas por la combinación de muros estructurales o pórticos con diagonales, con el pórtico resistente a momentos, el cual puede ser un pórtico de capacidad especial de disipación de energía (DES), cuando se trata de concreto reforzado o acero estructural, un pórtico con capacidad moderada de disipación de energía de concreto reforzado, o un pórtico con capacidad mínima de disipación de energía de acero estructural. El pórtico resistente a momentos, actuando independientemente, debe diseñarse para que sea capaz de resistir como mínimo el 25 por ciento del cortante sísmico en la base. (c) Los dos sistemas deben diseñarse de tal manera que en conjunto sean capaces de resistir la totalidad del cortante sísmico en la base, en proporción a sus rigideces relativas, considerando la interacción del sistema dual en todos los niveles de la edificación, pero en ningún caso la responsabilidad de los muros estructurales o los pórticos con diagonales puede ser menor del 75 por ciento del cortante sísmico en la base.
- 2 - Para edificaciones clasificadas como irregulares el valor de R_n debe multiplicarse por ϕ_s y por ϕ_p para obtener $R = \phi_s \phi_p R_n$ (Véase A 3.3.3).
- 3 - En sistemas prefabricados debe emplearse $R_n = 1.5$. Véase A 3.1.7.

Tabla A.3-5
Mezcla de sistemas estructurales en la altura

Descripción de la combinación	Requisitos
Estructura flexible apoyada sobre una estructura con mayor rigidez	
Puede utilizarse los requisitos dados aquí si la estructura cumple las siguientes condiciones: (a) ambas partes de la estructura, consideradas separadamente, puedan ser clasificadas como regulares de acuerdo con los requisitos de A.3.3, (b) el promedio de las rigideces de piso de la parte baja sea por lo menos 10 veces el promedio de las rigideces de piso de la parte alta y (c) el período de la estructura, considerada como un todo, no sea mayor de 1.1 veces el período de la parte superior, al ser considerada como una estructura independiente empotrada en la base Si no se cumplen las condiciones anteriores la estructura se considera irregular y deben seguirse los requisitos de A.3.3.	Se permite que esta combinación de sistemas estructurales no se considere irregular ($\phi_p = \phi_s = 1.0$), y el sistema puede diseñarse sísmicamente utilizando el método de la fuerza horizontal equivalente, tal como lo prescribe el Capítulo A.4, de la siguiente manera: (1) La parte superior flexible puede ser analizada y diseñada como una estructura separada, apoyada para efecto de las fuerzas horizontales por la parte mas rígida inferior, usando el valor apropiado de R_0 para su sistema estructural (2) La parte rígida inferior debe ser analizada y diseñada como una estructura separada, usando el valor apropiado de R_0 para su sistema estructural, y las reacciones de la parte superior, obtenidas de su análisis deben ser amplificadas por la relación entre el valor de R_0 para la parte superior y el valor de R_0 de la parte inferior
Estructura rígida apoyada sobre una estructura con menor rigidez	
Cubre edificaciones en las cuales se suspende antes de llegar a la base de la estructura, parcial o totalmente, un sistemas estructural más rígido que el que llega a base de la estructura Este tipo de combinación de sistemas estructurales en la altura presenta inconvenientes en su comportamiento sísmico En aquellos casos en que se tenga que recurrir a este tipo de combinación, la estructura se considera como irregular y deben cumplirse los requisitos especiales dados aquí:	(1) La parte superior rígida debe diseñarse usando el valor apropiado de R_0 para su sistema estructural, afectado por los coeficientes ϕ_p y ϕ_s que le correspondan a esta porción de la estructura considerada como una estructura separada, siguiendo los requisitos de A.3.3.3. (2) El valor del coeficiente de capacidad de disipación de energía, R, que se aplica a la parte inferior de menor rigidez, debe ser dos tercios (2/3) del menor valor de R_0 de los sistemas estructurales que se combinan, utilizando para esta porción $\phi_p = \phi_s = 1.0$. (3) El sistema flexible que da apoyo debe ser un sistema de capacidad especial de disipación de energía (DES), indistintamente de la zona de amenaza sísmica donde se encuentre localizada la edificación (4) El entrepiso de transición debe ser un diafragma rígido en su propio plano. (5) Las fuerzas internas (momentos, fuerzas cortantes y fuerzas axiales) que tenga el sistema rígido en el punto en que se suspende, deben ser resistidas en su totalidad por el elemento o elementos que lo soportan. Debe tenerse especial cuidado con la resistencia a los momentos de vuelco impuestos por los elementos del sistema rígido a los elementos del sistema flexible. Además deben cumplirse los requisitos de A.3.6.12

Tabla A.3-6
Irregularidades en planta

Tipo	Descripción de la irregularidad en planta	ϕ_p	Referencias
	<i>Irregularidad torsional</i>		
1P	La irregularidad torsional existe cuando la máxima deriva de piso de un extremo de la estructura, calculada incluyendo la torsión accidental y medida perpendicularmente a un eje determinado, es más de 1.2 veces la deriva promedio de los dos extremos de la estructura, con respecto al mismo eje de referencia	0.9	A.3.3.6, A.3.4.2, A.3.6.3.1, A.3.6.7.1, A.3.6.8.4, A.5.2.1.
	<i>Retrocesos excesivos en las esquinas</i>		
2P	La configuración de una estructura se considera irregular cuando ésta tiene retrocesos excesivos en sus esquinas. Un retroceso en una esquina se considera excesivo cuando las proyecciones de la estructura, a ambos lados del retroceso, son mayores que el 15 por ciento de la dimensión de la planta de la estructura en la dirección del retroceso.	0.9	A.3.4.2, A.3.6.8.4, A.3.6.8.5, A.5.2.1,
	<i>Discontinuidades en el diafragma</i>		
3P	Cuando el diafragma tiene discontinuidades apreciables o variaciones en su rigidez, incluyendo las causadas por aberturas, entradas, retrocesos o huecos con áreas mayores al 50 por ciento del área bruta del diafragma o existen cambios en la rigidez efectiva del diafragma de más del 50 por ciento, entre niveles consecutivos, la estructura se considera irregular.	0.9	A.3.3.7, A.3.4.2, A.3.6.8.4, A.5.2.1.
	<i>Desplazamientos del plano de acción de elementos verticales</i>		
4P	Cuando existen discontinuidades en las trayectorias de las fuerzas inducidas por los efectos sísmicos, tales como desplazamientos del plano de acción de elementos verticales del sistema de resistencia sísmica, la estructura se considera irregular	0.8	A.3.3.7, A.3.4.2, A.3.6.8.4, A.3.6.12, A.5.2.1.
	<i>Sistemas no paralelos</i>		
5P	Cuando las direcciones de acción horizontal de los elementos verticales del sistema de resistencia sísmica no son paralelas o simétricas con respecto a los ejes ortogonales horizontales principales del sistema de resistencia sísmica, la estructura se considera irregular.	0.9	A.3.4.2, A.3.6.3.1, A.5.2.1.

Notas:

- 1 – En zonas de amenaza sísmica intermedia para edificaciones pertenecientes al grupo de uso I, la evaluación de irregularidad se puede limitar a las irregularidades de los tipos 1P, 3P y 4P (Véase A.3.3.7).
- 2 – En zonas de amenaza sísmica baja para edificaciones pertenecientes a los grupos de uso I y II, la evaluación de irregularidad se puede limitar a la irregularidad tipo 1P (Véase A.3.3.6).

Tabla A.3-7
Irregularidades en la altura

Tipo	Descripción de la irregularidad en altura	ϕ_s	Referencias
	Piso flexible (Irregularidad en rigidez)		
1A	Cuando la rigidez ante fuerzas horizontales de un piso es menor del 70 por ciento de la rigidez del piso superior o menor del 80 por ciento del promedio de la rigidez de los tres pisos superiores, la estructura se considera irregular.	0.9	A.3.3.5.1, A.3.4.2,
	Irregularidad en la distribución de las masas		
2A	Cuando la masa, m_i , de cualquier piso es mayor que 1.5 veces la masa de uno de los pisos contiguos, la estructura se considera irregular. Se exceptúa el caso de cubiertas que sean más livianas que el piso de abajo.	0.9	A.3.3.5.1, A.3.4.2.
	Irregularidad geométrica		
3A	Cuando la dimensión horizontal del sistema de resistencia sísmica en cualquier piso es mayor que 1.3 veces la misma dimensión en un piso adyacente, la estructura se considera irregular. Se exceptúa el caso de los altillos de un solo piso.	0.9	A.3.4.2
	Desplazamientos dentro del plano de acción		
4A	Cuando existen desplazamientos de los elementos verticales del sistema de resistencia sísmica, dentro de su plano de acción, mayores que la dimensión horizontal del elemento, la estructura se considera irregular.	0.8	A.3.3.7, A.3.4.2, A.3.6.12
	Piso débil – Discontinuidad en la resistencia		
5A	Cuando la resistencia del piso es menor del 70 por ciento de la del piso inmediatamente superior, entendiéndose la resistencia del piso como la suma de las resistencias de todos los elementos que comparten el cortante del piso para la dirección considerada, la estructura se considera irregular.	0.8	A.3.2.4.1, A.3.3.6, A.3.3.7, A.3.4.2.

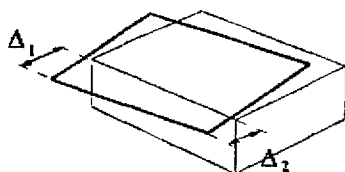
Notas:

- 1– Cuando la deriva de cualquier piso es menor de 1.3 veces la deriva del piso siguiente hacia arriba, puede considerarse que no existen irregularidades de los tipos 1A, 2A, ó 3A (Véase A.3.3.5.1).
- 2 – En zonas de amenaza sísmica intermedia para edificaciones pertenecientes al grupo de uso I, la evaluación de irregularidad se puede limitar a las irregularidades de los tipos 4A y 5P (Véase A.3.3.7).
- 3 – En zonas de amenaza sísmica baja para edificaciones pertenecientes a los grupos de usos I y II, la evaluación de irregularidad se puede limitar a la irregularidad tipo 5A (Véase A.3.3.6).

IRREGULARIDADES EN PLANTA - FIGURA A.3-1

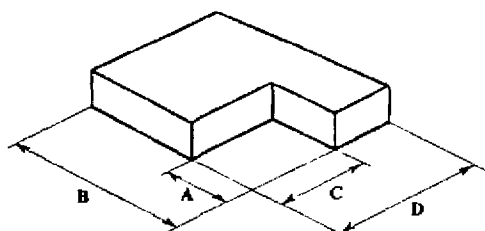
Tipo 1P - Irregularidad torsional - $\phi_p = 0.9$

$$\Delta_1 > 1.2 \left(\frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right)$$



Tipo 2P - Retrocesos en las esquinas - $\phi_p = 0.9$

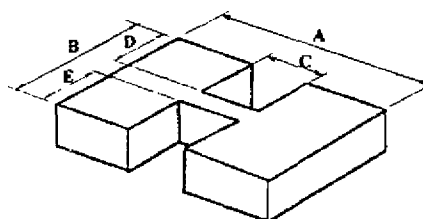
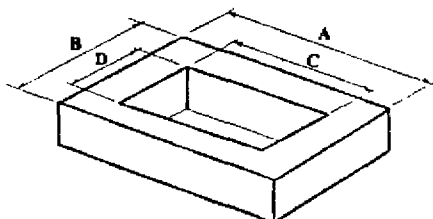
$$A > 0.15B \text{ y } C > 0.15D$$



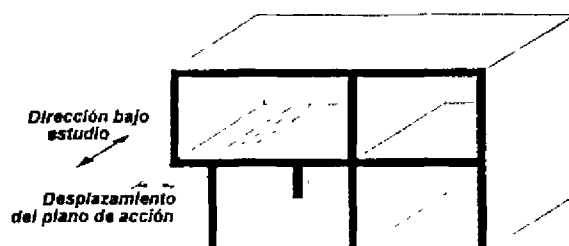
Tipo 3P - Irregularidad del diafragma - $\phi_p = 0.9$

$$1) C \times D > 0.5 A \times B$$

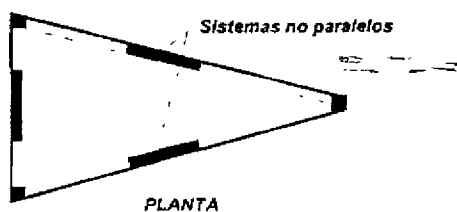
$$2) (C \times D + C \times E) > 0.5 A \times B$$



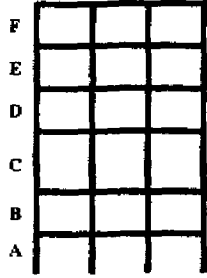
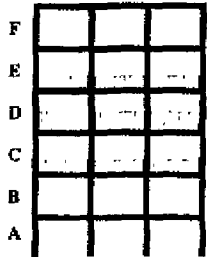
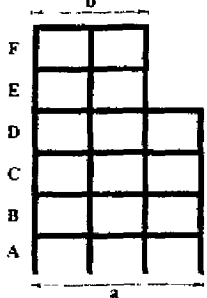
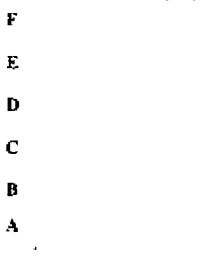
Tipo 4P - Desplazamiento de los planos de Acción - $\phi_p = 0.8$



Tipo 5P - Sistemas no paralelos - $\phi_p = 0.9$



IRREGULARIDADES EN LA ALTURA - FIGURA A.3-2

Tipo 1A - Piso flexible - $\phi_a = 0.9$ Rigidez $K_C < 0.70$ Rigidez K_D o Rigidez $K_C < 0.80 (K_D + K_E + K_F) / 3$	
Tipo 2A – Distribución masa - $\phi_a = 0.9$ $m_D > 1.50 m_E$ o $m_D > 1.50 m_C$	
Tipo 3A – Geométrica - $\phi_a = 0.9$ $a > 1.30 b$	
Tipo 4A - Desplazamiento dentro del plano de acción - $\phi_a = 0.8$ $b > a$	
Tipo 5A - Piso débil - $\phi_a = 0.8$ Resistencia Piso B < 0.70 Resistencia Piso C	