



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio  
de Construcción  
y Saneamiento

Dirección General  
de Políticas y Regulación en  
Construcción y Saneamiento

Dirección de  
Construcción

# NORMA TÉCNICA

## E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE

2025



Firmado digitalmente por GARCIA  
HURTADO Alexander Ramon FAU  
20504743307 soft  
Motivo: Doy V° B°  
Fecha: 30.10.2025 16:08:41 -05:00

MVCS  
Por: CERRON VALDIVIA Jose Antonio FAU  
20504743307 hard  
Motivo: Doy V° B°  
Fecha: 2025/10/30 16:11:20-0500



MVCS  
Por: CARBAJAL NAVARRO Max Arturo FAU 20504743307 hard  
Motivo: Doy V° B°  
Fecha: 2025/10/30 16:31:43-0500





## ÍNDICE

CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES .....	1
Artículo 1.- Objeto .....	1
Artículo 2.- Finalidad .....	1
Artículo 3.- Definiciones .....	1
Artículo 4.- Ámbito de aplicación.....	1
Artículo 5.- Nomenclatura .....	1
Artículo 6.- Concepción estructural sismorresistente.....	2
Artículo 7.- Consideraciones para el diseño y comportamiento estructural .....	3
Artículo 8.- Aprobación de otros sistemas estructurales .....	3
Artículo 9.- Presentación del proyecto .....	3
CAPÍTULO II PELIGRO SÍSMICO .....	4
SUBCAPÍTULO 1 Zonificación sísmica .....	4
Artículo 10.- Zonificación .....	4
Artículo 11.- Factores de zona “Z” .....	4
SUBCAPÍTULO 2 Caracterización sísmica local .....	5
Artículo 12.- Microzonificación sísmica y estudios de sitio .....	5
Artículo 13.- Estudios de sitio .....	5
SUBCAPÍTULO 3 Condiciones geotécnicas.....	5
Artículo 14.- Perfiles de suelo .....	5
Artículo 15.- Determinación de los perfiles de suelo .....	7
Artículo 16.- Consideraciones adicionales .....	8
SUBCAPÍTULO 4 Parámetros sísmicos de sitio.....	8
Artículo 17.- Parámetros de sitio ( $S$ , $TP$ y $TL$ ) .....	8
Artículo 18.- Factor de amplificación sísmica ( $C$ ).....	9
CAPÍTULO III CATEGORÍA, SISTEMA ESTRUCTURAL Y REGULARIDAD DE LAS EDIFICACIONES .....	10
Artículo 19.- Categoría de las edificaciones y factor de uso ( $U$ ).....	10
Artículo 20.- Sistemas estructurales.....	11
Artículo 21.- Categoría y sistemas estructurales .....	12
Artículo 22.- Sistemas estructurales y coeficiente básico de reducción de las fuerzas sísmicas ( $R_0$ ) .....	13
Artículo 23.- Regularidad estructural.....	13
Artículo 24.- Factores de Irregularidad ( $I_a$ , $I_p$ ).....	13
Artículo 25.- Restricciones a la irregularidad.....	15
Artículo 26.- Coeficiente de reducción de las fuerzas sísmicas, $R$ .....	16
Artículo 27.- Sistemas de aislamiento sísmico y sistemas de disipación de energía .....	16
CAPÍTULO IV ANÁLISIS ESTRUCTURAL .....	17
Artículo 28.- Consideraciones generales para el análisis .....	17
Artículo 29.- Diseño y verificación de esfuerzos admisibles .....	17
Artículo 30.- Modelos para el análisis .....	17
Artículo 31.- Estimación del peso ( $P$ ).....	18



Artículo 32.-	Procedimientos de análisis sísmico .....	18
SUBCAPÍTULO 1	Análisis estático o de fuerzas equivalentes .....	18
Artículo 33.-	Consideraciones básicas para el análisis estático .....	18
Artículo 34.-	Fuerza cortante en la base .....	18
Artículo 35.-	Distribución de la fuerza sísmica en altura .....	19
Artículo 36.-	Período fundamental de vibración .....	19
Artículo 37.-	Excentricidad accidental .....	20
Artículo 38.-	Fuerzas sísmicas verticales .....	20
SUBCAPÍTULO 2	Análisis dinámico modal espectral .....	20
Artículo 39.-	Consideración general .....	20
Artículo 40.-	Modos de vibración .....	20
Artículo 41.-	Aceleración espectral .....	20
Artículo 42.-	Criterios de combinación .....	21
Artículo 43.-	Criterios de Combinación direccional .....	21
Artículo 44.-	Fuerza cortante mínima .....	21
Artículo 45.-	Excentricidad accidental (Efectos de torsión) .....	21
SUBCAPÍTULO 3	Análisis dinámico tiempo-historia .....	22
Artículo 46.-	Consideraciones generales .....	22
Artículo 47.-	Registros de aceleración .....	22
Artículo 48.-	Modelo para el análisis .....	22
Artículo 49.-	Tratamiento de resultados .....	23
CAPÍTULO V	REQUISITOS DE RIGIDEZ Y RESISTENCIA .....	24
Artículo 50.-	Determinación de desplazamientos laterales .....	24
Artículo 51.-	Desplazamientos laterales relativos admisibles .....	24
Artículo 52.-	Separación entre Edificios (s) .....	24
Artículo 53.-	Redundancia estructural .....	24
Artículo 54.-	Verificación de resistencia última .....	25
CAPÍTULO VI	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES, APÉNDICES Y EQUIPOS .....	26
Artículo 55.-	Elementos no estructurales .....	26
Artículo 56.-	Responsabilidad profesional .....	26
Artículo 57.-	Fuerzas de diseño .....	26
Artículo 58.-	Fuerza horizontal mínima .....	27
Artículo 59.-	Fuerzas sísmicas verticales .....	27
Artículo 60.-	Elementos no estructurales localizados en la base de la estructura, por debajo de la base y cercos .....	27
Artículo 61.-	Otras estructuras .....	27
CAPÍTULO VII	CIMENTACIONES .....	28
Artículo 62.-	Cimentación .....	28
Artículo 63.-	Capacidad portante .....	28
Artículo 64.-	Momento de volteo .....	28
Artículo 65.-	Cimentaciones sobre suelos flexibles o de baja capacidad portante .....	28
CAPÍTULO VIII	EVALUACIÓN, REPARACIÓN Y REFORZAMIENTO DE ESTRUCTURAS .....	29
Artículo 66.-	Criterios generales .....	29



Artículo 67.- Evaluación de estructuras después de un sismo ..... 29

Artículo 68.- Reparación y reforzamiento..... 29

CAPÍTULO IX INSTRUMENTACIÓN ..... 30

Artículo 69.- Estación acelerométrica..... 30

Artículo 70.- Criterios de obligatoriedad ..... 30

Artículo 71.- Ubicación de la estación acelerométrica ..... 30

Artículo 72.- Instalación de la estación acelerométrica ..... 30

Artículo 73.- Especificaciones técnicas mínimas ..... 32

Artículo 74.- Mantenimiento ..... 32

Artículo 75.- Disponibilidad de datos ..... 32

ANEXO I PROCEDIMIENTO OPCIONAL PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SÍSMICAS ..... 33

ANEXO II ZONIFICACIÓN SÍSMICA ..... 36

ANEXO III CONTENIDO MÍNIMO PARA LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS DE MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA..... 80

## CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES

### Artículo 1.- Objeto

Esta Norma Técnica establece las condiciones mínimas para el diseño sismorresistente de las edificaciones.

### Artículo 2.- Finalidad

Prevenir la pérdida de vidas humanas, mantener la continuidad de los servicios básicos y minimizar los daños a la propiedad mediante el diseño y construcción de edificios que tengan un buen comportamiento sísmico.

### Artículo 3.- Definiciones

Para efectos de la aplicación de la presente Norma Técnica, entiéndase por:

- Diafragma rígido:** Elemento horizontal que, en el análisis estructural, se idealiza sin deformación en su plano, permitiendo distribuir las fuerzas laterales a los elementos verticales según su rigidez relativa.
- Ductilidad:** Capacidad de deformación de la estructura más allá del rango elástico.
- Elementos no estructurales:** Son aquellos elementos que, estando conectados o no al sistema resistente a fuerzas horizontales, aportan masa al sistema, pero su aporte a la rigidez no es significativo.
- Estación acelerométrica:** Espacio en la edificación (suelo y/o azotea) dotada de energía eléctrica e internet. Su acceso es restringido para su operación y mantenimiento.
- Estudios de sitio:** Estudios similares a la microzonificación, aunque no necesariamente en toda su extensión.
- Microzonificación sísmica:** Estudios interdisciplinarios para propósitos de la ingeniería sismorresistente que investigan los efectos de sismos y fenómenos asociados como licuación de suelos, deslizamientos, tsunamis y otros, sobre el área de interés.
- Sistemas de transferencia:** Estructuras de losas y vigas que transmiten las fuerzas y momentos desde elementos verticales discontinuos hacia otros del piso inferior

### Artículo 4.- Ámbito de aplicación

La presente Norma Técnica es de cumplimiento obligatorio a nivel nacional y se aplica a:

- El diseño de edificaciones nuevas.
- El reforzamiento de edificaciones existentes y la reparación de estructuras que resulten dañadas por la acción de los sismos (Capítulo VIII).

### Artículo 5.- Nomenclatura

Para efectos de la presente Norma Técnica, se consideran las siguientes nomenclaturas:

N°	Nomenclatura	Significado
1	$C$	Factor de amplificación sísmica.
2	$C_T$	Coeficiente para estimar el período fundamental de un edificio.
3	$d_i$	Desplazamientos laterales del centro de masa del nivel $i$ en traslación pura (restringiendo los giros en planta) debido a las fuerzas $f_i$ .
4	$e_i$	Excentricidad accidental en el nivel " $i$ ".
5	$F_i$	Fuerza sísmica horizontal en el nivel " $i$ ".
6	$g$	Aceleración de la gravedad.

N°	Nomenclatura	Significado
7	$h_i$	Altura del nivel "i" con relación al nivel del terreno.
8	$h_{ei}$	Altura del entrepiso "i".
9	$h_n$	Altura total de la edificación en metros.
10	$H/V$	Cociente espectral horizontal/vertical.
11	$M_{ti}$	Momento torsor accidental en el nivel "i".
12	$m$	Número de modos usados en la combinación modal.
13	$n$	Número de pisos del edificio.
14	$P$	Peso total de la edificación.
15	$P_i$	Peso del nivel "i".
16	$R$	Coefficiente de reducción de las fuerzas sísmicas.
17	$r$	Respuesta estructural máxima elástica esperada.
18	$r_i$	Respuestas elásticas máximas correspondientes al modo "i".
19	$S$	Factor de amplificación del suelo.
20	$S_a$	Espectro de pseudo aceleraciones.
21	$T$	Período fundamental de la estructura para el análisis estático o período de un modo en el análisis dinámico.
22	$T_P$	Período que define la plataforma del factor C.
23	$T_L$	Período que define el inicio de la zona del factor C con desplazamiento constante.
24	$T_s$	Periodo predominante de vibración del terreno.
25	$U$	Factor de uso o importancia.
26	$V$	Fuerza cortante en la base de la estructura.
27	$Z$	Factor de zona.
28	$R_0$	Coefficiente básico de reducción de las fuerzas sísmicas.
29	$I_a$	Factor de irregularidad en altura.
30	$I_p$	Factor de irregularidad en planta.
31	$f_i$	Fuerza lateral en el nivel i.
32	$\bar{V}_s$	Velocidad promedio de propagación de las ondas de corte dentro de los 30m de profundidad.
33	$P$	Peso
34	$\bar{N}_{60}$	Promedio ponderado de los ensayos de penetración estándar.
35	$\bar{S}_u$	Promedio ponderado de la resistencia al corte en condición no drenada.

#### Artículo 6.- Concepción estructural sismorresistente

Debe tomarse en cuenta la importancia de los siguientes aspectos:

- Simetría, tanto en la distribución de masas como de rigideces.
- Peso mínimo, especialmente en los pisos altos.
- Selección y uso adecuado de los materiales de construcción.
- Resistencia adecuada, en ambas direcciones principales, frente a las cargas laterales.
- Continuidad estructural, tanto en planta como en elevación.
- Ductilidad
- Deformación lateral limitada.
- Inclusión de líneas sucesivas de resistencia (redundancia estructural).
- Consideración de las condiciones locales.
- Buena práctica constructiva y supervisión estructural rigurosa.

## **Artículo 7.- Consideraciones para el diseño y comportamiento estructural**

- 7.1. El sistema estructural debe cumplir las siguientes condiciones:
- a) La estructura no debe colapsar ni causar daños graves a las personas, pudiendo presentar daños importantes, debido a movimientos sísmicos calificados como severos para el lugar del proyecto.
  - b) La estructura debe soportar movimientos del suelo calificados como moderados para el lugar del proyecto, pudiendo experimentar daños reparables dentro de límites aceptables, según lo establecido en el Capítulo VIII de la presente Norma Técnica.
  - c) Ante un sismo severo, la estructura de las edificaciones esenciales no debe colapsar, garantizando que permita la continuidad de sus operaciones, de conformidad con la normativa de continuidad operativa.
- 7.2. El diseño estructural y la construcción de las edificaciones deben cumplir con los siguientes criterios generales:
- a) Toda edificación y cada una de sus partes debe ser diseñada y construida para resistir las sollicitaciones sísmicas prescritas en esta Norma Técnica, cumpliendo con los requerimientos de las Normas Técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) que correspondan.
  - b) Las edificaciones pueden tener incursiones inelásticas frente a sollicitaciones sísmicas severas, por lo que las fuerzas sísmicas de diseño prescritas en esta Norma Técnica son menores que las sollicitaciones máximas elásticas.
  - c) Se debe considerar el posible efecto de los tabiques, parapetos y otros elementos adosados en el comportamiento sísmico de la estructura. El análisis, el detallado del refuerzo y el anclaje deben hacerse acorde con esta consideración.
  - d) No es necesario considerar simultáneamente los efectos de sismo y viento.
- 7.3. Mientras no se cuente con normas nacionales específicas para estructuras tales como reservorios, tanques, silos, puentes, torres de transmisión, muelles, estructuras hidráulicas, túneles y todas aquellas cuyo comportamiento sísmico difiera del de las edificaciones se deben utilizar los valores Z y S del Capítulo II amplificadas de acuerdo a la importancia de la estructura, debiendo ser sustentado por el proyectista considerando los estándares internacionales.

## **Artículo 8.- Aprobación de otros sistemas estructurales**

Los sistemas estructurales diferentes a los establecidos en el artículo 20 de la presente Norma Técnica deben ser aprobados por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento como un Sistema Constructivo No Convencional, conforme a la regulación vigente.

## **Artículo 9.- Presentación del proyecto**

- 9.1. El cemento empleado en la obra debe corresponder al que se ha tomado como base para la selección de la dosificación del concreto. Los planos, la memoria descriptiva y las especificaciones técnicas del proyecto estructural son firmados por el ingeniero civil colegiado responsable del diseño, quien es el único autorizado para aprobar cualquier modificación a los mismos, conforme a lo indicado en la Norma Técnica G.030 Derechos y Responsabilidades del RNE.
- 9.2. Los planos del proyecto estructural incluyen la siguiente información:
- a) Sistema estructural sismorresistente.
  - b) Período fundamental de vibración en ambas direcciones principales.
  - c) Parámetros para definir la fuerza sísmica o el espectro de diseño.
  - d) Fuerza cortante en la base empleada para el diseño, en ambas direcciones.
  - e) Desplazamiento máximo del último nivel y el máximo desplazamiento relativo de entrepiso.

## CAPÍTULO II PELIGRO SÍSMICO

### SUBCAPÍTULO 1 Zonificación sísmica

#### Artículo 10.- Zonificación

- 10.1. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con la distancia epicentral, así como en la información neotectónica.
- 10.2. El territorio nacional se considera dividido en cuatro zonas, como se muestra en la Figura N° 1 de la presente Norma Técnica.
- 10.3. El Anexo II de la presente Norma Técnica contiene el listado de las provincias y distritos que corresponden a cada zona.



Figura N° 1. Zonas sísmicas

#### Artículo 11.- Factores de zona “Z”

- 11.1. A cada zona se asigna un factor Z según se indica en la Tabla N° 1 de la presente Norma Técnica.
- 11.2. Este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años.
- 11.3. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

## **SUBCAPÍTULO 2 Caracterización sísmica local**

### **Artículo 12.- Microzonificación sísmica y estudios de sitio**

- 12.1. Los estudios de microzonificación sísmica deben suministrar información sobre la posible modificación de las acciones sísmicas por causa de las condiciones locales y otros fenómenos naturales, así como las limitaciones y exigencias que como consecuencia de los estudios se considere para el diseño, construcción de edificaciones y otras obras.
- 12.2. Se deben realizar estudios de microzonificación para los siguientes casos:
  - a) Zonas de expansión de áreas urbanas.
  - b) Reconstrucción de áreas urbanas con daños parciales o totales ocasionados por fenómenos naturales.
- 12.3. Se deben aplicar los lineamientos mínimos descritos en el Anexo III Lineamientos mínimos para la ejecución de estudios de microzonificación sísmica, de la presente Norma Técnica.

### **Artículo 13.- Estudios de sitio**

- 13.1. Los estudios de sitio tienen como objetivo principal determinar los parámetros de diseño, están limitados al lugar del proyecto y suministran información sobre la posible modificación de las acciones sísmicas y otros fenómenos naturales por las condiciones locales.
- 13.2. No deben emplearse parámetros de diseño inferiores a los indicados en esta Norma.
- 13.3. Los estudios de sitio se realizan, entre otros casos, en grandes complejos industriales, industria de explosivos, productos químicos inflamables y contaminantes.

## **SUBCAPÍTULO 3 Condiciones geotécnicas**

### **Artículo 14.- Perfiles de suelo**

- 14.1. Los perfiles de suelo se clasifican tomando en función a la velocidad promedio de propagación de las ondas de corte ( $\bar{V}_s$ ), alternativamente, para suelos granulares, el promedio ponderado de los  $\bar{N}_{60}$  obtenidos mediante un ensayo de penetración estándar (*SPT*), y para suelos cohesivos, el promedio ponderado de la resistencia al corte en condición no drenada ( $\bar{S}_u$ ). Estas propiedades se determinan para los 30 m superiores del perfil de suelo medidos desde el nivel del fondo de cimentación, establecido en el artículo 15 de la presente Norma Técnica.
- 14.2. Para las edificaciones con categorías A y B en la Zona 4 (Suelos  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$  y  $S_4$ ) se determina el periodo predominante de vibración del terreno ( $T_s$ ), a partir de mediciones de vibraciones ambientales y la relación espectral  $H/V$ .
- 14.3. Para los suelos predominantemente granulares, se calcula  $\bar{N}_{60}$  considerando solamente los espesores de cada uno de los estratos granulares.
- 14.4. Para los suelos predominantemente cohesivos, la resistencia al corte en condición no drenada  $\bar{S}_u$  se calcula como el promedio ponderado de los valores correspondientes a cada estrato cohesivo.
- 14.5. Para suelos heterogéneos (cohesivos y granulares) se debe tomar el tipo de perfil más desfavorable cuando se obtienen perfiles de suelos distintos a partir de:

- a)  $\bar{N}_{60}$  para los estratos con suelos granulares  
 b)  $\bar{S}_u$  para los estratos con suelos cohesivos

14.6. Los tipos de perfiles de suelo son:

<b>Tabla N° 2</b> <b>Tipos de perfiles de suelo</b>		
<b>Perfil</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
S <sub>0</sub>	Roca	<p>Rocas con diferentes grados de fracturación y las rocas sanas con velocidad de propagación de ondas de corte <math>\bar{V}_s</math> mayor o igual que 800 m/s.</p> <p>Las mediciones corresponden al sitio del proyecto o a perfiles de la misma roca en la misma formación con igual o mayor intemperismo o fracturas. Cuando se conoce que la roca dura es continua hasta una profundidad de 30 m, las mediciones de la velocidad de las ondas de corte superficiales pueden ser usadas para estimar el valor de <math>\bar{V}_s</math>.</p>
S <sub>1</sub>	Suelos muy rígidos	<p>Suelos muy rígidos con velocidades de propagación de onda de corte <math>\bar{V}_s</math>, mayor o igual que 550 m/s y menor que 800 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grava arenosa muy densa con presencia de bolonería.</li> <li>- Arena muy densa o grava arenosa densa, con mayor que 50.</li> </ul>
S <sub>2</sub>	Suelos rígidos	<p>Suelos rígidos, con velocidades de propagación de onda de corte <math>\bar{V}_s</math>, mayor o igual que 350 m/s y menor que 550 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arena densa, gruesa a media, o grava arenosa medianamente densa, con valores del <math>SPT \bar{N}_{60}</math>, entre 30 y 50.</li> <li>- Arcilla muy compacta (de espesor menor que 20 m), con una resistencia al corte en condición no drenada <math>\bar{S}_u</math> mayor que 100 kPa (1 kg/cm<sup>2</sup>) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.</li> </ul>
S <sub>3</sub>	Suelos intermedios	<p>Suelos flexibles con velocidades de propagación de onda de corte <math>\bar{V}_s</math>, mayor o igual que 200 m/s y menor que 350 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arena media a fina con valores del <math>SPT \bar{N}_{60}</math> entre 15 y 30.</li> <li>- Suelo cohesivo, con una resistencia al corte en condiciones no drenada <math>\bar{S}_u</math>, entre 50 kPa (0,5 kg/cm<sup>2</sup>) y 100 kPa (1 kg/cm<sup>2</sup>) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.</li> </ul>
S <sub>4</sub>	Suelos blandos	<p>Suelos flexibles con velocidades de propagación de onda de corte <math>\bar{V}_s</math>, menor que 200 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arena media a fina con valores del <math>SPT \bar{N}_{60}</math> menor que 15.</li> <li>- Suelo cohesivo blando, con una resistencia al corte en condición no drenada <math>\bar{S}_u</math>, entre 25 kPa (0,25 kg/cm<sup>2</sup>) y 50 kPa (0,5 kg/cm<sup>2</sup>) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.</li> <li>- Cualquier perfil que no corresponda al tipo S<sub>5</sub> y que tenga más de 3 m de suelo con las siguientes características: índice de plasticidad <math>P_I</math> mayor que 20, contenido de humedad <math>\omega</math> mayor que 40%, resistencia al corte en condición no drenada <math>\bar{S}_u</math></li> </ul>

Tabla N° 2 Tipos de perfiles de suelo		
Perfil	Nombre	Descripción
		menor que 25 kPa (0,25 kg/cm <sup>2</sup> ).
S <sub>5</sub>	Suelos excepcionales	Suelos y condiciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Suelos potencialmente licuables</li> <li>- Suelos excepcionalmente flexibles</li> <li>- Suelos susceptibles de densificación por vibración</li> <li>- Suelos colapsables</li> <li>- Suelos orgánicos</li> <li>- Turba</li> <li>- Suelos finos saturados</li> <li>- Sitios donde las condiciones geológicas y/o topográficas son particularmente desfavorables</li> <li>- Sitios donde pueden existir fenómenos de amplificación local</li> </ul> Estos casos no están cubiertos en la clasificación establecida en la Tabla N°2 de la presente Norma Técnica.

- 14.7. La Tabla N° 3 de la presente Norma Técnica resume los intervalos para los tipos de perfiles de suelo.

Tabla N° 3 Clasificación de los perfiles de suelo			
Perfil	$\bar{V}_s$	$\bar{N}_{60}$	$\bar{S}_u$
S <sub>0</sub>	> 800 m/s	-	-
S <sub>1</sub>	550 m/s a < 800 m/s	> 50	-
S <sub>2</sub>	350 m/s a < 550 m/s	30 a 50	>100 kPa
S <sub>3</sub>	200 m/s a < 350 m/s	15 a 30	50 kPa -100 kPa
S <sub>4</sub>	< 200 m/s	< 15	< 50 kPa

- 14.8. Para clasificar un perfil de suelo se debe utilizar la Tabla N° 3 de la presente Norma Técnica. Adicionalmente, para el caso de edificaciones categorías A y B en la Zona 4 (Suelos S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub> y S<sub>4</sub>), se debe verificar que el periodo predominante determinado para el sitio,  $T_s$ , obtenido mediante el método de razones espectrales  $H/V$ , sea menor que el periodo  $0.65 T_p$  de la Tabla N°5 de la presente Norma Técnica. En el caso que  $T_s$  sea mayor que  $0.65 T_p$ , debe tomarse el perfil del suelo siguiente más desfavorable al obtenido de la Tabla N° 2 de la presente Norma Técnica, con el límite superior de  $T_p$  o desarrollar un estudio de sitio específico de conformidad al artículo 13 de la presente Norma Técnica.

#### Artículo 15.- Determinación de los perfiles de suelo

- 15.1. Las expresiones de los numerales del presente artículo se aplican a los 30 m superiores del perfil de suelo, medidos desde el nivel del fondo de cimentación.
- 15.2. La velocidad promedio de propagación de las ondas de corte ( $\bar{V}_s$ ) se determina con la siguiente fórmula:

$$\bar{V}_s = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{\sum_{i=1}^n \left( \frac{d_i}{V_{si}} \right)}$$

Donde el subíndice  $i$  se refiere a uno cualquiera de los  $n$  estratos con distintas características,  $d_i$  es el espesor de cada uno de los  $n$  estratos y  $V_{si}$  es la correspondiente velocidad de ondas de corte (m/s).

- 15.3. El periodo predominante de vibración ( $T_s$ ) del depósito de suelo es estimado a partir de mediciones de vibraciones ambientales y la evaluación de la razón espectral Horizontal/Vertical. La medición de vibraciones ambientales para evaluar la razón espectral Horizontal/Vertical requiere un mínimo de 3 mediciones de al menos 30 minutos de duración cada una. La interpretación de estas mediciones debe seguir los criterios sugeridos en el documento por el proyecto de investigación Europeo SESAME (Site effects assessment using ambient excitations) y se debe seleccionar aquella que resulte en una clasificación sísmica más conservadora.
- 15.4. El promedio ponderado del ensayo estándar de penetración ( $\bar{N}_{60}$ ) se calcula considerando solamente los estratos con suelos granulares en los 30 m superiores del perfil:

$$\bar{N}_{60} = \frac{\sum_{i=1}^m d_i}{\sum_{i=1}^m \left( \frac{d_i}{N_{60i}} \right)}$$

Donde el subíndice  $i$  se refiere a uno cualquiera de los  $n$  estratos con distintas características,  $m$  se refiere al número de estratos con suelos granulares,  $d_i$  es el espesor de cada uno de los  $m$  estratos con suelo granular y  $N_{60i}$  es el correspondiente valor corregido del *SPT*.

- 15.5. El promedio ponderado de la resistencia al corte en condición no drenada ( $\bar{s}_u$ ) se calcula considerando solamente los estratos con suelos cohesivos en los 30 m superiores del perfil:

$$\bar{s}_u = \frac{\sum_{i=1}^k d_i}{\sum_{i=1}^k \left( \frac{d_i}{s_{ui}} \right)}$$

Donde el subíndice  $i$  se refiere a uno cualquiera de los  $n$  estratos con distintas características,  $k$  al número de estratos con suelos cohesivos,  $d_i$  es el espesor de cada uno de los  $k$  estratos con suelo cohesivo y  $s_{ui}$  es la correspondiente resistencia al corte en condición no drenada (kPa).

#### Artículo 16.- Consideraciones adicionales

- 16.1. De acuerdo a lo indicado en la Norma Técnica E.050 Suelos y Cimentaciones del RNE, todo proyecto de edificación debe contar con Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) o Informe Técnico de Suelos (ITS), según sea el caso.
- 16.2. En el caso de estructuras con cimentaciones profundas a base de pilotes, el perfil de suelo es el que corresponda a los estratos en los 30 m por debajo del extremo superior de los pilotes.

### SUBCAPÍTULO 4 Parámetros sísmicos de sitio

#### Artículo 17.- Parámetros de sitio ( $S$ , $T_p$ y $T_L$ )

Se considera el tipo de perfil que mejor describa las condiciones locales, utilizando los correspondientes valores del factor de amplificación del suelo  $S$  y de los periodos  $T_p$  y  $T_L$  dados en las Tablas N° 4 y N° 5 de la presente Norma Técnica.

<b>Tabla N° 4</b> <b>Factor de suelo "S"</b>					
Suelo Zona	$S_0$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$S_4$
$Z_4$	0,80	1,00	1,10	1,20	Requiere un análisis de respuesta de sitio
$Z_3$	0,80	1,00	1,15	1,20	1,30
$Z_2$	0,80	1,00	1,30	1,40	1,70
$Z_1$	0,80	1,00	1,30	1,6	2,40

<b>Tabla N° 5</b> <b>Períodos <math>T_P</math> y <math>T_L</math></b>					
	Perfil de suelo				
	$S_0$	$S_1$	$S_2^{(*)}$	$S_3^{(*)}$	$S_4$
$T_P$ (s)	0,3	0,4	0,4-0,6	0,6-0,9	1.2
$T_L$ (s)	3,0	3,0	3,0	2,5	2.0

- (\*) El valor de  $T_P$  debe definirse interpolando linealmente entre los extremos del intervalo en función de las velocidades de ondas de corte, señaladas en la Tabla N° 3 de la presente Norma Técnica. En caso no se disponga información relativa a la velocidad de ondas de corte, se considerará el valor 0.6 para suelos  $S_2$  y 0.9 para suelo  $S_3$ .

#### Artículo 18.- Factor de amplificación sísmica (C)

- 18.1. De acuerdo a las características de sitio, se determina el factor de amplificación sísmica (C) conforme la siguiente tabla:

<b>Tabla N° 6</b> <b>Determinación del factor de amplificación sísmica (C)</b>	
Período fundamental de la estructura ( $T$ )	Factor de amplificación sísmica (C)
$T < 0,2 T_P$	$C = 1 + 7,5 \cdot \left(\frac{T}{T_P}\right)$
$0,2 T_P \leq T \leq T_P$	$C = 2,5$
$T_P < T < T_L$	$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P}{T}\right)$
$T > T_L$	$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P \cdot T_L}{T^2}\right)$

- 18.2. Este coeficiente "C" se interpreta como el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.
- 18.3. Para determinar la fuerza cortante basal del análisis estático, establecido por el artículo 34 de la presente Norma Técnica, se debe usar un valor de C igual a 2,5 en todo el rango de  $0 \leq T \leq T_P$ .

### CAPÍTULO III

## CATEGORÍA, SISTEMA ESTRUCTURAL Y REGULARIDAD DE LAS EDIFICACIONES

#### Artículo 19.- Categoría de las edificaciones y factor de uso (*U*)

- 19.1. Cada estructura está clasificada de acuerdo con las categorías indicadas en la Tabla N° 7 de la presente Norma Técnica.
- 19.2. El factor de uso o importancia (*U*), señalado en la Tabla N° 7 de la presente Norma Técnica se usa según la clasificación que se haga.
- 19.3. Para edificaciones con áreas de usos combinados, se debe usar el mayor valor del factor de uso *U*, siempre que el área correspondiente a dicho uso supere el 15% del área total de la edificación sin incluir sótanos.

Tabla N° 7 Categoría de las edificaciones y factor " <i>U</i> "		
Categoría	Descripción	Factor <i>U</i>
A Edificaciones esenciales	A1: Establecimientos del sector salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.	Ver nota 1
	A2: Edificaciones esenciales para el manejo de las emergencias, el funcionamiento del gobierno y en general aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. Se incluyen las siguientes edificaciones: <ul style="list-style-type: none"><li>- Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1.</li><li>- Puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias de pasajeros, sistemas masivos de transporte, locales municipales, centrales de comunicaciones.</li><li>- Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía.</li><li>- Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua.</li><li>- Instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades.</li><li>- Edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos.</li><li>- Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado.</li></ul>	1,5
B Edificaciones importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de buses de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos y bibliotecas. También se consideran depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento.	1,3
C Edificaciones comunes	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1,0
D Edificaciones temporales	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.	Ver nota 2

Nota 1: Las nuevas edificaciones de categoría A1 tienen aislamiento sísmico en la base cuando se encuentren en las zonas sísmicas 4 y 3, en cuyo caso debe considerarse  $U = 1$ . Para los establecimientos de salud del primer nivel de atención, la entidad responsable puede decidir el uso de aislamiento sísmico. En las zonas sísmicas 1 y 2, la entidad responsable puede decidir si usa o no aislamiento sísmico. Si no se utiliza aislamiento sísmico en las zonas sísmicas 1 y 2, el valor de  $U$  es como mínimo 1,5.

Nota 2: En estas edificaciones se provee resistencia y rigidez adecuadas para acciones laterales, a criterio del proyectista.

**Artículo 20.- Sistemas estructurales**

Los sistemas estructurales según el material estructural se establecen en la siguiente tabla:

<b>Tabla N° 8</b>		
<b>Sistemas estructurales</b>		
<b>Material estructural</b>	<b>Descripción</b>	<b>Sistema estructural</b>
<b>Estructuras de concreto armado</b>	Todos los sistemas estructurales de concreto armado cumplen con lo establecido en la Norma Técnica E.060 Concreto Armado del RNE	<b>Pórticos</b> Por lo menos el 80% de la fuerza cortante en la base actúa sobre las columnas de los pórticos. En caso se tengan muros estructurales, éstos se diseñan para resistir una fracción de la acción sísmica total de acuerdo con su rigidez.
		<b>Muros estructurales</b> Sistema en el que la resistencia sísmica está dada predominantemente por muros dúctiles sobre los que actúa por lo menos el 70% de la fuerza cortante en la base.
		<b>Dual</b> Las acciones sísmicas son resistidas por una combinación de pórticos y muros estructurales. La fuerza cortante que toman los muros es mayor que 20% y menor que 70% del cortante en la base del edificio.
		<b>Edificaciones de muros de ductilidad limitada (EMDL)</b> Edificaciones que se caracterizan por tener un sistema estructural donde la resistencia sísmica y de cargas de gravedad está dada por muros de concreto armado de espesores reducidos, en los que se prescinde de extremos confinados y el refuerzo vertical se dispone en una sola capa. Con este sistema se puede construir como máximo ocho pisos.
<b>Estructuras de acero</b>	Todos los sistemas estructurales de acero cumplen con lo establecido en la Norma Técnica E.090 Estructuras Metálicas del RNE	<b>Pórticos especiales resistentes a momentos (SMF)</b> Estos pórticos proveen una significativa capacidad de deformación inelástica a través de la fluencia por flexión de las vigas y limitada fluencia en las zonas de panel de las columnas. Las columnas son diseñadas para tener una resistencia mayor que las vigas cuando estas incurcionan en la zona de endurecimiento por deformación.
		<b>Pórticos intermedios resistentes a momentos (IMF)</b> Estos pórticos proveen una limitada capacidad de deformación inelástica en sus elementos y conexiones.
		<b>Pórticos ordinarios resistentes a momentos (OMF)</b> Estos pórticos proveen una mínima capacidad de deformación inelástica en sus elementos y conexiones.
		<b>Pórticos especiales concéntricamente arriostrados (SCBF)</b> Estos pórticos proveen una significativa capacidad de deformación inelástica a través de la resistencia post-pandeo en los arriostres en compresión y fluencia en los arriostres en tracción.

<b>Tabla N° 8</b> <b>Sistemas estructurales</b>		
Material estructural	Descripción	Sistema estructural
		<b>Pórticos ordinarios concéntricamente arriostrados (OCBF)</b> Estos pórticos proveen una limitada capacidad de deformación inelástica en sus elementos y conexiones.
		<b>Pórticos excéntricamente arriostrados (EBF)</b> Estos pórticos proveen una significativa capacidad de deformación inelástica principalmente por fluencia en flexión o corte en la zona entre arriostres.
<b>Estructuras de albañilería</b>	Edificaciones cuyos elementos sismorresistentes son muros a base de unidades de albañilería de arcilla o concreto, y cumplen con lo establecido en la Norma Técnica E.070 Albañilería del RNE. Para efectos de esta Norma Técnica no se hace diferencia entre estructuras de albañilería confinada o de albañilería armada.	
<b>Estructuras de madera</b>	Edificaciones cuyos elementos sismorresistentes son principalmente a base de madera, y cumplen con lo establecido en la Norma Técnica E.010 Madera del RNE. Se incluyen sistemas entramados y estructuras arriostradas tipo poste y viga.	
<b>Estructuras de tierra</b>	Edificaciones cuyos elementos sismorresistentes son muros a base de unidades de albañilería de tierra o tierra apisonada in situ, y cumplen con lo previsto en la Norma Técnica E.080 Diseño y construcción con tierra reforzada del RNE.	

#### Artículo 21.- Categoría y sistemas estructurales

De acuerdo a la categoría de una edificación y la zona donde se ubique, ésta se proyecta empleando el sistema estructural que se indica en la Tabla N° 11 de la presente Norma Técnica y respetando las restricciones a la irregularidad de la Tabla N° 15 de la presente Norma Técnica.

<b>Tabla N° 9 (*)</b> <b>Categoría y sistema estructural de las edificaciones</b>		
Categoría de la edificación	Zona	Sistema estructural
A <sub>1</sub>	4 y 3	Aislamiento sísmico con cualquier sistema estructural.
	2 y 1	Estructuras de acero tipo SCBF y EBF. Estructuras de concreto: sistema dual, muros de concreto armado. Albañilería armada o confinada.
A <sub>2</sub> (**)	4, 3 y 2	Estructuras de acero tipo SCBF y EBF. Estructuras de concreto: sistema dual, muros de concreto armado. Albañilería armada o confinada.
	1	Cualquier sistema.
B	4, 3 y 2	Estructuras de acero tipo SMF, IMF, SCBF, OCBF y EBF. Estructuras de concreto: Pórticos, sistema dual, muros de concreto armado. Albañilería armada o confinada. Estructuras de madera
	1	Cualquier sistema.
C	4, 3, 2 y 1	Cualquier sistema.

(\*) Para edificaciones con cobertura liviana se permite usar cualquier sistema estructural.

(\*\*) Para pequeñas construcciones rurales, como escuelas y postas médicas, se puede usar materiales tradicionales siguiendo las recomendaciones de las normas correspondientes a dichos materiales.

**Artículo 22.- Sistemas estructurales y coeficiente básico de reducción de las fuerzas sísmicas ( $R_0$ )**

- 22.1. Los sistemas estructurales se clasifican según los materiales usados y el sistema de estructuración sismorresistente en cada dirección de análisis, tal como se indica en la Tabla N° 10 de la presente Norma Técnica.
- 22.2. Cuando en la dirección de análisis, la edificación presente más de un sistema estructural, se toma el menor coeficiente  $R_0$  que corresponda.

<b>Tabla N° 10</b>	
<b>Sistema estructurales</b>	
<b>Sistema Estructural</b>	<b>Coeficiente básico de reducción <math>R_0</math> (*)</b>
<b>Acero:</b>	
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	5
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	4
Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	7
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	4
Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8
<b>Concreto Armado:</b>	
Pórticos	8
Dual	7
De muros estructurales	6
Muros de ductilidad limitada	3.5
<b>Albañilería Armada o Confinada</b>	3
<b>Madera</b>	7(**)

(\*) Estos coeficientes se aplican únicamente a estructuras en las que los elementos verticales y horizontales permitan la disipación de la energía manteniendo la estabilidad de la estructura. No se aplican a estructuras tipo péndulo invertido.

(\*\*) Para diseño por esfuerzos admisibles.

22.3. No se permite construcciones de tierra en suelos  $S_4$  y  $S_5$ .

**Artículo 23.- Regularidad estructural**

23.1. Las estructuras se clasifican como regulares o irregulares para los fines siguientes:

- Cumplir las restricciones de la Tabla N° 13 de la presente Norma Técnica.
- Establecer los procedimientos de análisis.
- Determinar el coeficiente  $R$  de reducción de fuerzas sísmicas.

23.2. Las estructuras que en su configuración resistente a cargas laterales no presentan ninguna de las irregularidades indicadas en las Tablas N° 11 y N° 12 de la presente Norma Técnica, se deben considerar regulares y con valores de  $I_a$  e  $I_p$  iguales a 1,0.

23.3. Las estructuras que en su configuración estructural presenta una o más de las indicadas en las Tablas N° 11 y N° 12 de la presente Norma Técnica, se consideran irregulares.

**Artículo 24.- Factores de irregularidad ( $I_a$ ,  $I_p$ )**

24.1. El factor  $I_a$  se determina como el menor de los valores de la Tabla N° 11 de la presente Norma Técnica correspondiente a las irregularidades estructurales existentes en altura en las dos direcciones de análisis.

24.2. El factor  $I_p$  se determina como el menor de los valores de la Tabla N° 12 de la presente Norma Técnica correspondiente a las irregularidades estructurales existentes en planta en las dos direcciones de análisis.

- 24.3. Si al aplicar las Tablas N° 10 y N° 11 de la presente Norma Técnica se obtuvieran valores distintos de los factores  $I_a$  o  $I_p$  para las dos direcciones de análisis, se toma para cada factor el menor valor entre los obtenidos para las dos direcciones.

<b>Tabla N° 11</b> <b>Irregularidades estructurales en altura</b>	<b>Factor de irregularidad</b> $I_a$
<p><b>Irregularidad de rigidez – Piso blando</b>                      Existe irregularidad de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 70% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 80% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes.                      Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga.</p> <p><b>Irregularidades de resistencia – Piso débil</b>                      Existe irregularidad de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 80% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.</p>	<b>0,75</b>
<p><b>Irregularidad extrema de rigidez (Tabla N° 13)</b>                      Existe irregularidad extrema de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 60% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 70% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes.                      Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga.</p> <p><b>Irregularidad extrema de resistencia (Tabla N° 13)</b>                      Existe irregularidad extrema de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 65% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.</p>	<b>0,50</b>
<p><b>Irregularidad de masa o peso</b>                      Se tiene irregularidad de masa (o peso) cuando el peso de un piso, determinado según el artículo 31 de la presente Norma Técnica, es mayor que 1,5 veces el peso de un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.</p>	<b>0,90</b>
<p><b>Irregularidad geométrica vertical</b>                      La configuración es irregular cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la dimensión en planta de la estructura resistente a cargas laterales es mayor que 1,3 veces la correspondiente dimensión en un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.</p>	<b>0,90</b>
<p><b>Discontinuidad en los sistemas resistentes</b>                      Se califica a la estructura como irregular cuando en cualquier elemento que resista más de 10% de la fuerza cortante se tiene un desalineamiento vertical, tanto por un cambio de orientación, como por un desplazamiento del eje de magnitud mayor que 25% de la correspondiente dimensión del elemento.</p>	<b>0,80</b>
<p><b>Discontinuidad extrema de los sistemas resistentes (Tabla N° 13)</b>                      Existe discontinuidad extrema cuando la fuerza cortante que resisten los elementos discontinuos según se describen en el ítem anterior, supere el 25% de la fuerza cortante total.</p>	<b>0,60</b>

<b>Tabla N° 12</b> <b>Irregularidades estructurales en planta</b>	<b>Factor de irregularidad</b> $I_p$
<p><b>Irregularidad torsional</b> Existe irregularidad torsional cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (<math>\Delta_{max}</math>) en esa dirección, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,3 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (<math>\Delta_{prom}</math>).</p> <p>Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 14 de la presente Norma Técnica.</p>	<b>0,75</b>
<p><b>Irregularidad torsional extrema (Tabla N° 13)</b> Existe irregularidad torsional extrema cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (<math>\Delta_{max}</math>) en esa dirección, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,5 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (<math>\Delta_{prom}</math>).</p> <p>Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 14 de la presente Norma Técnica.</p>	<b>0,60</b>
<p><b>Esquinas entrantes</b> La estructura se califica como irregular cuando tiene esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones son mayores que 20% de la correspondiente dimensión total en planta.</p>	<b>0,90</b>
<p><b>Discontinuidad del diafragma</b> La estructura se califica como irregular cuando los diafragmas tienen discontinuidades abruptas o variaciones importantes en rigidez, incluyendo aberturas mayores que 50% del área bruta del diafragma. También existe irregularidad cuando, en cualquiera de los pisos y para cualquiera de las direcciones de análisis, se tiene alguna sección transversal del diafragma con un área neta resistente menor que 50 % del área de la sección transversal en la misma dirección calculada con la dimensión total en planta.</p>	<b>0,85</b>
<p><b>Sistemas no paralelos</b> Se considera que existe irregularidad cuando en cualquiera de las direcciones de análisis los elementos resistentes a fuerzas laterales no son paralelos. No se aplica si los ejes de los pórticos o muros forman ángulos menores que 30° ni cuando los elementos no paralelos resisten menos que 10% de la fuerza cortante del piso.</p>	<b>0,90</b>

#### Artículo 25.- Restricciones a la irregularidad

- 25.1. De acuerdo a su categoría y la zona donde se ubique, la edificación se proyecta respetando las restricciones a la irregularidad de la Tabla N° 13 de la presente Norma Técnica.

<b>Tabla N° 13</b> <b>Categoría y regularidad de las edificaciones</b>		
<b>Categoría de la edificación</b>	<b>Zona</b>	<b>Restricciones</b>
A <sub>1</sub> y A <sub>2</sub>	4, 3 y 2	No se permiten irregularidades
	1	No se permiten irregularidades extremas
B	4, 3 y 2	No se permiten irregularidades extremas
	1	Sin restricciones
C	4 y 3	No se permiten irregularidades extremas

Tabla N° 13 Categoría y regularidad de las edificaciones		
	2	No se permiten irregularidades extremas excepto en edificios de hasta 2 pisos u 8 m de altura total
	1	Sin restricciones

- 25.2. En las zonas sísmicas 4, 3 y 2 no se permiten estructuras con sistema de transferencia en los que más del 25% de las cargas de gravedad o de las cargas sísmicas en cualquier nivel sean soportadas por elementos verticales que no son continuos hasta la cimentación. Esta disposición no se aplica para el último entrepiso de las edificaciones.

#### Artículo 26.- Coeficiente de reducción de las fuerzas sísmicas, $R$

El coeficiente de reducción de las fuerzas sísmicas se determina como el producto del coeficiente  $R_0$  determinado a partir de la Tabla N° 10 de la presente Norma Técnica y de los factores  $I_a$ ,  $I_p$  obtenidos de las Tablas N° 11 y N° 12 de la presente Norma Técnica.

$$R = R_0 \cdot I_a \cdot I_p$$

#### Artículo 27.- Sistemas de aislamiento sísmico y sistemas de disipación de energía

- 27.1. Las edificaciones con sistemas de aislamiento sísmico se rigen por la Norma Técnica E.031 Aislamiento Sísmico del RNE.
- 27.2. Se permite la utilización de sistemas de disipación de energía en las edificaciones siempre y cuando se cumplan las disposiciones del capítulo II de esta Norma Técnica y, en la medida que sean aplicables, los requisitos técnicos establecidos en el *Capítulo 18 Requisitos de diseño sísmico para estructuras con sistemas de disipación* del documento “*Minimum Design Loads for Building and Other Structures*”, ASCE/SEI 7, vigente, *Structural Engineering Institute of the American Society of Civil Engineers*, Reston, Virginia, USA. Asimismo, se puede aplicar otra norma que brinde un nivel de seguridad equivalente o superior a la antes mencionada.
- 27.3. La instalación de sistemas de aislamiento sísmico o de sistemas de disipación de energía se somete a una supervisión técnica especializada a cargo de un ingeniero civil.

## CAPÍTULO IV ANÁLISIS ESTRUCTURAL

### Artículo 28.- Consideraciones generales para el análisis

- 28.1. Para estructuras regulares (sin ninguna de las irregularidades indicadas en las Tablas N° 11 y N° 12 de la presente Norma Técnica), el análisis puede hacerse considerando que el total de la fuerza sísmica actúa independientemente en cada una de las dos direcciones ortogonales predominantes.
- 28.2. Para estructuras irregulares, el análisis de la estructura en cada dirección predominante se realiza, por el procedimiento de fuerzas estáticas equivalentes o por el procedimiento de combinación modal espectral, con 100% de las solicitaciones en una dirección y 30% de las solicitaciones en dirección perpendicular.
- 28.3. Para estructuras con sistemas no paralelos en planta, conforme a la Tabla N° 12 de la presente Norma Técnica, se debe considerar además las acciones sísmicas ocurren en las direcciones de los ejes no paralelos.
- 28.4. La excentricidad accidental a la que se refiere en los artículos 37 y 45 de la presente Norma Técnica sólo debe considerarse en dirección perpendicular a aquella en la que se aplica el 100% de la acción sísmica.
- 28.5. Las solicitaciones sísmicas verticales se consideran en el diseño de los elementos verticales, en elementos horizontales de gran luz, en elementos post o pre tensados y en los voladizos o salientes de un edificio.
- 28.6. Se considera que la fuerza sísmica vertical actúa en los elementos simultáneamente con las fuerzas sísmicas horizontales y en el sentido más desfavorable para el análisis.
- 28.7. Cuando se use el procedimiento de análisis tiempo historia, independientemente de que se trate de estructuras de configuración regular, o irregular, debe considerarse la acción simultánea de todas las componentes.
- 28.8. Para edificaciones nuevas, la determinación de las acciones sísmicas se debe cumplir el Anexo I Procedimiento para la determinación de las acciones sísmicas de la presente Norma Técnica.

### Artículo 29.- Diseño y verificación de esfuerzos admisibles

Cuando se hagan verificaciones por Esfuerzos Admisibles, las fuerzas sísmicas obtenidas con esta Norma Técnica se multiplican por 0,8.

### Artículo 30.- Modelos para el análisis

- 30.1. El modelo para el análisis considera una distribución espacial de masas y rigideces que sean adecuadas para representar los aspectos más significativos del comportamiento dinámico de la estructura.
- 30.2. Para el análisis estructural, las estructuras de concreto armado y albañilería deben ser analizadas considerando las inercias de las secciones brutas, ignorando la fisuración y el refuerzo.
- 30.3. Para edificios en los que se pueda razonablemente suponer que los sistemas de piso funcionan como diafragmas rígidos, se puede usar un modelo con masas concentradas y tres grados de libertad por diafragma, asociados a dos componentes ortogonales de traslación horizontal y una rotación. En tal caso, las deformaciones de los elementos se compatibilizan mediante la condición de diafragma rígido y la distribución en planta de las fuerzas horizontales se hace en función a las rigideces de los elementos resistentes.
- 30.4. Se debe verificar que los diafragmas tengan la rigidez, resistencia y conexión adecuada con el sistema estructural para asegurar las hipótesis de diafragma rígido; en caso contrario, se debe tomar en cuenta su flexibilidad para la distribución de las fuerzas sísmicas.
- 30.5. El modelo estructural debe incluir la tabiquería que no se aisle debidamente de la estructura; en tal caso, los requisitos de diseño para el sistema estructural deben satisfacer considerando los dos escenarios, con la tabiquería y sin la tabiquería.
- 30.6. Para los pisos que no constituyan diafragmas rígidos, los elementos resistentes son diseñados para las fuerzas horizontales que directamente les corresponde.
- 30.7. En los edificios cuyos elementos estructurales predominantes sean muros, se considera un modelo que tome en cuenta la interacción entre muros en direcciones perpendiculares (muros en H, muros en T y muros en L).

- 30.8. Para el modelo estructural no se debe incluir la rigidez de las losas de piso fuera de su plano. Se pueden modelar las losas como alas de vigas “T” o “L”, en tal caso estas alas deben estar confinadas con estribos y deben tener adecuado detallado por resistencia y ductilidad.

#### **Artículo 31.- Estimación del peso (*P*)**

El peso (*P*) se calcula adicionando a la carga permanente y total de la edificación un porcentaje de la carga viva o sobrecarga que se determina de la siguiente manera:

- a) En edificaciones de las categorías A y B, se toma el 50% de la carga viva.
- b) En edificaciones de la categoría C, se toma el 25% de la carga viva.
- c) En depósitos, se toma el 80% del peso total que es posible almacenar.
- d) En azoteas y techos en general se toma el 25% de la carga viva.
- e) En estructuras de tanques, silos y estructuras similares se considera el 100% de la carga que puede contener.

#### **Artículo 32.- Procedimientos de análisis sísmico**

- 32.1. Se utiliza uno de los procedimientos siguientes:
- a) Análisis estático o de fuerzas estáticas equivalentes.
  - b) Análisis dinámico modal espectral.
- 32.2. El análisis se hace considerando un modelo de comportamiento lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas.
- 32.3. El procedimiento de análisis dinámico tiempo - historia, descrito en el subcapítulo 3 del presente capítulo, puede usarse con fines de verificación, pero en ningún caso es exigido como sustituto de los procedimientos indicados en los subcapítulos 1 y 2 del presente capítulo.

### **SUBCAPÍTULO 1** **Análisis estático o de fuerzas equivalentes**

#### **Artículo 33.- Consideraciones básicas para el análisis estático**

- 33.1. Este método representa las solicitaciones sísmicas mediante un conjunto de fuerzas actuando en el centro de masas de cada nivel de la edificación.
- 33.2. Pueden analizarse mediante este procedimiento todas las estructuras regulares o irregulares ubicadas en la zona sísmica 1. En las otras zonas sísmicas puede emplearse este procedimiento para las estructuras clasificadas como regulares, según el artículo 23 de la presente Norma Técnica, de no más de 30 m de altura, y para las estructuras de muros portantes de concreto armado y albañilería armada o confinada de no más de 15 m de altura, aun cuando sean irregulares.
- 33.3. Para las estructuras irregulares, que puedan analizarse con este método de acuerdo al numeral 33.2 del presente artículo, el análisis de la estructura en cada dirección predominante se realiza con el 100% de las solicitaciones en una dirección y 30% de las solicitaciones en dirección perpendicular, sumando los valores absolutos de los correspondientes resultados.

#### **Artículo 34.- Fuerza cortante en la base**

- 34.1. La fuerza cortante total en la base de la estructura, correspondiente a la dirección considerada, se determina por la siguiente expresión:

$$V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot P$$

Cuando el periodo fundamental de la estructura sea menor que  $T_P$ , se deberá usar un valor de  $C$  igual a 2,5.

- 34.2. El valor de  $C/R$  debe satisfacer:

$$\frac{C}{R} \geq 0,11$$

**Artículo 35.- Distribución de la fuerza sísmica en altura**

35.1. Las fuerzas sísmicas horizontales en cualquier nivel  $i$ , correspondientes a la dirección considerada, se calculan mediante:

$$F_i = \alpha_i \cdot V$$

$$\alpha_i = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^n P_j(h_j)^k}$$

35.2. Donde  $n$  es el número de pisos del edificio,  $k$  es un exponente relacionado con el período fundamental de vibración de la estructura ( $T$ ), en la dirección considerada, que se calcula de acuerdo a:

- Para  $T$  menor o igual a 0,5 segundos:  $k = 1,0$ .
- Para  $T$  mayor que 0,5 segundos:  $k = (0,75 + 0,5 T) \leq 2,0$ .

**Artículo 36.- Período fundamental de vibración**

36.1. El período fundamental de vibración para cada dirección se estima con la siguiente expresión:

$$T = \frac{h_n}{C_T}$$

Donde:

$C_T = 35$  Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean únicamente:

- Pórticos de concreto armado sin muros de corte.
- Pórticos dúctiles de acero con uniones resistentes a momentos, sin arriostramiento.

$C_T = 45$  Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean:

- Pórticos de concreto armado con muros en las cajas de ascensores y escaleras.
- Pórticos de acero arriostrados.

$C_T = 60$  Para edificios de albañilería y para todos los edificios de concreto armado duales, de muros estructurales, y muros de ductilidad limitada.

36.2. Alternativamente puede usarse la siguiente expresión:

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{\left(\sum_{i=1}^n P_i \cdot d_i^2\right)}{\left(g \cdot \sum_{i=1}^n f_i \cdot d_i\right)}}$$

Donde:

$f_i$  es la fuerza lateral en el nivel  $i$  correspondiente a una distribución en altura semejante a la del primer modo en la dirección de análisis.

$d_i$  es el desplazamiento lateral del centro de masa del nivel  $i$  en traslación pura (restringiendo los giros en planta) debido a las fuerzas  $f_i$ . Los desplazamientos se calculan suponiendo comportamiento lineal elástico de la estructura y, para el caso de estructuras de concreto armado y de albañilería, considerando las secciones sin fisurar.

- 36.3. Cuando el análisis no considere la rigidez de los elementos no estructurales, el período fundamental  $T$  se toma como 0,85 del valor obtenido con la fórmula precedente.

#### Artículo 37.- Excentricidad accidental

Para estructuras con diafragmas rígidos, se supone que la fuerza en cada nivel ( $F_i$ ) actúa en el centro de masas del nivel respectivo y se considera además de la excentricidad propia de la estructura el efecto de excentricidades accidentales (en cada dirección de análisis) como se indica a continuación:

- a) En el centro de masas de cada nivel, además de la fuerza lateral estática actuante, se aplica un momento torsor accidental ( $M_{ti}$ ) que se calcula como:

$$M_{ti} = \pm F_i \cdot e_i$$

Para cada dirección de análisis, la excentricidad accidental en cada nivel ( $e_i$ ), se considera como 0,05 veces la dimensión del edificio en la dirección perpendicular a la dirección de análisis.

- b) Se puede suponer que las condiciones más desfavorables se obtienen considerando las excentricidades accidentales con el mismo signo en todos los niveles. Se consideran únicamente los incrementos de las fuerzas horizontales no así las disminuciones.

#### Artículo 38.- Fuerzas sísmicas verticales

38.1. La fuerza sísmica vertical se considera como una fracción del peso igual a  $2/3 Z \cdot U \cdot S$ .

38.2. En elementos horizontales de grandes luces, incluyendo volados, se requiere un análisis dinámico con los espectros establecidos en el artículo 41 de la presente Norma Técnica.

### SUBCAPÍTULO 2 Análisis dinámico modal espectral

#### Artículo 39.- Consideración general

Cualquier estructura puede ser diseñada usando los resultados de los análisis dinámicos por combinación modal espectral según lo especificado en este subcapítulo.

#### Artículo 40.- Modos de vibración

- 40.1. Los modos de vibración deben determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas.
- 40.2. En cada dirección se consideran aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90% de la masa total, pero se toma en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

#### Artículo 41.- Aceleración espectral

- 41.1. Para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utiliza un espectro inelástico de pseudo-aceleraciones determinado por:

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

- 41.2. Para el análisis en la dirección vertical puede usarse un espectro con valores iguales a los 2/3 del espectro empleado para las direcciones horizontales.

#### Artículo 42.- Criterios de combinación

- 42.1. Mediante los criterios de combinación que se indican, se puede obtener la respuesta máxima elástica esperada ( $r$ ) tanto para las fuerzas internas en los elementos componentes de la estructura, como para los parámetros globales del edificio como fuerza cortante en la base, cortantes de entrepiso, momentos de volteo, desplazamientos totales y relativos de entrepiso.
- 42.2. La respuesta máxima elástica esperada ( $r$ ) correspondiente al efecto conjunto de los diferentes modos de vibración empleados ( $r_i$ ) puede determinarse usando la combinación cuadrática completa de los valores calculados para cada modo.

$$r = \sqrt{\sum \sum r_i \rho_{ij} r_j}$$

- 42.3. Donde  $r$  representa las respuestas modales, desplazamientos o fuerzas, los coeficientes de correlación son dados por:

$$\rho_{ij} = \frac{8 \beta^2 (1 + \lambda) \lambda^{3/2}}{(1 - \lambda^2)^2 + 4 \beta^2 \lambda (1 + \lambda)^2} \quad \lambda = \frac{\omega_j}{\omega_i}$$

- $\beta$ , fracción del amortiguamiento crítico, que se puede suponer constante para todos los modos igual a 0,05  
 $\omega_i, \omega_j$  son las frecuencias angulares de los modos  $i, j$

- 42.4. Alternativamente, la respuesta máxima puede estimarse mediante la siguiente expresión.

$$r = 0,25 \cdot \sum_{i=1}^m |r_i| + 0,75 \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^m r_i^2}$$

#### Artículo 43.- Criterios de combinación direccional

La respuesta máxima elástica esperada por efecto de la acción simultánea de las sollicitaciones sísmicas con 100% en una dirección y 30 % en la dirección perpendicular, tanto para fuerzas internas, como para los parámetros globales del edificio (fuerza cortante en la base, cortantes de entrepiso, momentos de volteo, desplazamientos totales y relativos de entrepiso) se obtiene como la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de los efectos de las componentes de sismo en cada dirección.

#### Artículo 44.- Fuerza cortante mínima

- 44.1. Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 34 de la presente Norma Técnica para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares.
- 44.2. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

#### Artículo 45.- Excentricidad accidental (Efectos de torsión)

La incertidumbre en la localización de los centros de masa en cada nivel, se considera mediante una excentricidad accidental perpendicular a la dirección del sismo igual a 0,05 veces la dimensión del edificio en la dirección perpendicular a la dirección de análisis. En cada caso se considera el signo más desfavorable.

### SUBCAPÍTULO 3

#### Análisis dinámico tiempo-historia

##### Artículo 46.- Consideraciones generales

- 46.1. El análisis dinámico tiempo - historia puede emplearse como un procedimiento complementario a los especificados en los subcapítulos 1 y 2 del presente capítulo.
- 46.2. En este tipo de análisis se utiliza un modelo matemático de la estructura que considere directamente el comportamiento histerético de los elementos, determinándose la respuesta frente a un conjunto de aceleraciones del terreno mediante integración directa de las ecuaciones de equilibrio.

##### Artículo 47.- Registros de aceleración

- 47.1. Para el análisis se usan como mínimo siete conjuntos de registros de aceleraciones del terreno, cada uno de los cuales incluye dos componentes en direcciones ortogonales.
- 47.2. Cada conjunto de registros de aceleraciones del terreno consiste en un par de componentes de aceleración horizontal, elegidas y escaladas de eventos individuales. Las historias de aceleración son obtenidas de eventos cuyas magnitudes, distancia a las fallas, y mecanismos de fuente sean consistentes con el máximo sismo considerado. Cuando no se cuente con el número requerido de registros apropiados, se pueden usar registros simulados para alcanzar el número total requerido.
- 47.3. Para cada par de componentes horizontales de movimiento del suelo, se construye un espectro de pseudo aceleraciones tomando la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados (SRSS) de los valores espectrales calculados para cada componente por separado, con 5% del amortiguamiento crítico.
- 47.4. Cuando se usa escalamiento de amplitudes, se debe usar el mismo factor de escalamiento para ambas componentes. Cada par de componentes horizontales de movimiento del suelo se debe escalar de modo que en el rango de periodos entre  $0,2T$  y  $1,5T$  (siendo  $T$  el periodo fundamental) el promedio de los valores espectrales SRSS, determinados según el numeral 47.3 del presente artículo, no sea menor que la ordenada correspondiente del espectro de diseño, calculada según el artículo 41 de la presente Norma Técnica, con  $R = 1$ .
- 47.5. Para registros espectro compatibles ambas componentes se modifican independientemente, pero el promedio de los valores espectrales SRSS, para cada período en el rango entre  $0,2T$  y  $1,5T$ , debe ser por lo menos 100% de la ordenada correspondiente del espectro de diseño, calculada según el artículo 41 de la presente Norma Técnica, con  $R = 1$ . Adicionalmente, en cada registro, los valores espectrales en la dirección de análisis no deben ser menores que el 90% del correspondiente espectro de diseño.

##### Artículo 48.- Modelo para el análisis

- 48.1. El modelo matemático representa correctamente la distribución espacial de masas en la estructura.
- 48.2. El comportamiento de los elementos es modelado de modo consistente con resultados de ensayos de laboratorio y toma en cuenta la fluencia, la degradación de resistencia, la degradación de rigidez, el estrechamiento de los lazos histeréticos, y todos los aspectos relevantes del comportamiento estructural indicado por los ensayos.
- 48.3. La resistencia de los elementos es obtenida en base a los valores esperados sobre resistencia del material, endurecimiento por deformación y degradación de resistencia por la carga cíclica.
- 48.4. Se permite suponer propiedades lineales para aquellos elementos en los que el análisis demuestre que permanecen en el rango elástico de respuesta.
- 48.5. Se admite considerar un amortiguamiento viscoso equivalente con un valor máximo del 5% del amortiguamiento crítico, además de la disipación resultante del comportamiento histerético de los elementos.
- 48.6. Se puede suponer que la estructura está empotrada en la base, o alternativamente considerar la flexibilidad del sistema de cimentación si fuera pertinente.

**Artículo 49.- Tratamiento de resultados**

- 49.1. Las fuerzas de diseño, las deformaciones en los elementos y las distorsiones de entrepiso se evalúan a partir de los promedios de los correspondientes resultados máximos obtenidos en los distintos análisis.
- 49.2. Las distorsiones máximas de entrepiso no exceden de 1,25 veces de los valores indicados en la Tabla N° 14 de la presente Norma Técnica.
- 49.3. Las deformaciones en los elementos no exceden de 2/3 de aquellas para las que perderían la capacidad portante para cargas verticales o para las que se tendría una pérdida de resistencia en exceso a 30%.
- 49.4. Para verificar la resistencia de los elementos se dividen los resultados del análisis entre  $R = 2$ , empleándose las normas aplicables a cada material.

## CAPÍTULO V REQUISITOS DE RIGIDEZ Y RESISTENCIA

### Artículo 50.- Determinación de desplazamientos laterales

- 50.1. Para estructuras regulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,75 R los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las sollicitaciones sísmicas reducidas. Para estructuras irregulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,85 R los resultados obtenidos del análisis lineal elástico.
- 50.2. Para el cálculo de los desplazamientos laterales no se consideran los valores mínimos de C/R indicados en el artículo 34 de la presente Norma Técnica ni el cortante mínimo en la base especificado en el artículo 44 de la presente Norma Técnica.

### Artículo 51.- Desplazamientos laterales relativos admisibles

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el artículo 50 de la presente Norma Técnica, no excede la fracción de la altura de entrepiso (distorsión) que se indica en la siguiente tabla:

Tabla N° 14 Límites para la distorsión del entrepiso	
Material Predominante	( $\Delta_i / h_{ei}$ )
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,004

Nota: Los límites de la distorsión (deriva) para estructuras de uso industrial son establecidos por el proyectista, pero en ningún caso exceden el doble de los valores de esta Tabla.

### Artículo 52.- Separación entre Edificios (s)

- 52.1. Toda estructura está separada de las estructuras vecinas, desde el nivel del terreno natural, una distancia mínima  $s$  para evitar el contacto durante un movimiento sísmico.
- 52.2. Esta distancia no es menor que los  $2/3$  de la suma de los desplazamientos máximos de los edificios adyacentes ni menor que:

$$s = 0,02 \cdot Z \cdot S \cdot h \geq 0,03 \text{ m}$$

Donde  $h$  es la altura medida desde el nivel del terreno natural hasta el nivel considerado para evaluar  $s$ .

- 52.3. El edificio se retira de los límites de propiedad adyacentes a otros lotes edificables, o con edificaciones, distancias no menores que  $2/3$  del desplazamiento máximo calculado según el artículo 50 de la presente Norma Técnica ni menores que  $s/2$  si la edificación existente cuenta con una junta sísmica reglamentaria.
- 52.4. En caso de que no exista la junta sísmica reglamentaria, el edificio se separa de la edificación existente el valor de  $s/2$  que le corresponde más el valor  $s/2$  de la estructura vecina.

### Artículo 53.- Redundancia estructural

Cuando sobre un solo elemento de la estructura, muro o pórtico, actúa una fuerza de 30% o más del total de la fuerza cortante horizontal en cualquier entrepiso, dicho elemento se diseña para el 125% de dicha fuerza.

**Artículo 54.- Verificación de resistencia última**

En caso se realice un análisis de la resistencia última se puede utilizar las especificaciones del *ASCE/SEI 41 SEISMIC REHABILITATION OF EXISTING BUILDINGS*. Asimismo, se puede aplicar otra norma que brinde un nivel de seguridad equivalente o superior a la antes mencionada.

## CAPÍTULO VI ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES, APÉNDICES Y EQUIPOS

### Artículo 55.- Elementos no estructurales

- 55.1. Para los elementos no estructurales que estén unidos al sistema estructural sismorresistente y acompañen la deformación de la estructura se asegura que en caso de falla no causen daños.
- 55.2. Dentro de los elementos no estructurales que tienen adecuada resistencia y rigidez para acciones sísmicas se incluyen:
- Cercos, tabiques, parapetos, paneles prefabricados.
  - Elementos arquitectónicos y decorativos entre ellos cielos rasos, enchapes.
  - Vidrios y muro cortina.
  - Instalaciones hidráulicas y sanitarias.
  - Instalaciones eléctricas.
  - Instalaciones de gas.
  - Equipos mecánicos.
  - Mobiliario cuya inestabilidad signifique un riesgo.

### Artículo 56.- Responsabilidad profesional

Conforme lo establecido en la Norma Técnica G.030 Derechos y responsabilidades del RNE, el Ingeniero Civil es el responsable de proveer a los elementos no estructurales la adecuada resistencia y rigidez para acciones sísmicas.

### Artículo 57.- Fuerzas de diseño

- 57.1. Los elementos no estructurales, sus anclajes, y sus conexiones se diseñan para resistir una fuerza sísmica horizontal en cualquier dirección ( $F$ ) asociada a su peso ( $P_e$ ), cuya resultante puede suponerse aplicada en el centro de masas del elemento, tal como se indica a continuación:

$$F = \frac{a_i}{g} \cdot C_1 \cdot P_e$$

Donde  $a_i$  es la aceleración horizontal en el nivel donde el elemento no estructural está soportado o anclado, al sistema estructural de la edificación. Esta aceleración depende de las características dinámicas del sistema estructural de la edificación y se evalúa mediante un análisis dinámico de la estructura.

- 57.2. Alternativamente puede utilizarse la siguiente ecuación:

$$F = \frac{F_i}{P_i} \cdot C_1 \cdot P_e$$

Donde  $F_i$  es la fuerza lateral en el nivel donde se apoya o se ancla el elemento no estructural, calculada de acuerdo al subcapítulo 1 del capítulo IV de la presente Norma Técnica y  $P_i$  el peso de dicho nivel.

Los valores de  $C_1$  se toman de la siguiente tabla:

Tabla N° 15 Valores de $C_1$	
Elementos que fallar puedan precipitarse fuera de la edificación y cuya falla entrañe peligro para personas u otras estructuras	3,0
Muros y tabiques dentro de una edificación.	2,0
Tanques sobre la azotea, casa de máquinas, pérgolas, parapetos en la azotea.	3,0
Equipos rígidos conectados rígidamente al piso.	1,5

- 57.3. Para calcular las sollicitaciones de diseño en muros, tabiques, parapetos y en general elementos no estructurales con masa distribuida, la fuerza  $F$  se convierte en una carga uniformemente

distribuida por unidad de área. Para muros y tabiques soportados horizontalmente en dos niveles consecutivos, se toma el promedio de las aceleraciones de los dos niveles.

#### **Artículo 58.- Fuerza horizontal mínima**

En ningún nivel del edificio la fuerza  $F$  calculada con el artículo 57 de la presente Norma Técnica es menor que:

$$0,5 \cdot Z \cdot U \cdot S \cdot P_e$$

#### **Artículo 59.- Fuerzas sísmicas verticales**

- 59.1. La fuerza sísmica vertical se considera como  $2/3$  de la fuerza horizontal.
- 59.2. Para equipos soportados por elementos de grandes luces, incluyendo volados, se requiere un análisis dinámico con los espectros definidos en el numeral 41.2 del artículo 41 de la presente Norma Técnica.

#### **Artículo 60.- Elementos no estructurales localizados en la base de la estructura, por debajo de la base y cercos**

Los elementos no estructurales localizados a nivel de la base de la estructura o por debajo de ella (sótanos) y los cercos, se diseñan con una fuerza horizontal calculada con:

$$F = 0,5 \cdot Z \cdot U \cdot S \cdot P_e$$

#### **Artículo 61.- Otras estructuras**

- 61.1. Para letreros, chimeneas, torres y antenas de comunicación instaladas en cualquier nivel del edificio, la fuerza de diseño se establece considerando las propiedades dinámicas del edificio y de la estructura a instalar.
- 61.2. La fuerza de diseño no debe ser menor que la calculada con la metodología establecida en este capítulo, con un valor de  $C_1$  mínimo de 3,0.

## CAPÍTULO VII CIMENTACIONES

### Artículo 62.- Cimentación

- 62.1. Las suposiciones que se hagan para los apoyos de la estructura son concordantes con las características propias del suelo de cimentación, y el tipo de cimentación utilizado.
- 62.2. La determinación de las presiones actuantes en el suelo para la verificación por esfuerzos admisibles, se hace con las fuerzas obtenidas del análisis sísmico multiplicadas por 0,8 según lo indicado en el artículo 29 de la presente Norma Técnica.
- 62.3. Para el diseño de las cimentaciones de edificaciones para evacuación vertical frente a tsunamis, se debe cumplir, adicionalmente a lo establecido en la presente Norma Técnica, todo lo dispuesto en el Capítulo VI Diseño de cimentaciones de estructuras resistentes a tsunamis de la Norma "Lineamientos para el Diseño de Edificaciones para Evacuación Vertical frente a Tsunamis" aprobado mediante Resolución Ministerial N°219-2021-VIVIENDA y modificatorias.

### Artículo 63.- Capacidad portante

- 63.1. En todo Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) se consideran los efectos de los sismos para la determinación de la capacidad portante del suelo de cimentación.
- 63.2. En los sitios en que pueda producirse licuación del suelo, se efectúa una investigación geotécnica que evalúe esta posibilidad y determine la solución más adecuada.

### Artículo 64.- Momento de volteo

- 64.1. Toda estructura y su cimentación deben diseñarse para resistir el momento de volteo que produce un sismo calculado mediante: (i) análisis estático o de fuerzas equivalentes; o (ii) análisis dinámico modal espectral.
- 64.2. El factor de seguridad calculado con las fuerzas que se obtienen en el análisis estructural, sin considerar la reducción establecida en el artículo 29 de la presente Norma Técnica, debe ser mayor o igual que 1,2.

### Artículo 65.- Cimentaciones sobre suelos flexibles o de baja capacidad portante

- 65.1. Para zapatas aisladas con o sin pilotes en suelos tipo  $S_3$  y  $S_4$ , para las Zonas 3 y 4, y en general para suelos de capacidad portante menor que 0,10 MPa, se provee elementos de conexión en ambas direcciones, los que se diseñan en tracción o compresión, para una fuerza horizontal mínima equivalente al 10% de las cargas verticales amplificadas que soporta la zapata, adicionalmente a las sollicitaciones por flexión que pudieran existir.
- 65.2. Para el caso de zapatas sobre pilotes, pilares perforados y cajones de cimentación, se debe proveer vigas de conexión tomando en cuenta los giros y deformaciones por efecto de la fuerza horizontal diseñando pilotes y zapatas para estas sollicitaciones. Los pilotes tienen una resistencia en tracción de por lo menos el 15% de la carga vertical que soportan.

## CAPÍTULO VIII EVALUACIÓN, REPARACIÓN Y REFORZAMIENTO DE ESTRUCTURAS

### Artículo 66.- Criterios generales

- 66.1. Las estructuras dañadas por sismos deben ser evaluadas, reparadas y/o reforzadas de tal manera que se corrijan los posibles defectos estructurales que provocaron los daños y recuperen la capacidad de resistir un nuevo evento sísmico, acorde con lo dispuesto en artículo 7 de la presente Norma Técnica.
- 66.2. En la evaluación y reforzamiento de estructuras existentes, se debe garantizar que recuperen la capacidad de resistir un evento sísmico, conforme a lo dispuesto en el artículo 7 de la presente Norma Técnica.

### Artículo 67.- Evaluación de estructuras después de un sismo

Ocurrido el evento sísmico, la estructura debe ser evaluada por un ingeniero civil, quien determina si la edificación se encuentra en buen estado o requiere de reforzamiento, reparación o demolición. El estudio necesariamente debe considerar las características geotécnicas del sitio.

### Artículo 68.- Reparación y reforzamiento

- 68.1. La reparación o reforzamiento debe dotar a la estructura de una combinación adecuada de rigidez, resistencia y ductilidad que garanticen su buen comportamiento en eventos futuros.
- 68.2. El proyecto de reparación o reforzamiento debe incluir los detalles, procedimientos y sistemas constructivos a seguirse.
- 68.3. Para la reparación y el reforzamiento sísmico de edificaciones se siguen los lineamientos del RNE. Se pueden emplear otros criterios y procedimientos diferentes a los indicados en el RNE, con la debida justificación técnica y con aprobación del propietario y de la autoridad competente.
- 68.4. El proyectista debe sustentar los límites de distorsión considerados, teniendo en cuenta la antigüedad y las características de la edificación. Las distorsiones en ningún caso deben ser mayores que las indicadas establecidas en la Tabla N° 14 de la presente Norma Técnica.
- 68.5. Las edificaciones se pueden intervenir empleando los criterios de reforzamiento sísmico progresivo y en la medida que sea aplicable, usando los criterios establecidos en el documento "*Engineering Guideline for Incremental Seismic Rehabilitation*", FEMA P-420, *Risk Management Series*, USA, 2009. Asimismo, se puede aplicar otra norma que brinde un nivel de seguridad equivalente o superior a la antes mencionada.

## CAPÍTULO IX INSTRUMENTACIÓN

### Artículo 69.- Estación acelerométrica

- 69.1. La estación acelerométrica debe estar equipada con un sensor acelerométrico triaxial, un registrador, una unidad de almacenamiento, dos fuentes de suministro de energía (tensión de suministro de 220V y una batería externa que funciona de manera automática ante la falla del suministro normal) y acceso a internet.
- 69.2. El acceso a la estación acelerométrica es restringido para su operación y mantenimiento.
- 69.3. El edificio debe contar con la estación acelerométrica y sus equipos funcionando adecuadamente, así como con su protocolo de mantenimiento.
- 69.4. El suministro eléctrico para el equipo acelerométrico debe tener los accesorios para garantizar una línea estabilizada y evitar el daño del mismo.
- 69.5. En el caso de tener más de una estación acelerométrica en el edificio se debe garantizar el registro de las vibraciones en simultáneo.
- 69.6. Para obtener el certificado de conformidad de obra y declaratoria de edificación, y bajo responsabilidad del funcionario que lo suscribe, el propietario debe presentar una constancia de instalación, funcionamiento y accesibilidad a los datos de cada estación acelerométrica expedida por el Instituto Geofísico del Perú (IGP).

### Artículo 70.- Criterios de obligatoriedad

- 70.1. Las edificaciones que, individualmente o en forma conjunta, tengan un área techada igual o mayor que 10 000 m<sup>2</sup>, y en edificaciones esenciales categoría A<sub>1</sub> conforme la Tabla N° 7 de la presente Norma Técnica, deben contar obligatoriamente con una estación acelerométrica y su correspondiente equipo acelerométrico, instalada a nivel del terreno natural o en la base del edificio.
- 70.2. En edificaciones con más de 20 pisos o en aquellas con dispositivos de disipación sísmica o de aislamiento sísmico en la base, de cualquier altura, deben contar obligatoriamente con una estación acelerométrica y su correspondiente equipo a nivel del terreno natural o en la base del edificio, y otra adicional en la azotea.

### Artículo 71.- Ubicación de la estación acelerométrica

- 71.1. El lugar donde se ubica la estación acelerométrica debe ser adecuado para proteger al equipo de temperaturas extremas y preservar su integridad física y funcionalidad antes y después de la ocurrencia de un sismo intenso.
- 71.2. La estación acelerométrica debe contar con un ducto al exterior para el cableado de la antena GPS de control de tiempo. La longitud del ducto debe ser tal que la antena GPS de control de tiempo tenga visibilidad sin obstáculos en el exterior.
- 71.3. La estación acelerométrica debe estar alejada de fuentes de energía como ascensores, generadores y tomas de aire y agua.
- 71.4. El plano de ubicación y la ficha técnica del equipo acelerométrico deben estar disponibles en el lugar de la estación acelerométrica.

### Artículo 72.- Instalación de la estación acelerométrica

- 72.1. Los canales del sensor acelerométrico triaxial deben estar orientados a los ejes principales ortogonales del edificio.
  - a) El primer canal NS debe estar alineado con la dirección longitudinal (lado de mayor longitud) de la edificación.
  - b) El segundo canal EO quedará orientado en la dirección transversal (de menor longitud) de la edificación.
- 72.2. En caso que la estación acelerométrica es instalado en la base del edificio:
  - a) El sensor acelerométrico debe estar instalado sobre un dado de concreto simple, dispuesto para este fin y con las siguientes dimensiones: largo 60 cm, ancho 60 cm y profundidad 100 cm; este dado de concreto debe sobresalir sobre la superficie 10 cm de altura manteniendo las dimensiones del largo y ancho, considerando lo señalado en la siguiente figura:

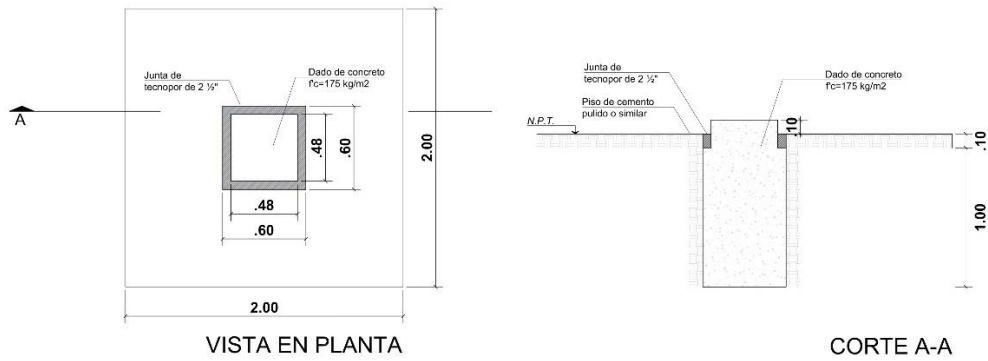


Figura N° 2. Disposición del equipo acelerométrico en la base (acelerómetro para el suelo)

- b) El dado de concreto debe quedar empotrado dentro del suelo natural y no sobre el material de relleno superficial que pueda existir. Asimismo, el concreto debe tener como mínimo una resistencia  $f'_c$  de 175 kg/cm<sup>2</sup>.
- c) Para la instalación en la base del edificio, el equipo acelerométrico debe quedar fijado al dado de concreto por un mecanismo de tornillo de fijación que garantice el acoplamiento del equipo a la base durante un sismo.

72.3. En el caso que la estación acelerométrica y su equipo se encuentren en la azotea del edificio:

- a) El sensor acelerométrico debe ser instalado directamente en la losa de concreto armado o sobre una caja de acero adosada al fondo de la losa.
- b) La losa, la caja de acero y el mecanismo de tornillo de fijación deben ser diseñados para garantizar que las aceleraciones de la losa y la caja de acero sean iguales durante un sismo, considerando lo señalado en la siguiente figura:

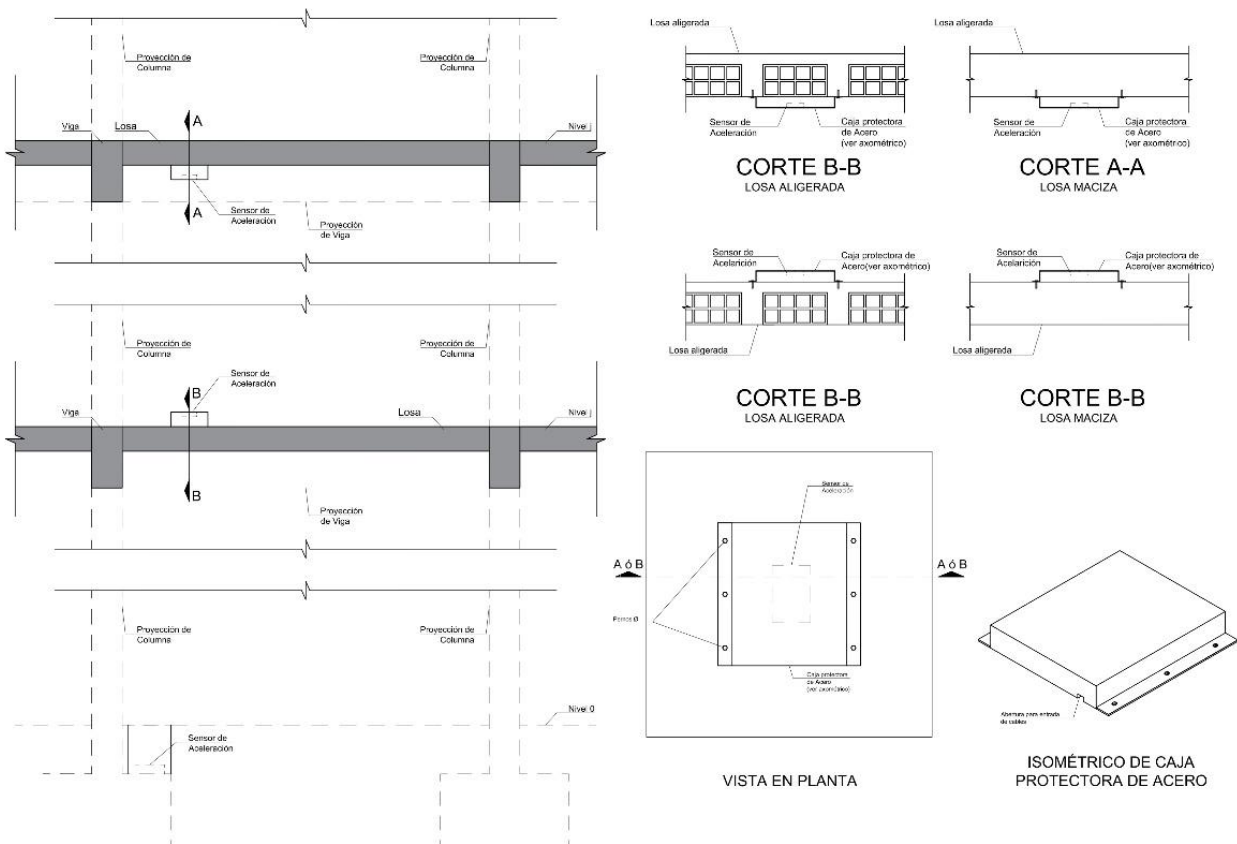


Figura N° 3. Disposición de los equipos acelerométricos en la edificación (acelerómetros para la estructura)

**Artículo 73.- Especificaciones técnicas mínimas**

Las especificaciones técnicas mínimas de los sensores y software del equipo acelerométrico deben cumplir lo señalado en el ítem de especificaciones técnicas de los equipos acelerométricos del documento *“ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS PARA REGISTRADORES ACELEROMÉTRICOS Y REQUISITOS MÍNIMOS PARA SU INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO”* vigente del Instituto Geofísico del Perú.

**Artículo 74.- Mantenimiento**

El mantenimiento operativo de la estación acelerométrica y su equipo es provisto por la entidad pública a cargo y/o el propietario o junta de propietarios del edificio, bajo control de la municipalidad y en coordinación del IGP.

**Artículo 75.- Disponibilidad de datos**

La ubicación de las estaciones acelerométricas y la información registrada por los equipos acelerométricos es integrada por el IGP a la base de datos de la Red Sísmica Nacional, quien debe ponerla a disposición del público en general.

## ANEXO I

### PROCEDIMIENTO OPCIONAL PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SÍSMICAS

Las acciones sísmicas para el diseño estructural dependen de la zona sísmica ( $Z$ ), del perfil de suelo ( $S$ ,  $T_P$ ,  $T_L$ ), del uso de la edificación ( $U$ ), del sistema sismorresistente ( $R$ ) y las características dinámicas de la edificación ( $T$ ,  $C$ ) y de su peso ( $P$ ).

#### ETAPA 1: PELIGRO SÍSMICO (Capítulo II)

Los pasos de esta etapa dependen solamente del lugar y las características del terreno de fundación del proyecto. No dependen de las características del edificio.

##### Paso 1 Factor de Zona $Z$ (Artículo 11)

Determinar la zona sísmica donde se encuentra el proyecto en base al mapa de zonificación sísmica (Figura N°1) o a la Tabla de provincias y distritos del Anexo II.

Determinar el factor de zona ( $Z$ ) de acuerdo a la Tabla N° 1.

##### Paso 2 Perfil de Suelo (Subcapítulo 3 del capítulo II)

De acuerdo a los resultados del Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) se determina el tipo de perfil de suelo según el artículo 14 donde se definen 5 perfiles de suelo. La clasificación se hace en base a los parámetros indicados en la Tabla N° 3 considerando promedios para los estratos de los primeros 30 m bajo el nivel de cimentación.

Cuando no se conozcan las propiedades del suelo hasta la profundidad de 30 m, el profesional responsable del EMS determina el tipo de perfil de suelo sobre la base de las condiciones geotécnicas conocidas.

##### Paso 3 Parámetros de Sitio $S$ , $T_P$ y $T_L$ (Subcapítulo 4 del capítulo II)

El factor de amplificación del suelo se obtiene de la Tabla N° 4 y depende de la zona sísmica y el tipo de perfil de suelo. Los períodos  $T_P$  y  $T_L$  se obtienen de la Tabla N° 5 y solo dependen del tipo de perfil de suelo.

##### Paso 4 Construir la función Factor de Amplificación Sísmica $C$ versus Período $T$ (Artículo 18)

Depende de los parámetros de sitio  $T_P$  y  $T_L$ . Se definen tres tramos, períodos cortos, intermedios y largos, y se aplica para cada tramo las expresiones de este numeral.

#### ETAPA 2: CARACTERIZACIÓN DEL EDIFICIO (Capítulo III)

Los pasos de esta etapa dependen de las características de la edificación, como son su categoría, sistema estructural y configuración regular o irregular.

##### Paso 5 Categoría de la Edificación y el Factor de Uso $U$ (Artículo 19)

La categoría de la edificación y el factor de uso ( $U$ ) se obtienen de la Tabla N° 7.

##### Paso 6 Sistema Estructural (Artículos del 20 y 21)

Se determina el sistema estructural de acuerdo a las definiciones que aparecen en el artículo 20.

En la Tabla N° 9 (artículo 21) se definen los sistemas estructurales permitidos de acuerdo a la categoría de la edificación y a la zona sísmica en la que se encuentra.

##### Paso 7 Coeficiente Básico de Reducción de Fuerzas Sísmicas, $R_0$ (Artículo 22)

De la Tabla N° 10 se obtiene el valor del coeficiente  $R_0$ , que depende únicamente del sistema estructural.

**Paso 8 Factores de Irregularidad  $I_a$  ,  $I_p$  (Artículo 24)**

El factor  $I_a$  se determina como el menor de los valores de la Tabla N° 11 correspondiente a las irregularidades existentes en altura. El factor  $I_p$  se determina como el menor de los valores de la Tabla N° 12 correspondiente a las irregularidades existentes en planta.

En la mayoría de los casos se puede determinar si una estructura es regular o irregular a partir de su configuración estructural, pero en los casos de Irregularidad de Rigidez e Irregularidad Torsional se comprueba con los resultados del análisis sísmico según se indica en la descripción de dichas irregularidades.

**Paso 9 Restricciones a la Irregularidad (Artículo 25)**

Verificar las restricciones a la irregularidad de acuerdo a la categoría y zona de la edificación en la Tabla N° 13. Modificar la estructuración en caso que no se cumplan las restricciones de esta Tabla.

**Paso 10 Coeficiente de Reducción de la Fuerza Sísmica  $R$  (Artículo 26)**

Se determina  $R = R_0 \cdot I_a \cdot I_p$ .

**ETAPA 3: ANÁLISIS ESTRUCTURAL (Capítulo IV)**

En esta etapa se desarrolla el análisis estructural. Se sugieren criterios para la elaboración del modelo matemático de la estructura, se indica cómo se calcula el peso de la edificación y se definen los procedimientos de análisis.

**Paso 11 Modelos de Análisis (Artículo 30)**

Desarrollar el modelo matemático de la estructura. Para estructuras de concreto armado y albañilería considerar las propiedades de las secciones brutas ignorando la fisuración y el refuerzo.

**Paso 12 Estimación del Peso  $P$  (Artículo 31)**

Se determina el peso ( $P$ ) para el cálculo de la fuerza sísmica adicionando a la carga permanente total un porcentaje de la carga viva que depende del uso y la categoría de la edificación, definido de acuerdo a lo indicado en este numeral.

**Paso 13 Procedimientos de Análisis Sísmico (Artículos 32 al 49)**

Se definen los procedimientos de análisis considerados en esta Norma, que son análisis estático (artículos 33 al 38) y análisis dinámico modal espectral (del artículo 39 al 45).

**Paso 13A Análisis Estático (Artículos 33 al 38)**

Este procedimiento solo es aplicable a las estructuras que cumplen lo indicado en el artículo 37.

El análisis estático tiene los siguientes pasos:

- Calcular la fuerza cortante en la base  $V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot P$  para cada dirección de análisis (Artículo 34).
- Para determinar el valor de  $C$  (Paso 4 o artículo 18) se estima el período fundamental de vibración de la estructura ( $T$ ) en cada dirección (artículo 36).
- Determinar la distribución en la altura de la fuerza sísmica de cada dirección (artículo 38).
- Aplicar las fuerzas obtenidas en el centro de masas de cada piso. Además, se considera el momento torsor accidental (artículo 41).
- Considerar fuerzas sísmicas verticales (artículo 42) para los elementos en los que sea necesario.

**Paso 13B Análisis Dinámico (Artículos 39 al 44)**

Si se elige o es un requerimiento desarrollar un análisis dinámico modal espectral se debe:

- Determinar los modos de vibración y sus correspondientes períodos naturales y masas participantes mediante análisis dinámico del modelo matemático (artículo 40).
- Calcular el espectro inelástico de pseudo aceleraciones  $S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$  para cada dirección de análisis (artículo 41).
- Considerar excentricidad accidental (artículo 45).
- Determinar todos los resultados de fuerzas y desplazamientos para cada modo de vibración.
- Determinar la respuesta máxima esperada correspondiente al efecto conjunto de los modos considerados (artículo 42).
- Se escalan todos los resultados obtenidos para fuerzas (artículo 44) considerando un cortante mínimo en el primer entrepiso que es un porcentaje del cortante calculado para el método estático (artículo 35). No se escalan los resultados para desplazamientos.
- Considerar fuerzas sísmicas verticales (artículo 41) usando un espectro con valores iguales a 2/3 del espectro más crítico para las direcciones horizontales, para los elementos que sea necesario.

#### **ETAPA 4: VALIDACIÓN DE LA ESTRUCTURA**

De acuerdo a los resultados del análisis, se determina si la estructura planteada es válida, para lo cual cumple con los requisitos de regularidad y rigidez indicados en este capítulo.

##### **Paso 14 Revisión de las Hipótesis del Análisis**

Con los resultados de los análisis se revisan los factores de irregularidad aplicados en el paso 8. En base a éstos se verifica si los valores de  $R$  se mantienen o son modificados. En caso de haberse empleado el procedimiento de análisis estático se verifica lo señalado en el artículo 33.

##### **Paso 15 Restricciones a la Irregularidad (Artículo 25)**

Verificar las restricciones a la irregularidad de acuerdo a la categoría y zona de la edificación en la Tabla N° 13. De existir irregularidades o irregularidades extremas en edificaciones en las que no están permitidas según esa Tabla, se modifica la estructuración y repite el análisis hasta lograr un resultado satisfactorio.

##### **Paso 16 Determinación de Desplazamientos Laterales (Artículo 50)**

Se calculan los desplazamientos laterales de acuerdo a las indicaciones de este numeral.

##### **Paso 17 Distorsión Admisible (Artículo 51)**

Verificar que la distorsión máxima de entrepiso que se obtiene en la estructura con los desplazamientos calculados en el paso anterior sea menor que lo indicado en la Tabla N° 14. De no cumplir se revisa la estructuración y repite el análisis hasta cumplir con el requerimiento.

##### **Paso 18 Separación entre Edificios (Artículo 52)**

Determinar la separación mínima a otras edificaciones o al límite de propiedad de acuerdo a las indicaciones de este numeral.

## ANEXO II ZONIFICACIÓN SÍSMICA

Las zonas sísmicas en las que se divide el territorio peruano, para fines de esta Norma Técnica se muestran en la Figura 1.

A continuación, se especifican las provincias y distritos de cada zona.

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
AMAZONAS	CAHACHAPOYAS	ASUNCIÓN	2	TODOS LOS DISTRITOS
		BALSAS		
		CHACHAPOYAS		
		CHETO		
		CHILIQÚIN		
		CHUQUIBAMBA		
		GRANADA		
		HUANCAS		
		LA JALCA		
		LEIMEBAMBA		
		LEVANTO		
		MAGDALENA		
		MARISCAL CASTILLA		
		MOLINOPAMPA		
		MONTEVIDEO		
		OLLEROS		
		QUINJALCA		
	SAN FRANCISCO DE DAGUAS			
	SAN ISIDRO DE MAINO			
	SOLOCO			
	SONCHE			
	BAGUA	ARAMANGO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		BAGUA		
		COPALLÍN		
		EL PARCO		
		IMAZA		
		LA PECA		
	BONGARÁ	CHISQUILLA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CHURUJA		
		COROSHA		
		CUISPES		
		FLORIDA		
		JAZÁN		
		JUMBILLA		
		RECTA		
		SAN CARLOS		
		SHIPASBAMBA		
		VALERA		
	YAMBRASBAMBA			
	CONDORCANQUI	EL CENEPA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		NIEVA		
RÍO SANTIAGO				



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
AMAZONAS	LUYA	CAMPORREDONDO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		COCABAMBA		
		COLCAMAR		
		CONILA		
		INGUILPATA		
		LÁMUD		
		LONGUITA		
		LONYA CHICO		
		LUYA		
		LUYA VIEJO		
		MARÍA		
		OCALLI		
		OCUMAL		
		PISUQUIA		
		PROVIDENCIA		
		SAN CRISTÓBAL		
		SAN FRANCISCO DEL YESO		
		SAN JERÓNIMO		
		SAN JUAN DE LOPECANCHA		
		SANTA CATALINA		
	SANTO TOMÁS			
	TINGO			
	TRITA			
	UTCUBAMBA	BAGUA GRANDE	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CAJARURO		
		CUMBA		
		EL MILAGRO		
		JAMALCA		
		LONYA GRANDE		
		YAMÓN		
	RODRÍGUEZ DE MENDOZA	CHIRIMOTO	2	ONCE DISTRITOS
		COCHAMAL		
		HUAMBO		
LIMABAMBA				
LONGAR				
MARISCAL BENAVIDES				
MILPUC				
OMIA				
SAN NICOLÁS				
SANTA ROSA				
TOTORA				
VISTA ALEGRE	3	UN DISTRITO		



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
ÁNCASH	ANTONIO RAYMONDI	CHACCHO	2	TRES DISTRITOS
		CHINGAS		
		LLAMELLÍN		
		ACZO	3	TRES DISTRITOS
		MIRGAS		
		SAN JUAN DE RONTOY		
	HUARI	ANRA	2	SEIS DISTRITOS
		HUACACHI		
		HUACCHIS		
		PAUCAS		
		RAPAYAN		
		UCO		
		CAJAY	3	DIEZ DISTRITOS
		CHAVÍN DE HUÁNTAR		
		HUACHIS		
		HUÁNTAR		
		HUARI		
		MASÍN		
		PONTO		
		RAHUAPAMPA		
	SAN MARCOS			
	SAN PEDRO DE CHANA			
	ASUNCIÓN	ACOHACA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CHACAS		
	CARHUAZ	ACOPAMPA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		AMASHCA		
		ANTA		
		ATAQUERO		
		CARHUAZ		
		MARCARÁ		
		PARIAHUANCA		
		SAN MIGUEL DE ACO		
		SHILLA		
		TINCO		
		YUNGAR		
	CARLOS FITZCARRALD F.	SAN LUIS	3	TODOS LOS DISTRITOS
		SAN NICOLÁS		
		YAUYA		
	CORONGO	ACO	3	TODOS LOS DISTRITOS
		BAMBAS		
		CORONGO		
		CUSCA		
		LA PAMPA		
		YÁNAC		
		YUPÁN		
	MARISCAL LUZURIAGA	CASCA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		ELEAZAR GUZMÁN BARRÓN		
FIDEL OLIVAS ESCUDERO				
LLAMA				
LLUMPA				
LUCMA				
MUSGA				
PISCOBAMBA				



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
ÁNCASH	PALLASCA	BOLOGNESI	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CABANA		
		CONCHUCOS		
		HUACASCHUQUE		
		HUANDOVAL		
		LACABAMBA		
		LLAPO		
		PALLASCA		
		PAMPAS		
		SANTA ROSA		
		TAUCA		
	POMABAMBA	HUAYLLÁN	3	TODOS LOS DISTRITOS
		PAROBAMBA		
		POMABAMBA		
		QUINUABAMBA		
	SIHUAS	ACOBAMBA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		ALFONSO UGARTE		
		CASHAPAMPA		
		CHINGALPO		
		HUAYLLABAMBA		
		QUICHES		
		RAGASH		
		SAN JUAN		
		SICSIBAMBA		
		SIHUAS		
	HUAYLAS	CARAZ	3	TODOS LOS DISTRITOS
		HUALLANCA		
		HUATA		
		HUAYLAS		
		MATO		
		PAMPAROMÁS		
		PUEBLO LIBRE		
		SANTA CRUZ		
		SANTO TORIBIO		
		YURACMARCA		
	YUNGAY	CASCAPARA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		MANCOS		
		MATACOTO		
		QUILLO		
		RANRAHIRCA		
		SHUPLUY		
		YANAMA		
YUNGAY				
HUARAZ	COCHABAMBA	3	TODOS LOS DISTRITOS	
	COLCABAMBA			
	HUANCHAY			
	HUARAZ			
	INDEPENDENCIA			
	JANGAS			
	LA LIBERTAD			
	OLLEROS			
	PAMPAS GRANDE			
	PARIACOTO			
	PIRA			
TARICA				



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO	
ÁNCASH	BOLOGNESI	ABELARDO PARDO	3	TODOS LOS DISTRITOS	
		LEZAMETA			
		ANTONIO RAYMONDI			
		AQUIA			
		CAJACAY			
		CANIS			
		CHIQUIÁN			
		COLQUIOC			
		HUALLANCA			
		HUASTA			
		HUAYLLACAYÁN			
		LA PRIMAVERA			
		MANGAS			
		PACLLÓN			
	SAN MIGUEL DE CORPANQUI				
	TICLLOS				
	RECUAY	CÁTAC	3	TODOS LOS DISTRITOS	
		COTAPARACO			
		HUAYLLAPAMPA			
		LLACLLIN			
		MARCA			
		PAMPAS CHICO			
		PARARÍN			
		RECUAY			
	TAPACOCHA				
	TICAPAMPA				
	AIJA	AIJA	3	TODOS LOS DISTRITOS	
		CORIS			
		LA MERCED			
		HUACLÁN			
		SUCCHA			
	OCROS	ACAS	3	OCHO DISTRITOS	
		CAJAMARQUILLA			
CARHUAPAMPA					
CONGAS					
LLIPA					
OCROS					
SAN CRISTÓBAL DE RAJÁN					
SANTIAGO DE CHILCAS					
COCHAS		4			DOS DISTRITOS
SAN PEDRO					
HUARMEY	COCHAPETI	3	TRES DISTRITOS		
	HUAYÁN				
	MALVAS	4	DOS DISTRITOS		
	HUARMEY				
SANTA	CÁCERES DEL PERÚ	3	TRES DISTRITOS		
	MACATE				
	MORO				
	CHIMBOTE	4	SEIS DISTRITOS		
	COISHCO				
	NEPEÑA				
	NUEVO CHIMBOTE				
SAMANCO					
SANTA					
CASMA	BUENA VISTA ALTA	4	TODOS LOS DISTRITOS		
	CASMA				
	COMANDANTE NOÉL				
	YAUTÁN				



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO	
APURÍMAC	COTABAMBAS	CHALLHUAHUACHO	2	TODOS LOS DISTRITOS	
		COTABAMBAS			
		COYLLURQUI			
		HAQUIRA			
		MARA			
		TAMBOBAMBA			
	GRAU	GRAU	CHUQUIBAMBILLA	2	TODOS LOS DISTRITOS
			CURASCO		
			CURPAHUASI		
			GAMARRA		
			HUAYLLATI		
			MAMARA		
			MICAELA BASTIDAS		
			PATAYPAMPA		
			PROGRESO		
			SAN ANTONIO		
			SANTA ROSA		
			TURPAY		
			VILCABAMBA		
			VIRUNDO		
	ABANCAY	ABANCAY	ABANCAY	2	TODOS LOS DISTRITOS
			CHACOCHÉ		
			CIRCA		
			CURAHUASI		
			HUANIPACA		
			LAMBRAMA		
			PICHIRHUA		
			SAN PEDRO DE CACHORA		
			TAMBURCO		
	CHINCHEROS	CHINCHEROS	ANCO-HUALLO	2	TODOS LOS DISTRITOS
			CHINCHEROS		
			COCHARCAS		
			HUACCANA		
			OCOBAMBA		
			ONGOY		
			RANRACANCHA		
URANMARCA					
EL PORVENIR					
LOS CHANKAS					
ROCCHACC					
AHUAYRO					



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
APURÍMAC	ANDAHUAYLAS	ANDAHUAYLAS	2	CATORCE DISTRITOS
		ANDARAPA		
		HUANCARAMA		
		HUANCARAY		
		KAQUIABAMBA		
		KISHUARA		
		PACOBAMBA		
		PACUCHA		
		SAN ANTONIO DE CACHI		
		SAN JERÓNIMO		
		SANTA MARÍA DE CHICMO		
		TALAVERA		
		TURPO		
		JOSÉ MARÍA ARGUEDAS		
	CHIARA	3	SEIS DISTRITOS	
	HUAYANA			
	PAMPACHIRI			
	POMACOCCHA			
	SAN MIGUEL DE CHACCRAMPA			
	TUMAY HUARACA			
	AYMARAES	CHAPIMARCA	2	CINCO DISTRITOS
		COLCABAMBA		
		LUCRE		
		SAN JUAN DE CHACÑA		
		TINTAY	3	DOCE DISTRITOS
		CAPAYA		
		CARAYBAMBA		
		CHALHUANCA		
		COTARUSE		
		IHUAYLLO		
		JUSTO SAHUARAURA APU		
		POCOHUANCA		
		SAÑAYCA		
SORAYA				
TAPAIRIHUA				
TORAYA				
YANACA				
ANTABAMBA	ANTABAMBA	3	TODOS LOS DISTRITOS	
	EL ORO			
	HUAQUIRCA			
	JUAN ESPINOZA			
	MEDRANO			
	OROPESA			
	PACHACONAS			
SABAINO				



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO	
AREQUIPA	LA UNIÓN	ALCA	3	TODOS LOS DISTRITOS	
		CHARCANA			
		COTAHUASI			
		HUAYNACOTAS			
		PAMPAMARCA			
		PUYCA			
		QUECHUALLA			
		SAYLA			
		TAURIA			
		TOMEPAMPA			
		TORO			
	CAYLLOMA	ACHOMA	3	DIECINUEVE DISTRITOS	
		CABANA CONDE			
		CALLALLI			
		CAYLLOMA			
		CHIVAY			
		COPORAQUE			
		HUAMBO			
		HUANCA			
		ICHUPAMPA			
		LARI			
		LLUTA			
		MACA			
		MADRIGAL			
		SAN ANTONIO DE CHUCA			
		SIBAYO			
		TAPAY			
		TISCO			
		TUTI			
	YANQUE				
	MAJES	4	UN DISTRITO		
	CASTILLA	ANDAGUA	3	ONCE DISTRITOS	
		AYO			
		CHACHAS			
		CHILCAYMARCA			
		CHOCO			
MACHAGUAY					
ORCOPAMPA					
PAMPACOLCA					
TIPÁN					
UÑÓN					
VIRACO					
APLAO		4			TRES DISTRITOS
HUANCARQUI					
URACA					



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO	
AREQUIPA	AREQUIPA	ALTO SELVA ALEGRE	3	VEINTIUN DISTRITOS	
		AREQUIPA			
		CAYMA			
		CERRO COLORADO			
		CHARACATO			
		CHIGUATA			
		JACOBO HUNTER			
		JOSÉ LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO			
		MARIANO MELGAR			
		MIRAFLORES			
		MOLLEBAYA			
		PAUCARPATA			
		POCSI			
		QUEQUEÑA			
		SABANDIA			
		SACHACA			
		SAN JUAN DE TARUCANI			
		SOCABAYA			
		TIABAYA			
		YANAHUARA			
	YURA				
	LA JOYA	4	OCHO DISTRITOS		
	POLOBAYA				
	SAN JUAN DE SIGUAS				
	SANTA ISABEL DE SIGUAS				
	SANTA RITA DE SIGUAS				
	UCHUMAYO				
	VITOR				
	YARABAMBA				
	CONDESUYOS	CAYARANI	3	TRES DISTRITOS	
					CHICHAS
					SALAMANCA
		ANDARAY	4	CINCO DISTRITOS	
CHUQUIBAMBA					
IRAY					
RÍO GRANDE					
YANAQUIHUA	4	TODOS LOS DISTRITOS			
ISLAY			COCACHACRA		
			DEAN VALDIVIA		
			ISLAY		
			MEJÍA		
	MOLLENDO				
PUNTA DE BOMBÓN					



EPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
AREQUIPA	CAMANÁ	CAMANÁ	4	TODOS LOS DISTRITOS
		JOSÉ MARÍA QUIMPER		
		MARIANO NICOLÁS VALCÁRCEL		
		MARISCAL CÁCERES		
		NICOLÁS DE PIÉROLA		
		OCOÑA		
		QUILCA		
		SAMUEL PASTOR		
	CARAVELÍ	ACARI	4	TODOS LOS DISTRITOS
		ATICO		
		ATIQUIPA		
		BELLA UNIÓN		
		CAHUACHO		
		CARAVELÍ		
		CHALA		
		CHAPARRA		
		HUANUHUANU		
		JAQUI		
		LOMAS		
		QUICACHA		
YAUCA				



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
AYACUCHO	HUANTA	AYAHUANCO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		IGUAIN		
		HUAMANGUILLA		
		HUANTA		
		LLOCHEGUA		
		LURICOCHA		
		SANTILLANA		
		SIVIA		
		CHACA		
		PUCACOLPA		
		UCHURACCAY		
		CANAYRE		
		PUTIS		
	LA MAR	ANCO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		AYNA		
		CHILCAS		
		CHUNGUI		
		LUIS CARRANZA		
		SAN MIGUEL		
		SANTA ROSA		
		TAMBO		
		ORONCCOY		
		ANCHIHUAY		
		SAMUGARI		
		UNION PROGRESO		
		RIO MAGDALENA		
		NINABAMBA		
	PATIBAMBA			
	HUAMANGA	ACOCRO	2	ONCE DISTRITOS
		ACOS VINCHOS		
		AYACUCHO		
		ANDRÉS AVELINO		
		CÁCERES		
		DORREGARAY		
		JESÚS NAZARENO		
		OCROS		
		PACAYCASA		
		QUINUA		
		SAN JOSÉ DE TICLLAS		
		SANTIAGO DE PISCHA		
		TAMBILLO		
		CARMEN ALTO		
CHIARA				
SAN JUAN BAUTISTA				
SOCOS				
VINCHOS				
VILCASHUAMÁN	CONCEPCIÓN	2	UN DISTRITO	
	ACCOMARCA	3	SIETE DISTRITOS	
	CARHUANCA			
	HUAMBALPA			
	INDEPENDENCIA			
	SAURAMA			
	VILCAS HUAMÁN			
	VISCHONGO			



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
AYACUCHO	HUANCASANCOS	CARAPO	3	TODOS LOS DISTRITOS
		SACSAMARCA		
		SANCOS		
		SANTIAGO DE LUCANAMARCA		
	CANGALLO	CANGALLO	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CHUSCHI		
		LOS MOROCHUCOS		
		MARÍA PARADO DE BELLIDO		
		PARAS		
		TOTOS		
	PÁUCAR DEL SARA SARA	COLTA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CORCULLA		
		LAMPA		
		MARCABAMBA		
		OYOLO		
		PARARCA		
		PAUSA		
		SAN JAVIER DE ALPABAMBA		
		SAN JOSÉ DE USHUA		
		SARA SARA		
	SUCRE	BELÉN	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CHALCOS		
		CHILCAYOC		
		HUACAÑA		
		MORCOLLA		
		PAICO		
		QUEROBAMBA		
		SAN PEDRO DE LARCAY		
		SAN SALVADOR DE QUIJE		
		SANTIAGO DE PAUCARAY		
		SORAS		
	VÍCTOR FAJARDO	ALCAMENCA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		APONGO		
ASQUIPATA				
CANARIA				
CAYARA				
COLCA				
HUAMANQUIQUIA				
HUANCAPI				
HUANCARAYLLA				
HUALLA				
SARHUA				
VILCANCHOS				
PARINACOCHAS	CHUMPI	3	SEIS DISTRITOS	
	CORACORA			
	CORONEL CASTAÑEDA			
	PACAPUSA			
	SAN FRANCISCO DE RIVACAYCO	4	DOS DISTRITOS	
	UPAHUACHO			
	PULLO			
	PUYUSCA			



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
AYACUCHO	LUCANAS	AUCARA	3	DIEZ DISTRITOS
		CABANA		
		CARMEN SALCEDO		
		CHAVIÑA		
		CHIPAO		
		LUCANAS		
		PUQUIO		
		SAN JUAN		
		SAN PEDRO DE PALCO		
		SANTA ANA DE HUAYCAHUACHO		
		HUAC-HUAS	4	ONCE DISTRITOS
		LARAMATE		
		LEONCIO PRADO		
		LLAUTA		
		OCAÑA		
		OTOCA		
		SAISA		
		SAN CRISTÓBAL		
		SAN PEDRO		
		SANCOS		
		SANTA LUCIA		



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO		
CAJAMARCA	HUALGAYOC	BAMBAMARCA	2	TODOS LOS DISTRITOS		
		CHUGUR				
		HUALGAYOC				
	SAN IGNACIO	CHIRINOS	2	CINCO DISTRITOS		
		HUARANGO				
		LA COIPA				
		NAMBALLE				
		SAN IGNACIO				
		SAN JOSÉ DE LOURDES			2	DOS DISTRITOS
		TABACONAS				
	CELENDÍN	CELENDÍN	2	TODOS LOS DISTRITOS		
		CHUMUCH				
		CORTEGANA				
		HUASMÍN				
		JORGE CHÁVEZ				
		JOSÉ GÁLVEZ				
		LA LIBERTAD DE PALLÁN				
		MIGUEL IGLESIAS				
		OXAMARCA				
		SOROCHUCO				
		SUCRE				
		UTCO				
		CUTERVO			CALLAYUC	2
	CHOROS					
	CUJILLO					
	CUTERVO					
	LA RAMADA					
	PIMPINGOS					
	SAN ANDRÉS DE CUTERVO					
	SAN JUAN DE CUTERVO					
	SAN LUIS DE LUCMA					
	SANTA CRUZ					
SANTO DOMINGO DE LA CAPILLA						
SANTO TOMÁS						
SOCOTA						
TORIBIO CASANOVA						
QUEROCOTILLO	3		UN DISTRITO			
JAÉN	BELLAVISTA	2	OCHO DISTRITOS			
	CHONTALI					
	COLASAY					
	HUABAL					
	JAÉN					
	LAS PIRIAS					
	SAN JOSÉ DEL ALTO					
	SANTA ROSA					
	POMAHUACA	3	CUATRO DISTRITOS			
	PUCARÁ					
	SALLIQUE					
	SAN FELIPE					



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
CAJAMARCA	SAN MARCOS	GREGORIO PITA	<b>2</b>	CUATRO DISTRITOS
		ICHOCÁN		
		JOSÉ MANUEL QUIROZ		
		JOSÉ SABOGAL		
		CHANCAY	<b>3</b>	TRES DISTRITOS
		EDUARDO VILLANUEVA		
	PEDRO GÁLVEZ			
	CHOTA	ANGUIA	<b>2</b>	DOCE DISTRITOS
		CHADIN		
		CHALAMARCA		
		CHIGUIRIP		
		CHIMBÁN		
		CHOROPAMPA		
		CHOTA		
		CONCHÁN		
		LAJAS		
		PACCHA		
		PIÓN		
		TACABAMBA		
		COCHABAMBA	<b>3</b>	SIETE DISTRITOS
		HUAMBOS		
		LLAMA		
	MIRACOSTA			
	QUEROCOTO			
	SAN JUAN DE LICUPIS			
	TOCMOCHE			
	CAJABAMBA	SITACOCCHA	<b>2</b>	UN DISTRITO
		CACHACHI	<b>3</b>	TRES DISTRITOS
		CAJABAMBA		
		CONDEBAMBA		
	CAJAMARCA	ENCAÑADA	<b>2</b>	UN DISTRITO
		ASUNCIÓN	<b>3</b>	ONCE DISTRITOS
CAJAMARCA				
CHETILLA				
COSPÁN				
JESÚS				
LLACANORA				
LOS BAÑOS DEL INCA				
MAGDALENA				
MATARA				
NAMORA				
SAN JUAN				



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
CAJAMARCA	CONTUMAZÁ	CHILETE	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CONTUMAZÁ		
		CUPISNIQUE		
		GUZMANGO		
		SAN BENITO		
		SANTA CRUZ DE TOLEDO		
		TANTARICA		
		YONÁN		
	SAN MIGUEL	BOLÍVAR	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CALQUIS		
		CATILLUC		
		EL PRADO		
		LA FLORIDA		
		LLAPA		
		NANCHOC		
		NIEPOS		
		SAN GREGORIO		
		SAN MIGUEL		
		SAN SILVESTRE DE COCHÁN		
		TONGOD		
	UNIÓN AGUA BLANCA			
	SAN PABLO	SAN BERNARDINO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		SAN LUIS		
		SAN PABLO		
		TUMBADÉN		
	SANTA CRUZ	ANDABAMBA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CATACHE		
		CHANCAYBAÑOS		
		LA ESPERANZA		
		NINABAMBA		
		PULÁN		
		SANTA CRUZ		
		SAUCEPAMPA		
		SEXI		
		UTICYACU		
	YAUYUCÁN			

PROVINCIA CONSTITUCIONAL	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
CALLAO	CALLAO	BELLAVISTA	4	TODOS LOS DISTRITOS
		CALLAO		
		CARMEN DE LA LEGUA REYNOSO		
		LA PERLA		
		LA PUNTA		
		VENTANILLA		
		MI PERÚ		



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
CUSCO	CALCA	CALCA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		COYA		
		LAMAY		
		LARES		
		PISAC		
		SAN SALVADOR		
		TARAY		
		YANATILE		
	URUBAMBA	CHINCHERO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		HUAYLLABAMBA		
		MACHUPICCHU		
		MARAS		
		OLLANTAYTAMBO		
		URUBAMBA		
		YUCAY		
	PAUCARTAMBO	CAICAY	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CHALLABAMBA		
		COLQUEPATA		
		HUANCARANI		
		KOSÑIPATA		
		PAUCARTAMBO		
	ANTA	ANCAHUASI	2	TODOS LOS DISTRITOS
		ANTA		
		CACHIMAYO		
		CHINCHAYPUJIO		
		HUAROCONDO		
		LIMATAMBO		
		MOLLEPATA		
		PUCYURA		
		ZURITE		
	QUISPICANCHIS	ANDAHUAYLILLAS	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CAMANTI		
		CCARHUAYO		
		CCATCA		
		CUSIPATA		
		HUARO		
LUCRE				
MARCAPATA				
OCONGATE				
OROPESA				
QUIQUIJANA				
URCOS				
PARURO	ACCHA	2	TODOS LOS DISTRITOS	
	CCAPI			
	COLCHA			
	HUANOQUITE			
	OMACHA			
	PACCARITAMBO			
	PARURO			
	PILLPINTO			
YAURISQUE				



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO	
CUSCO	CANCHIS	SICUANI	2	TODOS LOS DISTRITOS	
		COMBAPATA			
		MARANGANI			
		PITUMARCA			
		SAN PABLO			
		SAN PEDRO			
		CHECACUPE			
	TINTA	2	TODOS LOS DISTRITOS		
	CHECCA				
	KUNTURKANKI				
	LANGUI				
	LAYO				
	PAMPAMARCA				
	QUEHUE				
	TÚPAC AMARU	2	TODOS LOS DISTRITOS		
	YANAOCA				
	ACOMAYO				
	ACOPIA				
	ACOS				
	MOSOC LLACTA				
	POMACANCHI				
	RONDOCÁN	2	TODOS LOS DISTRITOS		
	SANGARARA				
	CCORCA				
	CUSCO				
	POROY				
	SAN JERÓNIMO				
	SAN SEBASTIÁN				
	SANTIAGO	2	TODOS LOS DISTRITOS		
	SAYLLA				
	WANCHAQ				
	ECHARATE			2	TODOS LOS DISTRITOS
	HUAYOPATA				
	MARANURA				
	OCOBAMBA				
	PICHARI				
	QUELLOUNO				
	KIMBIRI				
	SANTA ANA				
	SANTA TERESA				
	VILCABAMBA				
	MEGANTONI				
VILLA KINTIARINA					
VILLA VIRGEN					
INKAWASI					
KUMPIRUSHIATO					
CIELO PUNCO					
MANITEA					
UNIÓN ASHANINKA	2	CUATRO DISTRITOS			
CAPACMARCA					
CHAMACA					
COLQUEMARCA					
LIVITACA	3	CUATRO DISTRITOS			
LLUSCO					
QUIÑOTA					
SANTO TOMÁS					
VELILLE	3	TODOS LOS DISTRITOS			
CONDOROMA					
COPORAQUE					
ESPINAR					
OCORURO					
PALLPATA					
PICHIGUA					
SUYCKUTAMBO					
ALTO PICHIGUA					



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
HUANCAVELICA	CHURCAMP	ANCO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CHINCHIHUASI		
		CHURCAMP		
		COSME		
		EL CARMEN		
		LA MERCED		
		LOCROJA		
		PACHAMARCA		
		PAUCARBAMBA		
		SAN MIGUEL DE MAYOCC		
	SAN PEDRO DE CORIS			
	ACOBAMBA	ACOBAMBA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		ANDABAMBA		
		ANTA		
		CAJA		
		MARCAS		
		PAUCARA		
		POMACOCCHA		
		ROSARIO		
	TAYACAJA	COLCABAMBA	2	DIECISÉIS DISTRITOS
		QUICHUAS		
		DANIEL HERNÁNDEZ		
		HUACHOCOLPA		
		HUARIBAMBA		
		QUISHUAR		
		SALCABAMBA		
		SAN MARCOS DE ROCCHAC		
		SALCAHUASI		
		SURCUBAMBA		
		TINTAY PUNCU		
		PICHOS		
		ROBLE		
		ANDAYMARCA		
LAMBRAS				
COCHABAMBA				
	ACOSTAMBO	3	OCHO DISTRITOS	
	ACRAQUIA			
	AHUAYCHA			
	HUANDO			
	ÑAHUIMPUQUIO			
	PAMPAS			
	PAZOS			
	SANTIAGO DE TUCUMA			



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO	
HUANCAVELICA	ANGARAES	CHINCHO	<b>2</b>	UN DISTRITO	
		ANCHONGA	<b>3</b>	ONCE DISTRITOS	
		CALLANMARCA			
		CCOCHACCASA			
		CONGALLA			
		HUANCA-HUANCA			
		HUAYLLAY GRANDE			
		JULCAMARCA			
		LIRCAY			
		SAN ANTONIO DE ANTAPARCO			
		SECCLLA			
	SANTO TOMÁS DE PATA				
	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	ACOBAMBILLA	<b>3</b>	TODOS LOS DISTRITOS
			ACORIA		
			ASCENSIÓN		
			CONAYCA		
			CUENCA		
			HUACHOCOLPA		
			HUANCAVELICA		
			HUAYLLAHUARA		
			IZCUCHACA		
			LARIA		
			MANTA		
			MARISCAL CÁCERES		
			MOYA		
			NUEVO OCCORO		
			PALCA		
			PILCHACA		
			VILCA		
	YAULI				
	CASTROVIRREYNA	CASTROVIRREYNA	ARMA	<b>3</b>	ONCE DISTRITOS
			AURAHUA		
			CASTROVIRREYNA		
CHUPAMARCA					
COCAS					
HUACHOS					
HUAMATAMBO					
MOLLEPAMPA					
SANTA ANA					
TANTARA					
TICRAPO					
CAPILLAS	<b>4</b>	DOS DISTRITOS			
SAN JUAN					



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
HUANCAVELICA	HUAYTARÁ	SAN ANTONIO DE CUSICANCHA	3	TRES DISTRITOS
		PILPICHACA		
		QUERCO		
		AYAVI	4	TRECE DISTRITOS
		CÓRDOVA		
		HUAYACUNDO ARMA		
		HUAYTARÁ		
		LARAMARCA		
		OCOYO		
		QUITO-ARMA		
		SAN FRANCISCO DE SANGAYAICO		
		SAN ISIDRO		
		SANTIAGO DE CHOCORVOS		
		SANTIAGO DE QUIRAHUARA		
		SANTO DOMINGO DE CAPILLAS		
		TAMBO		



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
HUÁNUCO	HUÁNUCO	HUÁNUCO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		AMARILIS		
		CHINCHAO		
		CHURUBAMBA		
		MARGOS		
		PILLCO MARCA		
		QUISQUI		
		SAN FRANCISCO DE CAYRÁN		
		SAN PEDRO DE CHAULAN		
		SANTA MARÍA DEL VALLE		
		YARUMAYO		
		YACUS		
		SAN PABLO DE PILLAO		
		HUACAYBAMBA		
	CANCHABAMBA			
	COCHABAMBA			
	PINRA			
	LEONCIO PRADO	RUPA-RUPA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		JOSÉ CRESPO Y CASTILLO		
		MARIANO DAMASO BERAÚN		
		DANIEL ALOMIA ROBLES		
		LUYANDO		
		HERMILIO VALDIZÁN		
		CASTILLO GRANDE		
		PUCAYACU		
		SANTO DOMINGO DE ANDA		
	PUEBLO NUEVO			
	MARAÑÓN	HUACRACHUCO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CHOLÓN		
		SAN BUENAVENTURA		
		LA MORADA		
		SANTA ROSA DE ALTO YANAJANCA		
	PUERTO INCA	PUERTO INCA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CODO DEL POZUZO		
		HONORIA		
		TOURNAVISTA		
		YUYAPICHIS		
	YAROWILCA	CHAVINILLO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CAHUAC		
		CHACABAMBA		
		APARICIO POMARES		
		JACAS CHICO		
		OBAS		
		PAMPAMARCA		
	CHORAS			
	PACHITEA	PANAO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CHAGLLA		
MOLINO				
UMARI				
AMBO	AMBO	2	TODOS LOS DISTRITOS	
	CAYNA			
	COLPAS			
	CONCHAMARCA			
	HUACAR			
	SAN FRANCISCO			
	SAN RAFAEL			
TOMAY KICHWA				



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO		
HUÁNUCO	HUAMALÍES	ARANCAY	<b>2</b>	OCHO DISTRITOS		
		CHAVÍN DE PARIARCA				
		JACAS GRANDE				
		JIRCAN				
		MONZÓN				
		PUNCHAO				
		SINGA				
		TANTAMAYO				
		LLATA			<b>3</b>	TRES DISTRITOS
		MIRAFLORES				
	PUÑOS					
	DOS DE MAYO	CHUQUIS	<b>2</b>	TRES DISTRITOS		
		MARIÁS				
		QUIVILLA				
		LA UNIÓN	<b>3</b>	SEIS DISTRITOS		
		PACHAS				
		RIPAN				
		SHUNQUI				
		SILLAPATA				
	YANAS					
	LAURICOCHA	BAÑOS	<b>3</b>	TODOS LOS DISTRITOS		
		JESÚS				
		JIVIA				
		QUEROPALCA				
		RONDOS				
		SAN FRANCISCO DE ASIS				
		SAN MIGUEL DE CAURI				



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
ICA	CHINCHA	SAN PEDRO DE HUACARPANA	3	UN DISTRITO
		ALTO LARAN	4	DIEZ DISTRITOS
		CHAVÍN		
		CHINCHA ALTA		
		CHINCHA BAJA		
		EL CARMEN		
		GROCIO PRADO		
		PUEBLO NUEVO		
		SAN JUAN DE YÁNAC		
		SUNAMPE		
		TAMBO DE MORA		
	PALPA	LLIPATA	4	TODOS LOS DISTRITOS
		PALPA		
		RÍO GRANDE		
		SANTA CRUZ		
		TIBILLO		
	ICA	ICA	4	TODOS LOS DISTRITOS
		LA TINGUIÑA		
		LOS AQUIJES		
		OCUCAJE		
		PACHACÚTEC		
		PARCONA		
		PUEBLO NUEVO		
		SALAS		
		SAN JOSÉ DE LOS MOLINOS		
		SAN JUAN BAUTISTA		
		SANTIAGO		
		SUBTANJALLA		
		TATE		
	YAUCA DEL ROSARIO			
NAZCA	CHANGUILLO	4	TODOS LOS DISTRITOS	
	EL INGENIO			
	MARCONA			
	NASCA			
	VISTA ALEGRE			
PISCO	HUANCANO	4	TODOS LOS DISTRITOS	
	HUMAY			
	INDEPENDENCIA			
	PARACAS			
	PISCO			
	SAN ANDRÉS			
	SAN CLEMENTE			
TÚPAC AMARU INCA				



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
JUNÍN	CHANCHAMAYO	CHANCHAMAYO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		PERENÉ		
		PICHANAQUI		
		SAN LUIS DE SHUARO		
		SAN RAMÓN		
		VITOC		
	SATIPO	COVIRIALI	2	TODOS LOS DISTRITOS
		LLAYLLA		
		MAZAMARI		
		PAMPA HERMOSA		
		PANGOA		
		RÍO NEGRO		
		RÍO TAMBO		
		SATIPO		
		VIZCATÁN DEL ENE		
	TARMA	ACOBAMBA	2	SEIS DISTRITOS
		HUASAHUASI		
		PALCA		
		PALCAMAYO		
		SAN PEDRO DE CAJAS		
		TAPO		
		HUARICOLCA		
	LA UNIÓN	3	TRES DISTRITOS	
	TARMA			
	CONCEPCIÓN	ANDAMARCA	2	CUATRO DISTRITOS
		COCHAS		
		COMAS		
		MARISCAL CASTILLA		
		ACO	3	ONCE DISTRITOS
		CHAMBARÁ		
		CONCEPCIÓN		
		HEROÍNAS TOLEDO		
		MANZANARES		
MATAHUASI				
MITO				
NUEVE DE JULIO				
ORCOTUNA				
SAN JOSÉ DE QUERO				
SANTA ROSA DE OCOPA				
CHUPACA	AHUAC	3	TODOS LOS DISTRITOS	
	CHONGOS BAJO			
	CHUPACA			
	HUÁCHAC			
	HUAMANCACA CHICO			
	SAN JUAN DE JARPA			
	SAN JUAN DE ISCOS			
	TRES DE DICIEMBRE			
	YANACANCHA			



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
JUNÍN	HUANCAYO	PARIAHUANCA	2	DOS DISTRITOS
		SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA		
		CARHUACALLANGA	3	VEINTISEIS DISTRITOS
		CHACAPAMPA		
		CHICCHE		
		CHILCA		
		CHONGOS ALTO		
		CHUPURO		
		COLCA		
		CULLHUAS		
		EL TAMBO		
		HUACRAPUQUIO		
		HUALHUAS		
		HUANCÁN		
		HUANCAYO		
		HUASICANCHA		
		HUAYUCACHI		
		INGENIO		
		PILCOMAYO		
		PUCARÁ		
		QUICHUAY		
		QUILCAS		
		SAN AGUSTÍN		
		SAN JERÓNIMO DE TUNÁN		
		SAÑO		
		SAPALLANGA		
		SICAYA		
VIQUES				



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
JUNÍN	JAUJA	APATA	2	CUATRO DISTRITOS
		MOLINOS		
		MONOBAMBA		
		RICRÁN		
		ACOLLA	3	TREINTA DISTRITOS
		ATAURA		
		CANCHAYLLO		
		CURICACA		
		EL MANTARO		
		HUAMALÍ		
		HUARIPAMPA		
		HUERTAS		
		JANJAILLO		
		JAUIJA		
		JULCÁN		
		LEONOR ORDÓÑEZ		
		LLOCLLAPAMPA		
		MARCO		
		MASMA		
		MASMA CHICCHE		
		MUQUI		
		MUQUIYAUYO		
		PACA		
		PACCHA		
	PANCÁN			
	PARCO			
	POMACANCHA			
	SAN LORENZO			
	SAN PEDRO DE CHUNÁN			
	SAUSA			
	SINCOS			
	TUNAN MARCA			
	YAULI			
	YAUAYOS			
	JUNÍN	JUNÍN	CARHUAMAYO	2
ULCUMAYO			3	DOS DISTRITOS
JUNÍN				
ONDORES				
YAULI	YAULI	CHACAPALPA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		HUAY-HUAY		
		LA OROYA		
		MARCAPOMACOCHA		
		MOROCOCHA		
		PACCHA		
		SANTA BÁRBARA DE CARHUACAYÁN		
		SANTA ROSA DE SACCO		
		SUITUCANCHA		
		YAULI		

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
LA LIBERTAD	BOLÍVAR	BAMBAMARCA	<b>2</b>	TODOS LOS DISTRITOS
		BOLÍVAR		
		CONDORMARCA		
		LONGOTEA		
		UCHUMARCA		
		UCUNCHA		
	PATAZ	BULDIBUYO	<b>2</b>	TODOS LOS DISTRITOS
		CHILLIA		
		HUANCASPATA		
		HUAYLILLAS		
		HUAYO		
		ONGON		
		PARCOY		
		PATAZ		
		PIAS		
		SANTIAGO DE CHALLAS		
		TAURIJA		
		TAYABAMBA		
		URPAY		
	SÁNCHEZ CARRIÓN	COCHORCO	<b>2</b>	DOS DISTRITOS
		SARTIMBAMBA		
		CHUGAY	<b>3</b>	SEIS DISTRITOS
		CURGOS		
		HUAMACHUCO		
		MARCABAL		
		SANAGORAN		
		SARÍN		
	SANTIAGO DE CHUCO	ANGASMARCA	<b>3</b>	TODOS LOS DISTRITOS
		CACHICADAN		
		MOLLEBAMBA		
		MOLLEPATA		
		QUIRUVILCA		
SANTA CRUZ DE CHUCA				
SANTIAGO DE CHUCO				
SITABAMBA				
GRAN CHIMÚ	CASCAS	<b>3</b>	TODOS LOS DISTRITOS	
	LUCMA			
	MARMOT			
	SAYAPULLO			
JULCÁN	CALAMARCA	<b>3</b>	TODOS LOS DISTRITOS	
	CARABAMBA			
	HUASO			
	JULCÁN			



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
LA LIBERTAD	OTUZCO	AGALLPAMPA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CHARAT		
		HUARANCHAL		
		LA CUESTA		
		MACHE		
		OTUZCO		
		PARANDAY		
		SALPO		
		SINSICAP		
		USQUIL		
	CHEPÉN	CHEPÉN	4	TODOS LOS DISTRITOS
		PACANGA		
		PUEBLO NUEVO		
	ASCOPE	ASCOPE	4	TODOS LOS DISTRITOS
		CASA GRANDE		
		CHICAMA		
		CHOCOPE		
		MAGDALENA DE CAO		
		PAIJÁN		
		RÁZURI		
		SANTIAGO DE CAO		
	PACASMAYO	GUADALUPE	4	TODOS LOS DISTRITOS
		JEQUETEPEQUE		
		PACASMAYO		
		SAN JOSÉ		
		SAN PEDRO DE LLOC		
	TRUJILLO	EL PORVENIR	4	TODOS LOS DISTRITOS
		FLORENCIA DE MORA		
		HUANCHACO		
		LA ESPERANZA		
		LAREDO		
		MOCHE		
		POROTO		
SALAVERRY				
SIMBAL				
TRUJILLO				
VÍCTOR HERRERA		LARCO		
ALTO TRUJILLO				
VIRÚ		CHAO		
	GUADALUPITO			
	VIRÚ			

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO	
LAMBAYEQUE	FERREÑAFE	CAÑARIS	<b>3</b>	DOS DISTRITOS	
		INCAHUASI			
		FERREÑAFE	<b>4</b>	CUATRO DISTRITOS	
		MANUEL ANTONIO MESONES MURO			
		PITIPO			
		PUEBLO NUEVO			
	LAMBAYEQUE	SALAS	SALAS	<b>3</b>	UN DISTRITO
			CHOCHOPE	<b>4</b>	ONCE DISTRITOS
		ILLIMO			
		JAYANCA			
		LAMBAYEQUE			
		MOCHUMI			
		MÓRROPE			
		MOTUPE			
		OLMOS			
		PACORA			
		SAN JOSÉ			
		TUCUME			
		CHICLAYO	CHICLAYO	CAYALTÍ	<b>4</b>
	CHICLAYO				
	CHONGOYAPE				
	ETÉN				
	ETÉN PUERTO				
	JOSÉ LEONARDO ORTIZ				
	LA VICTORIA				
	LAGUNAS				
	MONSEFÚ				
	NUEVA ARICA				
	OYOTUN				
	PATAPO				
PICSI					
PIMENTEL					
POMALCA					
PUCALA					
REQUE					
SANTA ROSA					
SAÑA					
TUMÁN					



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
LIMA	CAJATAMBO	CAJATAMBO	3	CINCO DISTRITOS
		COPA		
		GORGOR		
		HUANCAPÓN		
		MANAS		
	OYÓN	ANDAJES	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CAUJUL		
		COCHAMARCA		
		NAVÁN		
		OYÓN		
		PACHANGARA		
	YAUYOS	ALIS	3	VEINTINUEV E DISTRITOS
		ALLAUCA		
		AYAVIRI		
		AZÁNGARO		
		CACRA		
		CARANIA		
		CATAHUASI		
		CHOCOS		
		COCHAS		
		COLONIA		
		HONGOS		
		HUAMPARA		
		HUANCAYA		
		HUANGASCAR		
		HUANTAN		
		HUAÑEC		
		LARAOS		
		LINCHA		
		MADEAN		
		MIRAFLORES		
		QUINCHES		
		SAN JOAQUÍN		
PUTINZA				
SAN PEDRO DE PILAS				
TANTA				
TOMÁS				
TUPE				
VIÑAC				
VITIS				
YAUYOS				
OMAS	4	TRES DISTRITOS		
QUINOCAY				
TAURIPAMPA				



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
LIMA	HUARACHIRÍ	CALLAHUANCA	3	VEINTICINCO O DISTRITOS
		CAMPOMA		
		CHICLA		
		HUACHUPAMPA		
		HUANZA		
		HUARACHIRÍ		
		LAHUAYTAMBO		
		LANGA		
		SAN PEDRO DE LARAOS		
		MATUCANA		
		SAN ANDRÉS DE TUPICOCHA		
		SAN BARTOLOMÉ		
		SAN DAMIAN		
		SURCO		
		SAN JUAN DE IRIS		
		SAN JUAN DE TANTARANCHE		
		SAN LORENZO DE QUINTI		
		SAN MATEO		
		SAN MATEO DE OTAO		
		SAN PEDRO DE CASTA		
		SAN PEDRO DE HUANCAYRE		
		SANGALLAYA		
		SANTA CRUZ DE COCACHACRA		
	SANTIAGO DE ANCHUCAYA			
	SANTIAGO DE TUNA			
	ANTIOQUÍA	4	SIETE DISTRITOS	
	CUENCA			
	MARIATANA			
	RICARDO PALMA			
	SAN ANTONIO			
	SANTA EULALIA			
	SANTO DOMINGO DE LOS OLLEROS			
	CANTA	CANTA	3	CUATRO DISTRITOS
		HUAROS		
		LACHAQUI		
		SAN BUENAVENTURA		
		ARAHUAY		
	HUAMANTANGA	HUAMANTANGA	4	TRES DISTRITOS
		SANTA ROSA DE QUIVES		
		ATAVILLOS ALTO		
	ATAVILLOS BAJO			
	IHUARI			
	LAMPIÁN			
	PACARAOS			
	SAN MIGUEL DE ACOS			
	SANTA CRUZ DE ANDAMARCA			
	SUMBILCA			
VEINTISIETE DE NOVIEMBRE				
AUCALLAMA	4	TRES DISTRITOS		
CHANCAY				
HUARAL				



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO		
LIMA	HUAURA	CHECRAS	<b>3</b>	CUATRO DISTRITOS		
		LEONCIO PRADO				
		PACCHO				
		SANTA LEONOR				
		AMBAR	<b>4</b>	OCHO DISTRITOS		
		CALETA DE CARQUÍN				
		HUACHO				
		HUALMAY				
		HUAURA				
		SANTA MARÍA				
		SAYÁN				
		VEGUETA				
		CAÑETE	ZUÑIGA	<b>3</b>	UN DISTRITO	
			ASIA	<b>4</b>	QUINCE DISTRITOS	
	CALANGO					
	CERRO AZUL					
	CHILCA					
	COAYLLO					
	IMPERIAL					
	LUNAHUANA					
	MALA					
	NUEVO IMPERIAL					
	PACARÁN					
	QUILMANA					
	SAN ANTONIO					
	SAN LUIS					
	SAN VICENTE DE CAÑETE					
	SANTA CRUZ DE FLORES					
BARRANCA	BARRANCA		<b>4</b>			TODOS LOS DISTRITOS
	PARAMONGA					
	PATIVILCA					
	SUPE					
	SUPE PUERTO					



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
LIMA	LIMA	ANCÓN	4	TODOS LOS DISTRITOS
		ATE		
		BARRANCO		
		BREÑA		
		CARABAYLLO		
		CHACLACAYO		
		CHORRILLOS		
		CIENEGUILLA		
		COMAS		
		EL AGUSTINO		
		INDEPENDENCIA		
		JESÚS MARÍA		
		LA MOLINA		
		LA VICTORIA		
		LIMA		
		LINCE		
		LOS OLIVOS		
		LURIGANCHO		
		LURÍN		
		MAGDALENA DEL MAR		
		MIRAFLORES		
		PACHACÁMAC		
		PUCUSANA		
		PUEBLO LIBRE		
		PUENTE PIEDRA		
		PUNTA HERMOSA		
		PUNTA NEGRA		
		RÍMAC		
		SAN BARTOLO		
		SAN BORJA		
		SAN ISIDRO		
		SAN JUAN DE LURIGANCHO		
		SAN JUAN DE MIRAFLORES		
		SAN LUIS		
SAN MARTIN DE PORRES				
SAN MIGUEL				
SANTA ANITA				
SANTA MARÍA DEL MAR				
SANTA ROSA				
SANTIAGO DE SURCO				
SURQUILLO				
VILLA EL SALVADOR				
VILLA MARÍA DEL TRIUNFO				



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
LORETO	MARISCAL RAMÓN CASTILLA	RAMÓN CASTILLA	1	TODOS LOS DISTRITOS
		PEBAS		
		SAN PABLO		
		YAVARI		
	MAYNAS	ALTO NANAY	1	TODOS LOS DISTRITOS
		BELÉN		
		FERNANDO LORES		
		INDIANA		
		IQUITOS		
		LAS AMAZONAS		
		MAZAN		
		NAPO		
		PUNCHANA		
		SAN JUAN BAUTISTA		
		TORRES CAUSANA		
	REQUENA	SAQUENA	1	UN DISTRITO
		REQUENA	2	DIEZ DISTRITOS
		CAPELO		
		SOPLIN		
		TAPICHE		
		JENARO HERRERA		
		YAQUERANA		
		ALTO TAPICHE		
		EMILIO SAN MARTÍN		
		MAQUIA		
		PUINAHUA		
	LORETO	NAUTA	2	TODOS LOS DISTRITOS
PARINARI				
TIGRE				
TROMPETEROS				
URARINAS				
ALTO AMAZONAS	LAGUNAS	2	UN DISTRITO	
	YURIMAGUAS	3	CINCO DISTRITOS	
	BALSAPUERTO			
	JEBEROS			
	SANTA CRUZ			
TENIENTE CÉSAR LÓPEZ ROJAS				
PUTUMAYO	TENIENTE MANUEL CLAVERO	1	TODOS LOS DISTRITOS	
	ROSA PANDURO			
	PUTUMAYO			
	YAGUAS			



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
LORETO	UCAYALI	CONTAMANA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		INAHUAYA		
		PADRE MÁRQUEZ		
		PAMPA HERMOSA		
		SARAYACU		
	VARGAS GUERRA			
	DATEM DEL MARAÑÓN	MANSERICHE	2	CUATRO DISTRITOS
		MORONA		
		PASTAZA		
		ANDOAS	3	DOS
BARRANCA				
CAHUAPANAS				

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	INAMBARI	1	TODOS LOS DISTRITOS
		LABERINTO		
		LAS PIEDRAS		
		TAMBOPATA		
	TAHUAMANU	IBERIA	1	TODOS LOS DISTRITOS
		IÑAPARI		
		TAHUAMANU		
	MANU	FITZCARRALD	2	TODOS LOS DISTRITOS
		HUEPETUHE		
		MADRE DE DIOS		
MANU				

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
MOQUEGUA	GENERAL SÁNCHEZ CERRO	CHOJATA	3	DIEZ DISTRITOS
		COALAQUE		
		ICHUÑA		
		LLOQUE		
		MATALAQUE		
		OMATE		
		PUQUINA		
		QUINISTAQUILLAS		
		UBINAS		
		YUNGA		
	LA CAPILLA	4	UN DISTRITO	
	MARISCAL NIETO	CARUMAS	3	CINCO DISTRITOS
		CUCHUMBAYA		
		SAMEGUA		
		SAN CRISTÓBAL		
		TORATA		
	MOQUEGUA	4	DOS DISTRITOS	
	SAN ANTONIO			
	ILO	EL ALGARROBAL	4	TODOS LOS DISTRITOS
		PACUCHA		
ILO				



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO	
PASCO	OXAPAMPA	OXAPAMPA	2	TODOS LOS DISTRITOS	
		CHONTABAMBA			
		HUANCABAMBA			
		PALCAZU			
		POZUZO			
		PUERTO BERMÚDEZ			
		VILLA RICA			
	PASCO	PASCO	CONSTITUCIÓN	2	OCHO DISTRITOS
			HUACHÓN		
			HUARIACA		
			NINACACA		
			PALLANCHACRA		
			PAUCARTAMBO		
			SAN FRANCISCO DE ASÍS DE YARUSYACÁN		
			TICLACAYAN		
			YANACANCHA		
			CHAUPIMARCA		
	DANIEL A. CARRIÓN	DANIEL A. CARRIÓN	HUAYLLAY	3	CINCO DISTRITOS
			SIMÓN BOLÍVAR		
			TINYAHUARCO		
			VICCO		
YANAHUANCA					
DANIEL A. CARRIÓN	DANIEL A. CARRIÓN	CHACAYAN	3	TODOS LOS DISTRITOS	
		GOYLLARISQUIZGA			
		PAUCAR			
		SAN PEDRO DE PILLAO			
		SANTA ANA DE TUSI			
		TAPUC			
		VILCABAMBA			



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
PIURA	HUANCABAMBA	CANCHAQUE	3	TODOS LOS DISTRITOS
		EL CARMEN DE LA FRONTERA		
		HUANCABAMBA		
		HUARMACA		
		LALQUIZ		
		SAN MIGUEL DE EL FAIQUE		
		SONDOR		
		SONDORILLO		
	AYABACA	AYABACA	3	SEIS DISTRITOS
		JILILI		
		LAGUNAS		
		MONTERO		
		PACAIAMPAMPA		
		SICCHEZ		
		FRÍAS		
	MORROPÓN	PAIMAS	4	CUATRO DISTRITOS
		SAPILLICA		
		SUYO		
		BUENOS AIRES		
	CHALACO			
	SALITRAL			
	SAN JUAN DE BIGOTE			
	SANTA CATALINA DE MOSSA			
	YAMANGO			
	PIURA	CHULUCANAS	4	CUATRO DISTRITOS
		LA MATANZA		
		MORROPÓN		
		SANTO DOMINGO		
CASTILLA		4	TODOS LOS DISTRITOS	
CATACAOS				
CURA MORI				
EL TALLÁN				
LA ARENA				
LA UNIÓN				
LAS LOMAS				
PIURA				
TAMBO GRANDE				
VEINTISÉIS DE OCTUBRE				



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
PIURA	PAITA	AMOTAPE	4	TODOS LOS DISTRITOS
		ARENAL		
		COLAN		
		LA HUACA		
		PAITA		
		TAMARINDO		
	SECHURA	BELLAVISTA DE LA UNIÓN	4	TODOS LOS DISTRITOS
		BERNAL		
		CRISTO NOS VALGA		
		RINCONADA LLICUAR		
		SECHURA		
		VICE		
	SULLANA	BELLAVISTA	4	TODOS LOS DISTRITOS
		IGNACIO ESCUDERO		
		LANCONES		
		MARCAVELICA		
		MIGUEL CHECA		
		QUERECOTILLO		
		SALITRAL		
	SULLANA			
TALARA	EL ALTO	4	TODOS LOS DISTRITOS	
	LA BREA			
	LOBITOS			
	LOS ÓRGANOS			
	MÁNCORA			
	PARIÑAS			



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO	
PUNO	SANDIA	ALTO INAMBARI	1	TRES DISTRITOS	
		SAN JUAN DEL ORO			
		YANAHUAYA			
		SANDIA	CUYOCUYO	2	SIETE DISTRITOS
			LIMBANI		
			PATAMBUCO		
			PHARA		
			QUIACA		
			SAN PEDRO DE PUTINA		
	PUNCO				
	SANDIA				
	SAN ANTONIO DE PUTINA		ANANEA		
		QUILCAPUNCU			
		SINA			
		PEDRO VILCA APAZA			
		PUTINA			
	CARABAYA	AYAPATA	2	TODOS LOS DISTRITOS	
		COASA			
		CRUCERO			
		ITUATA			
		SAN GABÁN			
		USICAYOS			
		AJOYANI			
		CORANI			
		MACUSANI			
	OLLACHEA				
	HUANCANÉ	COJATA	2	TODOS LOS DISTRITOS	
		HUANCANÉ			
		HUATASANI			
		INCHUPALLA			
		PUSI			
		ROSASPATA			
		TARACO			
VILQUE CHICO					
MOHO	HUAYRAPATA	2	TODOS LOS DISTRITOS		
	MOHO				
	CONIMA				
	TILALI				
PUNO	COATA	2	TRES DISTRITOS		
	CAPACHICA				
	AMANTANI				
	PUNO	ACORA	3	DOCE DISTRITOS	
		ATUNCOLLA			
		CHUCUITO			
		HUATA			
		MAÑAZO			
		PAUCARCOLLA			
		PICHACANI			
		PLATERÍA			
		PUNO			
		SAN ANTONIO			
TIQUILLACA					
VILQUE					



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
PUNO	AZÁNGARO	AZÁNGARO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		ACHAYA		
		ARAPA		
		ASILLO		
		CAMINACA		
		CHUPA		
		JOSÉ DOMINGO CHOQUEHUANCA		
		MUÑANI		
		POTONI		
		SAMAN		
		SAN ANTÓN		
		SAN JOSÉ		
		SAN JUAN DE SALINAS		
	SANTIAGO DE PUPUJA			
	TIRAPATA			
	CHUCUITO	DESAGUADERO	3	TODOS LOS DISTRITOS
		HUACULLANI		
		JULI		
		KELLUYO		
		PISACOMA		
		POMATA		
	EL COLLAO	CAPAZO	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CONDURIRI		
		ILAVE		
		PILCUYO		
	LAMPA	SANTA ROSA	3	SIETE DISTRITOS
		CALAPUJA		
		NICASIO		
		PUCARÁ		
		CABANILLA		
		LAMPA		
		OCUVIRI		
		PALCA		
PARATIA				
MELGAR	SANTA LUCÍA	2	TODOS LOS DISTRITOS	
	VILAVILA			
	ANTAUTA			
	AYAVIRI			
	CUPI			
	LLALLI			
	MACARI			
	NUÑO			
ORURILLO				
SAN ROMÁN	SANTA ROSA	3	TODOS LOS DISTRITOS	
	UMACHIRI			
	JULIACA			
	CABANA			
	CABANILLAS			
YUNGUYO	CARACOTO	3	TODOS LOS DISTRITOS	
	SAN MIGUEL			
	YUNGUYO			
	ANAPIA			
	COPANI			
	CUTURAPI			
OLLARAYA				
TINICACHI				
UNICACHI				



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
SAN MARTÍN	BELLAVISTA	BELLAVISTA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		ALTO BIAVO		
		BAJO BIAVO		
		HUALLAGA		
		SAN PABLO		
		SAN RAFAEL		
	HUALLAGA	SAPOSOA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		EL ESLABÓN		
		PISCOYACU		
		SACANCHE		
		TINGO DE SAPOSOA		
		ALTO SAPOSOA		
	LAMAS	LAMAS	3	TODOS LOS DISTRITOS
		ALONSO DE ALVARADO		
		BARRANQUITA		
		CAYNARACHI		
		CUÑUMBUQUI		
		PINTO RECODO		
		RUMISAPA		
		SAN ROQUE DE CUMBAZA		
		SHANAO		
		TABALOSOS		
	ZAPATERO			
	MARISCAL CÁCERES	JUANJUÍ	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CAMPANILLA		
		HUICUNGO		
		PACHIZA		
		PAJARILLO		
	PICOTA	PICOTA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		BUENOS AIRES		
		CASPISAPA		
		PILLUANA		
PUCACACA				
SAN CRISTÓBAL				
SAN HILARIÓN				
SHAMBOYACU				
TINGO DE PONASA				
TRES UNIDOS				
MOYOBAMBA	MOYOBAMBA	3	TODOS LOS DISTRITOS	
	CALZADA			
	HABANA			
	JEPELACIO			
	SORITOR			
	YANTALO			
RIOJA	RIOJA	3	TODOS LOS DISTRITOS	
	AWAJUN			
	ELIAS SOPLÍN VARGAS			
	NUEVA CAJAMARCA			
	PARDO MIGUEL			
	POSIC			
	SAN FERNANDO			
	YORONGOS			
YURACYACU				



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
SAN MARTÍN	SAN MARTÍN	CHIPURANA	2	CUATRO DISTRITOS
		EL PORVENIR		
		HUIMBAYOC		
		PAPAPLAYA		
		TARAPOTO	3	DIEZ DISTRITOS
		ALBERTO LEVEAU		
		CACATACHI		
		CHAZUTA		
		JUAN GUERRA		
		LA BANDA DE SHILCAYO		
		MORALES		
		SAN ANTONIO		
		SAUCE		
	SHAPAJA			
	TOCACHE	TOCACHE	2	TODOS LOS DISTRITOS
		NUEVO PROGRESO		
		PÓLVORA		
		SHUNTE		
		UCHIZA		
	EL DORADO	SAN JOSÉ DE SISA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		AGUA BLANCA		
SAN MARTÍN				
SANTA ROSA				
SHATOJA				

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
TACNA	TARATA	HÉROES ALBARRACÍN	3	TODOS LOS DISTRITOS
		ESTIQUE		
		ESTIQUE-PAMPA		
		SITAJARA		
		SUSAPAYA		
		TARATA		
		TARUCACHI		
		TICACO		
	CANDARAVE	CAIRANI	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CAMILACA		
		CANDARAVE		
		CURIBAYA		
		HUANUARA		
		QUILAHUANI		
	JORGE BASADRE	ILABAYA	4	TODOS LOS DISTRITOS
		ITE		
		LOCUMBA		
	TACNA	PALCA	3	UN DISTRITO
		ALTO DE LA ALIANZA	4	DIEZ DISTRITOS
		CALANA		
		CIUDAD NUEVA		
		INCLÁN		
		PACHIA		
		POCOLLAY		
		SAMA		
		TACNA		
		LA YARADA LOS PALOS		
		CORONEL GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA		



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO	
TUMBES	CONTRALMIRANTE VILLAR	CASITAS	4	TODOS LOS DISTRITOS	
		ZORRITOS			
		CANOAS DE PUNTA SAL			
	TUMBES	TUMBES	CORRALES	4	TODOS LOS DISTRITOS
			LA CRUZ		
			PAMPAS DE HOSPITAL		
			SAN JACINTO		
			SAN JUAN DE LA VIRGEN		
			TUMBES		
	ZARUMILLA	ZARUMILLA	AGUAS VERDES	4	TODOS LOS DISTRITOS
			MATAPALO		
			PAPAYAL		
			ZARUMILLA		

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
UCAYALI	PURÚS	PURÚS	1	ÚNICO DISTRITO
	ATALAYA	RAIMONDI	2	TODOS LOS DISTRITOS
		SEPAHUA		
		TAHUANIA		
		YURUA		
	PADRE ABAD	CURIMANÁ	2	TODOS LOS DISTRITOS
		IRAZOLA		
		PADRE ABAD		
		ALEXANDER HUMBOLDT VON		
		NESHUYA		
		HUIPOCA		
		BOQUERON		
	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CAMPOVERDE		
		IPARIA		
		MANANTAY		
		MASISEA		
		NUEVA REQUENA		
		YARINACocha		

## ANEXO III

### CONTENIDO MÍNIMO PARA LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS DE MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA

#### ESCALA DE TRABAJO

##### Área de ámbito urbano (Escala)

- 1 – 10 hectáreas (1/1,000-1/2,000)
- 10 – 50 hectáreas (1/2,000 – 1/5,000)
- 50 – 500 hectáreas (1/5,000 – 1/10,000)
- Más de 500 hectáreas (1/10,000-1/25,000)

##### NÚMERO MÍNIMO DE PUNTOS DE EXPLORACIÓN:

- Exploración Directa (Calicata, trinchera, perforación con ensayo SPT, etc.) 1 punto por cada km<sup>2</sup>.
- Medición de microtrepidaciones: 2 puntos por cada km<sup>2</sup>.
- Ensayos MASW (análisis multicanal de ondas superficiales) 1 punto por cada 2 km<sup>2</sup>.
- Ensayos de Refracción Sísmica 1 Línea cada 2 km<sup>2</sup>.
- Los puntos de exploración pueden ser ejecutados o recopilados, siempre y cuando éstos últimos provengan de fuentes confiables y sean rigurosamente validados técnicamente por el especialista profesional responsable del estudio.

#### CONTENIDO DE LOS ESTUDIOS

- Antecedentes
  - Ubicación del Área de Estudio
- Evaluación del Peligro Sísmico
  - Análisis de Peligro Sísmico Probabilístico.
  - Mapa de isoaceleraciones máximas a nivel de roca o suelo firme ( $V_s \geq 800$  m/s) y periodo de retorno de 475 años.
- Características Geológicas y Geomorfológicas del Área de Estudio
  - Geología y Geomorfología Regional.
  - Geología Local.
  - Mapa de Peligros Geológicos.
- Características Mecánicas del Suelo
  - Información Geotécnica.
    - Exploración Geotécnica.
    - Ensayos de Laboratorio.
  - Perfil Estratigráfico.
  - Capacidad de Carga de Cimentaciones típicas.
  - Mapa de Microzonificación Geotécnica.
- Características Dinámicas del suelo
  - Determinación del Periodo Predominante del suelo.
  - Determinación del Perfil de Velocidades de ondas de compresión.
  - Determinación del Perfil de Velocidades de Ondas de Corte.
  - Mapa de Zonas de Periodos Predominantes.
- Evaluación de la Amenaza Por Tsunami (en zonas costeras)
  - Propagación de las ondas del tsunami y Tiempo de Llegada.
  - Mapa de Áreas de Inundación.
- Microzonificación Sísmica
  - Delimitación de las microzonas sísmicas.
  - Mapa de Microzonificación sísmica en el ámbito urbano.
  - Mapa de Aceleraciones a nivel de superficie del terreno para un periodo de retorno de 475 años.