

NORMA TÉCNICA DE EDIFICACIONES

"E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE"

NORMA TÉCNICA DE EDIFICACIONES E.030

ÍNDICE

	Pág.
CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES	4
Artículo 1.- Objeto	4
Artículo 2.- Ámbito de Aplicación	4
Artículo 3.- Filosofía y Principios del Diseño Sismorresistente	4
Artículo 4.- Aprobación de otros sistemas estructurales	4
Artículo 5.- Otras medidas de prevención	5
Artículo 6.- Nomenclatura	5
Artículo 7.- Concepción Estructural Sismorresistente	6
Artículo 8.- Consideraciones Generales	6
Artículo 9.- Presentación del Proyecto	6
CAPÍTULO II PELIGRO SÍSMICO	7
Artículo 10.- Zonificación	7
Artículo 11.- Microzonificación Sísmica y Estudios de Sitio	8
Artículo 12.- Condiciones Geotécnicas	9
Artículo 13.- Parámetros de Sitio (S, TP y TL)	12
Artículo 14.- Factor de Amplificación Sísmica (C)	12
CAPÍTULO III CATEGORÍA, SISTEMA ESTRUCTURAL Y REGULARIDAD DE LAS EDIFICACIONES	13
Artículo 15.- Categoría de las Edificaciones y Factor de Uso (U)	13
Artículo 16.- Sistemas Estructurales	14
Artículo 17.- Categoría y Sistemas Estructurales	15
Artículo 18.- Sistemas Estructurales y Coeficiente Básico de Reducción de las Fuerzas Sísmicas (R_0)	15
Artículo 19.- Regularidad Estructural	16
Artículo 20.- Factores de Irregularidad (I_a, I_p)	16
Artículo 21.- Restricciones a la Irregularidad	19
Artículo 22.- Coeficiente de Reducción de las Fuerzas Sísmicas, R	19
Artículo 23.- Sistemas de Aislamiento Sísmico y Sistemas de Disipación de Energía	19
CAPÍTULO IV ANÁLISIS ESTRUCTURAL	20
Artículo 24.- Consideraciones Generales para el Análisis	20
Artículo 25.- Modelos para el Análisis	20
Artículo 26.- Estimación del Peso (P)	20
Artículo 27.- Procedimientos de Análisis Sísmico	21
Artículo 28.- Análisis Estático o de Fuerzas Estáticas Equivalentes	21
Artículo 29.- Análisis Dinámico Modal Espectral	23
Artículo 30.- Análisis Dinámico Tiempo - Historia	25

	Pág.
CAPÍTULO V REQUISITOS DE RIGIDEZ, RESISTENCIA Y DUCTILIDAD	27
Artículo 31.- Determinación de Desplazamientos Laterales	27
Artículo 32.- Desplazamientos Laterales Relativos Admisibles	27
Artículo 33.- Separación entre Edificios (s)	27
Artículo 34.- Redundancia	28
Artículo 35.- Verificación de Resistencia Última	28
CAPÍTULO VI ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES, APÉNDICES Y EQUIPOS	29
Artículo 36.- Generalidades	29
Artículo 37.- Responsabilidad Profesional	29
Artículo 38.- Fuerzas de Diseño	29
Artículo 39.- Fuerza Horizontal Mínima	30
Artículo 40.- Fuerzas Sísmicas Verticales	30
Artículo 41.- Elementos no Estructurales Localizados en la Base de la Estructura, por Debajo de la Base y Cercos	30
Artículo 42.- Otras Estructuras	30
Artículo 43.- Diseño Utilizando el Método de los Esfuerzos Admisibles	30
CAPÍTULO VII CIMENTACIONES	31
Artículo 44.- Generalidades	31
Artículo 45.- Capacidad Portante	31
Artículo 46.- Momento de Volteo	31
Artículo 47.- Cimentaciones Sobre Suelos Flexibles o de Baja Capacidad Portante	31
CAPÍTULO VIII EVALUACIÓN, REPARACIÓN Y REFORZAMIENTO DE ESTRUCTURAS	32
Artículo 48.- Evaluación de Estructuras Después de un Sismo	32
Artículo 49.- Reparación y Reforzamiento	32
CAPÍTULO IX INSTRUMENTACIÓN	33
Artículo 50.- Estaciones Acelerométricas	33
Artículo 51.- Requisitos para su Ubicación	33
Artículo 52.- Mantenimiento	33
Artículo 53.- Disponibilidad de Datos	33
ANEXO I PROCEDIMIENTO SUGERIDO PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SÍSMICAS	34
ANEXO II ZONIFICACIÓN SÍSMICA	38

CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1.- Objeto

- 1.1. Esta Norma establece las condiciones mínimas para el Diseño Sismorresistente de las edificaciones.
- 1.2. 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 debe utilizar los valores Z y S del Capítulo II amplificados de acuerdo a la importancia de la estructura considerando la práctica internacional.

Artículo 2.- Ámbito de Aplicación

- 2.1. Es de aplicación obligatorio a nivel nacional.
- 2.2. Se aplica al diseño de todas las edificaciones nuevas, al reforzamiento de las existentes y a la reparación de las estructuras que resulten dañadas por la acción de los sismos.

Artículo 3.- Filosofía y Principios del Diseño Sismorresistente

- 3.1. La filosofía del Diseño Sismorresistente consiste en:
 - a) Evitar pérdida de vidas humanas.
 - b) Asegurar la continuidad de los servicios básicos.
 - c) Minimizar los daños a la propiedad.
- 3.2. Se reconoce que dar protección completa frente a todos los sismos no es técnica ni económicamente factible para la mayoría de las estructuras. En concordancia con tal filosofía se establecen en la presente Norma los siguientes principios:
 - a) La estructura no debería colapsar ni causar daños graves a las personas, aunque podría presentar daños importantes, debido a movimientos sísmicos calificados como severos para el lugar del proyecto.
 - b) La estructura debería soportar movimientos del suelo calificados como moderados para el lugar del proyecto, pudiendo experimentar daños reparables dentro de límites aceptables.
 - c) Para las edificaciones esenciales, definidas en la Tabla N° 5, se debería tener consideraciones especiales orientadas a lograr que permanezcan en condiciones operativas luego de un sismo severo.

Artículo 4.- Aprobación de otros sistemas estructurales

El empleo de sistemas estructurales diferentes a los indicados en el artículo 16, es aprobado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, mediante un estudio que demuestre que la alternativa propuesta produce adecuados resultados de rigidez, resistencia sísmica y ductilidad.

Artículo 5.- Otras medidas de prevención

Además de lo indicado en esta Norma, se debe tomar medidas de prevención contra los desastres que puedan producirse como consecuencia del movimiento sísmico: tsunamis, fuego, fuga de materiales peligrosos, deslizamiento masivo de tierras u otros.

Artículo 6.- Nomenclatura

Para efectos de la presente Norma Técnica, se considera la siguiente nomenclatura:

- C Factor de amplificación sísmica.
- C_T Coeficiente para estimar el período fundamental de un edificio.
- 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 .
- e_i Excentricidad accidental en el nivel " i ".
- F_i Fuerza sísmica horizontal en el nivel " i ".
- g Aceleración de la gravedad.
- h_i Altura del nivel " i " con relación al nivel del terreno.
- h_{ei} Altura del entrespacio " i ".
- h_n Altura total de la edificación en metros.
- M_{ti} Momento torsor accidental en el nivel " i ".
- m Número de modos usados en la combinación modal.
- n Número de pisos del edificio.
- P Peso total de la edificación.
- P_i Peso del nivel " i ".
- R Coeficiente de reducción de las fuerzas sísmicas.
- r Respuesta estructural máxima elástica esperada.
- r_i Respuestas elásticas máximas correspondientes al modo " i ".
- S Factor de amplificación del suelo.
- S_a Espectro de pseudo aceleraciones.
- T Período fundamental de la estructura para el análisis estático o período de un modo en el análisis dinámico.
- T_P Período que define la plataforma del factor C .
- T_L Período que define el inicio de la zona del factor C con desplazamiento constante.
- U Factor de uso o importancia.
- V Fuerza cortante en la base de la estructura.
- Z Factor de zona.
- R_0 Coeficiente básico de reducción de las fuerzas sísmicas.
- I_a Factor de irregularidad en altura.
- I_p Factor de irregularidad en planta.
- f_i Fuerza lateral en el nivel i .
- \bar{V}_s Velocidad promedio de propagación de las ondas de corte.
- \bar{N}_{60} Promedio ponderado de los ensayos de penetración estándar.
- \bar{S}_u Promedio ponderado de la resistencia al corte en condición no drenada.

Artículo 7.- Concepción Estructural Sismorresistente

Debe tomarse en cuenta la importancia de los siguientes aspectos:

- a) Simetría, tanto en la distribución de masas como de rigideces.
- b) Peso mínimo, especialmente en los pisos altos.
- c) Selección y uso adecuado de los materiales de construcción.
- d) Resistencia adecuada, en ambas direcciones principales, frente a las cargas laterales.
- e) Continuidad estructural, tanto en planta como en elevación.
- f) Ductilidad, entendida como la capacidad de deformación de la estructura más allá del rango elástico.
- g) Deformación lateral limitada.
- h) Inclusión de líneas sucesivas de resistencia (redundancia estructural).
- i) Consideración de las condiciones locales.
- j) Buena práctica constructiva y supervisión estructural rigurosa.

Artículo 8.- Consideraciones Generales

- 8.1. Toda edificación y cada una de sus partes deben ser diseñadas y construidas para resistir las solicitaciones sísmicas prescritas en esta Norma, siguiendo las especificaciones de las normas pertinentes a los materiales empleados.
- 8.2. No es necesario considerar simultáneamente los efectos de sismo y viento.
- 8.3. 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 anclaje debe hacerse acorde con esta consideración.
- 8.4. En concordancia con los principios de Diseño Sismorresistente del artículo 3, se acepta que las edificaciones tengan incursiones inelásticas frente a solicitaciones sísmicas severas. Por tanto, las fuerzas sísmicas de diseño son una fracción de la solicitación sísmica máxima elástica.

Artículo 9.- Presentación del Proyecto

- 9.1. Los planos, memoria descriptiva y 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.
- 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.
 - f) La ubicación de las estaciones acelerométricas, si éstas se requieren conforme al Capítulo IX.

CAPÍTULO II PELIGRO SÍSMICO

Artículo 10.- Zonificación

10.1. El territorio nacional se considera dividido en cuatro zonas, como se muestra en la Figura N° 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. El Anexo II contiene el listado de las provincias y distritos que corresponden a cada zona.



FIGURA N° 1. ZONAS SÍSMICAS

- 10.2. A cada zona se asigna un factor Z según se indica en la Tabla N° 1. Este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años. 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

Artículo 11.- Microzonificación Sísmica y Estudios de Sitio

11.1. Microzonificación Sísmica

- 11.1.1. Son estudios multidisciplinarios que investigan los efectos de sismos y fenómenos asociados como licuación de suelos, deslizamientos, tsunamis y otros, sobre el área de interés. Los estudios suministran 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.
- 11.1.2. Para los siguientes casos deben ser considerados los resultados de los estudios de microzonificación correspondientes:
- a) Áreas de expansión de ciudades.
 - b) Reconstrucción de áreas urbanas destruidas por sismos y fenómenos asociados.

11.2. Estudios de Sitio

- 11.2.1. Son estudios similares a los de microzonificación, aunque no necesariamente en toda su extensión. Estos estudios 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. Su objetivo principal es determinar los parámetros de diseño.
- 11.2.2. Los estudios de sitio se realizan, entre otros casos, en grandes complejos industriales, industria de explosivos, productos químicos inflamables y contaminantes.
- 11.2.3. No deben emplearse parámetros de diseño inferiores a los indicados en esta Norma.

Artículo 12.- Condiciones Geotécnicas

12.1. Perfiles de Suelo

- 12.1.1. Para los efectos de esta Norma, los perfiles de suelo se clasifican tomando en cuenta 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), o el promedio ponderado de la resistencia al corte en condición no drenada (\bar{S}_u) para suelos cohesivos. Estas propiedades se determinan para los 30 m superiores del perfil de suelo medidos desde el nivel del fondo de cimentación, como se indica en el numeral 12.2.
- 12.1.2. Para los suelos predominantemente granulares, se calcula \bar{N}_{60} considerando solamente los espesores de cada uno de los estratos granulares. 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.
- 12.1.3. Este método también es aplicable si se encuentran suelos heterogéneos (cohesivos y granulares). En tal caso, si a partir de \bar{N}_{60} para los estratos con suelos granulares y de \bar{S}_u para los estratos con suelos cohesivos se obtienen clasificaciones de sitio distintas, se toma la que corresponde al tipo de perfil más desfavorable.
- 12.1.4. Los tipos de perfiles de suelos son cinco:

a) Perfil Tipo S₀: Roca Dura

A este tipo corresponden las rocas sanas con velocidad de propagación de ondas de corte \bar{V}_s mayor que 1500 m/s. 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 \bar{V}_s .

b) Perfil Tipo S₁: Roca o Suelos Muy Rígidos

A este tipo corresponden las rocas con diferentes grados de fracturación, de macizos homogéneos y los suelos muy rígidos con velocidades de propagación de onda de corte \bar{V}_s , entre 500 m/s y 1500 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- b.1) Roca fracturada, con una resistencia a la compresión no confinada q_u mayor o igual que 500 kPa (5 kg/cm²).
- b.2) Arena muy densa o grava arenosa densa, con \bar{N}_{60} mayor que 50.
- b.3) Arcilla muy compacta (de espesor menor que 20 m), con una resistencia al corte en condición no drenada \bar{S}_u mayor que

100 kPa (1 kg/cm²) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.

c) Perfil Tipo S2: Suelos Intermedios

A este tipo corresponden los suelos medianamente rígidos, con velocidades de propagación de onda de corte \bar{V}_s , entre 180 m/s y 500 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- c.1) Arena densa, gruesa a media, o grava arenosa medianamente densa, con valores del SPT \bar{N}_{60} , entre 15 y 50.
- c.2) Suelo cohesivo compacto, con una resistencia al corte en condiciones no drenada \bar{s}_u , entre 50 kPa (0,5 kg/cm²) y 100 kPa (1 kg/cm²) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.

d) Perfil Tipo S3: Suelos Blandos

Corresponden a este tipo los suelos flexibles con velocidades de propagación de onda de corte \bar{V}_s , menor o igual a 180 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- d.1) Arena media a fina, o grava arenosa, con valores del SPT \bar{N}_{60} menor que 15.
- d.2) Suelo cohesivo blando, con una resistencia al corte en condición no drenada \bar{s}_u , entre 25 kPa (0,25 kg/cm²) y 50 kPa (0,5 kg/cm²) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.
- d.3) Cualquier perfil que no corresponda al tipo S₄ y que tenga más de 3 m de suelo con las siguientes características: índice de plasticidad P_I mayor que 20, contenido de humedad ω mayor que 40%, resistencia al corte en condición no drenada \bar{s}_u menor que 25 kPa.

e) Perfil Tipo S4: Condiciones Excepcionales

A este tipo corresponden los suelos excepcionalmente flexibles y los sitios donde las condiciones geológicas y/o topográficas son particularmente desfavorables, en los cuales se requiere efectuar un estudio específico para el sitio. Sólo es necesario considerar un perfil tipo S₄ cuando el Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) así lo determine.

La Tabla N° 2 resume valores típicos para los distintos tipos de perfiles de suelo.

Tabla N° 2			
CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DE SUELO			
Perfil	\bar{V}_s	\bar{N}_{60}	\bar{s}_u
S ₀	> 1500 m/s	-	-
S ₁	500 m/s a 1500 m/s	> 50	>100 kPa
S ₂	180 m/s a 500 m/s	15 a 50	50 kPa a 100 kPa
S ₃	< 180 m/s	< 15	25 kPa a 50 kPa
S ₄	Clasificación basada en el EMS		

12.2. Definición de los Perfiles de Suelo

Las expresiones de este numeral se aplican a los 30 m superiores del perfil de suelo, medidos desde el nivel del fondo de cimentación. 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 y k al número de estratos con suelos cohesivos.

a) Velocidad Promedio de las Ondas de Corte, \bar{V}_s

La velocidad promedio de propagación de las ondas de corte 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 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).

b) Promedio Ponderado del Ensayo Estándar de Penetración, \bar{N}_{60}

El valor \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 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.

c) Promedio Ponderado de la Resistencia al Corte en Condición no Drenada, \bar{S}_u

El valor \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 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).

12.3. Consideraciones Adicionales

- 12.3.1. En los casos en los que no sea obligatorio realizar un Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) o cuando no se disponga de las propiedades del suelo hasta la profundidad de 30 m, se permite que el profesional responsable estime valores adecuados sobre la base de las condiciones geotécnicas conocidas.
- 12.3.2. 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.

Artículo 13.- Parámetros de Sitio (S, TP y TL)

Se considera el tipo de perfil que mejor describa las condiciones locales, utilizándose los correspondientes valores del factor de amplificación del suelo S y de los períodos T_P y T_L dados en las Tablas N° 3 y N° 4.

Tabla N° 3				
FACTOR DE SUELO "S"				
ZONA \ SUELO	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₄	0,80	1,00	1,05	1,10
Z ₃	0,80	1,00	1,15	1,20
Z ₂	0,80	1,00	1,20	1,40
Z ₁	0,80	1,00	1,60	2,00

Tabla N° 4				
PERÍODOS "T_P" Y "T_L"				
	Perfil de suelo			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T _P (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T _L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

Artículo 14.- Factor de Amplificación Sísmica (C)

De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (C) por las siguientes expresiones:

$$T < T_P \quad C = 2,5$$

$$T_P < T < T_L \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P}{T}\right)$$

$$T > T_L \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P \cdot T_L}{T^2}\right)$$

T es el período de acuerdo al numeral 28.4, concordado con el numeral 29.1.

Este coeficiente se interpreta como el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.

CAPÍTULO III CATEGORÍA, SISTEMA ESTRUCTURAL Y REGULARIDAD DE LAS EDIFICACIONES

Artículo 15.- Categoría de las Edificaciones y Factor de Uso (U)

Cada estructura está clasificada de acuerdo con las categorías indicadas en la Tabla N° 5. El factor de uso o importancia (*U*), definido en la Tabla N° 5 se usa según la clasificación que se haga. Para edificios con aislamiento sísmico en la base se puede considerar $U = 1$.

Tabla N° 5		
CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR "U"		
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: - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias de pasajeros, sistemas masivos de transporte, locales municipales, centrales de comunicaciones. - Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. - Instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades. - Edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. - Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado.	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 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 16.- Sistemas Estructurales

16.1. Estructuras de Concreto Armado

Todos los elementos de concreto armado que conforman el sistema estructural sismorresistente cumplen con lo previsto en la Norma Técnica E.060 Concreto Armado del RNE.

- a) **Pórticos.** 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.** Sistema en el que la resistencia sísmica está dada predominantemente por muros estructurales sobre los que actúa por lo menos el 70% de la fuerza cortante en la base.
- c) **Dual.** 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.
- d) **Edificaciones de Muros de Ductilidad Limitada (EMDL).** 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.

16.2. Estructuras de Acero

Los Sistemas que se indican a continuación forman parte del Sistema Estructural Resistente a Sismos:

- a) **Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)**
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 incursionan en la zona de endurecimiento por deformación.
- b) **Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)**
Estos pórticos proveen una limitada capacidad de deformación inelástica en sus elementos y conexiones.
- c) **Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)**
Estos pórticos proveen una mínima capacidad de deformación inelástica en sus elementos y conexiones.
- d) **Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)**
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.
- e) **Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)**
Estos pórticos proveen una limitada capacidad de deformación inelástica en sus elementos y conexiones.

f) **Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)**

Estos pórticos proveen una significativa capacidad de deformación inelástica principalmente por fluencia en flexión o corte en la zona entre arriostres.

16.3. Estructuras de Albañilería

Edificaciones cuyos elementos sismorresistentes son muros a base de unidades de albañilería de arcilla o concreto. Para efectos de esta Norma no se hace diferencia entre estructuras de albañilería confinada o de albañilería armada.

16.4. Estructuras de Madera

Se consideran en este grupo las edificaciones cuyos elementos resistentes son principalmente a base de madera. Se incluyen sistemas entramados y estructuras arriostradas tipo poste y viga.

16.5. Estructuras de Tierra

Son edificaciones cuyos muros son hechos con unidades de albañilería de tierra o tierra apisonada in situ.

Artículo 17.- 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° 6 y respetando las restricciones a la irregularidad de la Tabla N° 10.

Tabla N° 6 (*)		
CATEGORÍA Y SISTEMA ESTRUCTURAL DE LAS EDIFICACIONES		
Categoría de la Edificación	Zona	Sistema Estructural
A1	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.
A2 (**)	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 podrá 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 18.- Sistemas Estructurales y Coeficiente Básico de Reducción de las Fuerzas Sísmicas (R_0)

18.1. 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° 7.

- 18.2. Cuando en la dirección de análisis, la edificación presente más de un sistema estructural, se toma el menor coeficiente R_0 que corresponda.

Tabla N° 7 SISTEMAS ESTRUCTURALES	
Sistema Estructural	Coefficiente Básico de Reducción R_0 (*)
Acero:	
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
Concreto Armado:	
Pórticos	8
Dual	7
De muros estructurales	6
Muros de ductilidad limitada	4
Albañilería Armada o Confinada	3
Madera	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.

- 18.3. Para construcciones de tierra se remite a la Norma E.080 "Diseño y Construcción con Tierra Reforzada" del RNE. Este tipo de construcción no se recomienda en suelos S_3 , ni se permite en suelos S_4 .

Artículo 19.- Regularidad Estructural

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

- a) Cumplir las restricciones de la Tabla N° 10.
- b) Establecer los procedimientos de análisis.
- c) Determinar el coeficiente R de reducción de fuerzas sísmicas.

- 19.2. **Estructuras Regulares** son las que, en su configuración resistente a cargas laterales, no presentan las irregularidades indicadas en las Tablas N° 8 y N° 9. En estos casos, el factor I_a o I_p es igual a 1,0.

- 19.3. **Estructuras Irregulares** son aquellas que presentan una o más de las irregularidades indicadas en las Tablas N° 8 y N° 9.

Artículo 20.- Factores de Irregularidad (I_a, I_p)

- 20.1. El factor I_a se determina como el menor de los valores de la Tabla N° 8 correspondiente a las irregularidades estructurales existentes en altura en las dos direcciones de análisis.

- 20.2. El factor I_p se determina como el menor de los valores de la Tabla N° 9 correspondiente a las irregularidades estructurales existentes en planta en las dos direcciones de análisis.

- 20.3. Si al aplicar las Tablas N° 8 y 9 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.

Tabla N° 8 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA	Factor de Irregularidad I_a
<p>Irregularidad de Rigidez – Piso Blando 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>Irregularidades de Resistencia – Piso Débil 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>	0,75
<p>Irregularidad Extrema de Rigidez (Ver Tabla N° 10) 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>Irregularidad Extrema de Resistencia (Ver Tabla N° 10) 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>	0,50
<p>Irregularidad de Masa o Peso Se tiene irregularidad de masa (o peso) cuando el peso de un piso, determinado según el artículo 26, es mayor que 1,5 veces el peso de un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.</p>	0,90
<p>Irregularidad Geométrica Vertical 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>	0,90
<p>Discontinuidad en los Sistemas Resistentes 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>	0,80

Tabla N° 8 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA	Factor de Irregularidad I_a
<p>Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes (Ver Tabla N° 10) 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>	0,60

Tabla N° 9 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA	Factor de Irregularidad I_p
<p>Irregularidad Torsional Existe irregularidad torsional cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) 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 (Δ_{prom}). 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° 11.</p>	0,75
<p>Irregularidad Torsional Extrema (Ver Tabla N° 10) Existe irregularidad torsional extrema cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) 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 (Δ_{prom}). 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° 11.</p>	0,60
<p>Esquinas Entrantes 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>	0,90
<p>Discontinuidad del Diafragma 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 25% del área de la sección transversal total de la misma dirección calculada con las dimensiones totales de la planta.</p>	0,85
<p>Sistemas no Paralelos 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>	0,90

Artículo 21.- Restricciones a la Irregularidad

21.1. Categoría de la Edificación e Irregularidad

De acuerdo a la categoría de una edificación y la zona donde se ubique, ésta se proyecta respetando las restricciones a la irregularidad de la Tabla N° 10.

Tabla N° 10 CATEGORÍA Y REGULARIDAD DE LAS EDIFICACIONES		
Categoría de la Edificación	Zona	Restricciones
A1 y A2	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
	2	No se permiten irregularidades extremas excepto en edificios de hasta 2 pisos u 8 m de altura total
	1	Sin restricciones

21.2. Sistemas de Transferencia

21.2.1. Los sistemas de transferencia son estructuras de losas y vigas que transmiten las fuerzas y momentos desde elementos verticales discontinuos hacia otros del piso inferior.

21.2.2. 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 22.- 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° 7 y de los factores I_a , I_p obtenidos de las Tablas N° 8 y N° 9.

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

Artículo 23.- Sistemas de Aislamiento Sísmico y Sistemas de Disipación de Energía

23.1. Se permite la utilización de sistemas de aislamiento sísmico o de sistemas de disipación de energía en la edificación, siempre y cuando se cumplan las disposiciones del capítulo II de esta Norma y, en la medida que sean aplicables, los requisitos del documento siguiente:

"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.

23.2. 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 24.- Consideraciones Generales para el Análisis

- 24.1. Para estructuras regulares, el análisis puede hacerse considerando que el total de la fuerza sísmica actúa independientemente en dos direcciones ortogonales predominantes. Para estructuras irregulares se supone que la acción sísmica ocurre en la dirección que resulte más desfavorable para el diseño.
- 24.2. 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. Se considera que la fuerza sísmica vertical actúa en los elementos simultáneamente con la fuerza sísmica horizontal y en el sentido más desfavorable para el análisis.

Artículo 25.- Modelos para el Análisis

- 25.1. 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.
- 25.2. Para propósitos de esta Norma las estructuras de concreto armado y albañilería pueden ser analizadas considerando las inercias de las secciones brutas, ignorando la fisuración y el refuerzo.
- 25.3. 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.
- 25.4. Se verifica que los diafragmas tengan la rigidez y resistencia suficiente para asegurar la distribución antes mencionada, en caso contrario, se toma en cuenta su flexibilidad para la distribución de las fuerzas sísmicas.
- 25.5. El modelo estructural incluye la tabiquería que no esté debidamente aislada.
- 25.6. Para los pisos que no constituyan diafragmas rígidos, los elementos resistentes son diseñados para las fuerzas horizontales que directamente les corresponde.
- 25.7. 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).

Artículo 26.- 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, 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 27.- Procedimientos de Análisis Sísmico

27.1. Se utiliza uno de los procedimientos siguientes:

- a) Análisis estático o de fuerzas estáticas equivalentes (artículo 28).
- b) Análisis dinámico modal espectral (artículo 29).

27.2. El análisis se hace considerando un modelo de comportamiento lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas.

27.3. El procedimiento de análisis dinámico tiempo - historia, descrito en el artículo 30, puede usarse con fines de verificación, pero en ningún caso es exigido como sustituto de los procedimientos indicados en los artículos 28 y 29.

Artículo 28.- Análisis Estático o de Fuerzas Estáticas Equivalentes

28.1. Generalidades

28.1.1. Este método representa las solicitaciones sísmicas mediante un conjunto de fuerzas actuando en el centro de masas de cada nivel de la edificación.

28.1.2. 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 19 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.

28.2. Fuerza Cortante en la Base

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

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

28.2.2. El valor de C/R no se considera menor que:

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

28.3. Distribución de la Fuerza Sísmica en Altura

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

$$F_i = \alpha_i \cdot V$$

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

28.3.2. 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:

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

28.4. Período Fundamental de Vibración

28.4.1. 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:

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

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

- a) Pórticos de concreto armado con muros en las cajas de ascensores y escaleras.
- b) 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.

28.4.2. 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.

- 28.4.3. 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.

28.5. 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.

28.6. Fuerzas Sísmicas Verticales

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

- 28.6.2. En elementos horizontales de grandes luces, incluyendo volados, se requiere un análisis dinámico con los espectros definidos en el numeral 29.2.

Artículo 29.- Análisis Dinámico Modal Espectral

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

29.1. Modos de Vibración

- 29.1.1. Los modos de vibración pueden determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas.
- 29.1.2. 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.

29.2. Aceleración Espectral

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

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

- 29.2.2. 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, considerando los valores de C , definidos en el artículo 14, excepto para la zona de períodos muy cortos ($T < 0,2 T_p$) en la que se considera:

$$T < 0,2 T_p \quad C = 1 + 7,5 \left(\frac{T}{T_p} \right)$$

29.3. Criterios de Combinación

- 29.3.1. 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.

- 29.3.2. 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.

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

- 29.3.3. Donde r representa las respuestas modales, desplazamientos o fuerzas, los coeficientes de correlación están dados por:

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

β , fracción del amortiguamiento crítico, que se puede suponer constante para todos los modos igual a 0,05

ω_i, ω_j son las frecuencias angulares de los modos i, j

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

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

29.4. Fuerza Cortante Mínima

- 29.4.1. Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares.
- 29.4.2. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

29.5. 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.

Artículo 30.- Análisis Dinámico Tiempo - Historia

El análisis dinámico tiempo - historia puede emplearse como un procedimiento complementario a los especificados en los artículos 28 y 29. 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.

30.1. Registros de Aceleración

- 30.1.1. Para el análisis se usan como mínimo tres conjuntos de registros de aceleraciones del terreno, cada uno de los cuales incluye dos componentes en direcciones ortogonales.
- 30.1.2. 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.
- 30.1.3. 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% de amortiguamiento. Ambas componentes se escalan por un mismo factor, de modo que en el rango de períodos entre $0,2 T$ y $1,5 T$ (siendo T el período fundamental), el promedio de los valores espectrales SRSS obtenidos para los distintos juegos de registros no sea menor que la ordenada correspondiente del espectro de diseño, calculada según el numeral 29.2 con $R = 1$.
- 30.1.4. Para la generación de registros simulados se consideran los valores de C , definidos en el artículo 14, excepto para la zona de períodos muy cortos ($T < 0,2 T_p$) en la que se considera:

$$T < 0,2 T_p \quad C = 1 + 7,5 \cdot \left(\frac{T}{T_p} \right)$$

30.2. Modelo para el Análisis

- 30.2.1. El modelo matemático representa correctamente la distribución espacial de masas en la estructura.
- 30.2.2. 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.
- 30.2.3. 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.
- 30.2.4. Se permite suponer propiedades lineales para aquellos elementos en los que el análisis demuestre que permanecen en el rango elástico de respuesta.
- 30.2.5. 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.
- 30.2.6. Se puede suponer que la estructura está empotrada en la base, o alternativamente considerar la flexibilidad del sistema de cimentación si fuera pertinente.

30.3. Tratamiento de Resultados

- 30.3.1. En caso se utilicen por lo menos siete juegos de registros del movimiento del suelo, 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. Si se utilizaran menos de siete juegos de registros, las fuerzas de diseño, las deformaciones y las distorsiones de entrepiso son evaluadas a partir de los máximos valores obtenidos de todos los análisis.
- 30.3.2. Las distorsiones máximas de entrepiso no exceden de 1,25 veces de los valores indicados en la Tabla N° 11.
- 30.3.3. 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%.
- 30.3.4. 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, RESISTENCIA Y DUCTILIDAD

Artículo 31.- Determinación de Desplazamientos Laterales

- 31.1. 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.
- 31.2. Para el cálculo de los desplazamientos laterales no se consideran los valores mínimos de C/R indicados en el numeral 28.2 ni el cortante mínimo en la base especificado en el numeral 29.4.

Artículo 32.- Desplazamientos Laterales Relativos Admisibles

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el artículo 31, no excede la fracción de la altura de entrepiso (distorsión) que se indica en la Tabla N° 11.

Tabla N° 11 LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO	
Material Predominante	(Δ_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	0,005

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 33.- Separación entre Edificios (s)

- 33.1. 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.
- 33.2. Esta distancia no es menor que los $2/3$ de la suma de los desplazamientos máximos de los edificios adyacentes ni menor que:

$$s = 0,006 h \geq 0,03 \text{ m}$$

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

- 33.3. 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 31 ni menores que $s/2$ si la edificación existente cuenta con una junta sísmica reglamentaria.
- 33.4. 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 34.- Redundancia

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 35.- 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. Esta disposición no constituye una exigencia de la presente Norma.

CAPÍTULO VI ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES, APÉNDICES Y EQUIPOS

Artículo 36.- Generalidades

- 36.1. Se consideran como elementos no estructurales aquellos que, estando conectados o no al sistema resistente a fuerzas horizontales, aportan masa al sistema pero su aporte a la rigidez no es significativo.
- 36.2. Para los elementos no estructurales que estén unidos al sistema estructural sismorresistente y acompañan la deformación de la estructura se asegura que en caso de falla no causen daños.
- 36.3. Dentro de los elementos no estructurales que tienen adecuada resistencia y rigidez para acciones sísmicas se incluyen:
- a) Cercos, tabiques, parapetos, paneles prefabricados.
 - b) Elementos arquitectónicos y decorativos entre ellos cielos rasos, enchapes.
 - c) Vidrios y muro cortina.
 - d) Instalaciones hidráulicas y sanitarias.
 - e) Instalaciones eléctricas.
 - f) Instalaciones de gas.
 - g) Equipos mecánicos.
 - h) Mobiliario cuya inestabilidad signifique un riesgo.

Artículo 37.- Responsabilidad Profesional

Los profesionales que elaboran los diferentes proyectos son responsables de proveer a los elementos no estructurales la adecuada resistencia y rigidez para acciones sísmicas.

Artículo 38.- Fuerzas de Diseño

- 38.1. 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.

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 artículo 28 y P_i el peso de dicho nivel. Los valores de C_1 se toman de la Tabla N° 12.

Tabla N° 12 VALORES DE C_1	
- Elementos que al 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

38.2. Para calcular las solicitaciones 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 39.- Fuerza Horizontal Mínima

En ningún nivel del edificio la fuerza F calculada con el artículo 38 es menor que:

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

Artículo 40.- Fuerzas Sísmicas Verticales

40.1. La fuerza sísmica vertical se considera como 2/3 de la fuerza horizontal.

40.2. Para equipos soportados por elementos de grandes luces, incluyendo volados, se requiere un análisis dinámico con los espectros definidos en el subnumeral 29.2.2.

Artículo 41.- 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 42.- Otras Estructuras

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. La fuerza de diseño no es menor que la correspondiente a la calculada con la metodología propuesta en este capítulo con un valor de C_1 mínimo de 3,0.

Artículo 43.- Diseño Utilizando el Método de los Esfuerzos Admisibles

Cuando el elemento no estructural o sus anclajes se diseñen utilizando el Método de los Esfuerzos Admisibles, las fuerzas sísmicas definidas en este Capítulo se multiplican por 0,8.

CAPÍTULO VII CIMENTACIONES

Artículo 44.- Generalidades

- 44.1. Las suposiciones que se hagan para los apoyos de la estructura son concordantes con las características propias del suelo de cimentación.
- 44.2. 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.

Artículo 45.- Capacidad Portante

En todo estudio de mecánica de suelos se consideran los efectos de los sismos para la determinación de la capacidad portante del suelo de cimentación. 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 46.- Momento de Volteo

Toda estructura y su cimentación son diseñadas para resistir el momento de volteo que produce un sismo, según los artículos 28 o 29. El factor de seguridad calculado con las fuerzas que se obtienen en aplicación de esta Norma es mayor o igual que 1,2.

Artículo 47.- Cimentaciones Sobre Suelos Flexibles o de Baja Capacidad Portante

- 47.1. Para zapatas aisladas con o sin pilotes en suelos tipo S_3 y S_4 y para las Zonas 4 y 3 se provee elementos de conexión, los que soportan en tracción o compresión, una fuerza horizontal mínima equivalente al 10% de la carga vertical que soporta la zapata.
- 47.2. Para suelos de capacidad portante menor que 0,15 MPa se provee vigas de conexión en ambas direcciones.
- 47.3. Para el caso de pilotes 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 solicitaciones. Los pilotes tienen una armadura en tracción equivalente por lo menos al 15% de la carga vertical que soportan.

CAPÍTULO VIII EVALUACIÓN, REPARACIÓN Y REFORZAMIENTO DE ESTRUCTURAS

Las estructuras dañadas por sismos son 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 la filosofía del Diseño Sismorresistente señalada en el artículo 3.

Artículo 48.- Evaluación de Estructuras Después de un Sismo

Ocurrido el evento sísmico, la estructura es 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 considera las características geotécnicas del sitio.

Artículo 49.- Reparación y Reforzamiento

- 49.1. La reparación o reforzamiento dota a la estructura de una combinación adecuada de rigidez, resistencia y ductilidad que garantice su buen comportamiento en eventos futuros.
- 49.2. El proyecto de reparación o reforzamiento incluye los detalles, procedimientos y sistemas constructivos a seguirse.
- 49.3. Para la reparación y el reforzamiento sísmico de edificaciones se siguen los lineamientos del Reglamento Nacional de Edificaciones (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.
- 49.4. 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.

CAPÍTULO IX INSTRUMENTACIÓN

Artículo 50.- Estaciones Acelerométricas

- 50.1. Una estación acelerométrica, es un espacio seguro con un área adecuada, que contiene un sensor triaxial de aceleraciones, un sistema de registro, almacenamiento y transmisión de la señal, desde el punto de registro al centro de procesamiento. La estación debe poseer las condiciones apropiadas para el correcto registro de las vibraciones sísmicas, control de tiempo y energía eléctrica estable y segura.
- 50.2. Las estaciones acelerométricas son provistas por el propietario, y deben cumplir con las especificaciones técnicas establecidas por el Instituto Geofísico del Perú (IGP), conforme al documento "Especificaciones Técnicas para Registradores Acelerométricos y requisitos mínimos para su instalación, operación y mantenimiento".
- 50.3. Las edificaciones que individualmente o en forma conjunta, tengan un área techada igual o mayor que 10 000 m², cuentan con una estación acelerométrica, instalada a nivel del terreno natural o en la base del edificio.
- 50.4. En edificaciones con más de 20 pisos o en aquellas con dispositivos de disipación sísmica o de aislamiento en la base, de cualquier altura, se requiere además de una estación acelerométrica en la base, otra adicional, en la azotea o en el nivel inferior al techo.
- 50.5. La responsabilidad del cumplimiento de estas exigencias es del funcionario que apruebe el proyecto de la edificación y del funcionario que otorgue la conformidad de obra.

Artículo 51.- Requisitos para su Ubicación

- 51.1. La estación acelerométrica se instala en un área adecuada, con acceso fácil para su mantenimiento y apropiada iluminación, ventilación, suministro de energía eléctrica estabilizada.
- 51.2. El área está alejada de fuentes generadoras de cualquier tipo de ruido antrópico.
- 51.3. El plan de instrumentación es preparado por los proyectistas de cada especialidad, indicándose claramente en los planos de arquitectura, estructuras e instalaciones del edificio.

Artículo 52.- Mantenimiento

El mantenimiento operativo de las partes, de los componentes, del material fungible, así como el servicio de los instrumentos, son provistos por los propietarios del edificio y/o departamentos, bajo control de la municipalidad y es supervisado por el IGP. La responsabilidad del propietario se mantiene por 10 años.

Artículo 53.- Disponibilidad de Datos

La información registrada por los instrumentos es integrada a la base de datos de la Red Sísmica Nacional, a cargo del IGP y se encuentra a disposición del público en general.

ANEXO I PROCEDIMIENTO SUGERIDO 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 10)

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 (Artículo 12)

De acuerdo a los resultados del Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) se determina el tipo de perfil de suelo según el numeral 12.1 donde se definen 5 perfiles de suelo. La clasificación se hace en base a los parámetros indicados en la Tabla N° 2 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 (Artículo 13)

El factor de amplificación del suelo se obtiene de la Tabla N° 3 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° 4 y solo dependen del tipo de perfil de suelo.

Paso 4 Construir la función Factor de Amplificación Sísmica C versus Período T (Artículo 14)

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 15)

La categoría de la edificación y el factor de uso (U) se obtienen de la Tabla N° 5.

Paso 6 Sistema Estructural (Artículos 16 y 17)

Se determina el sistema estructural de acuerdo a las definiciones que aparecen en el artículo 16.

En la Tabla N° 6 (artículo 17) 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 18)

De la Tabla N° 7 se obtiene el valor del coeficiente R_0 , que depende únicamente del sistema estructural.

Paso 8 Factores de Irregularidad I_a , I_p (Artículo 20)

El factor I_a se determina como el menor de los valores de la Tabla N° 8 correspondiente a las irregularidades existentes en altura. El factor I_p se determina como el menor de los valores de la Tabla N° 9 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 21)

Verificar las restricciones a la irregularidad de acuerdo a la categoría y zona de la edificación en la Tabla N° 10. 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 22)

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 25)

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 26)

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 27 al 30)

Se definen los procedimientos de análisis considerados en esta Norma, que son análisis estático (artículo 28) y análisis dinámico modal espectral (artículo 29).

Paso 13A Análisis Estático (Artículo 28)

Este procedimiento solo es aplicable a las estructuras que cumplen lo indicado en el numeral 28.1.

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 (numeral 28.2).
- Para determinar el valor de C (Paso 4 o artículo 14) se estima el período fundamental de vibración de la estructura (T) en cada dirección (numeral 28.4).
- Determinar la distribución en la altura de la fuerza sísmica de cada dirección (numeral 28.3).
- Aplicar las fuerzas obtenidas en el centro de masas de cada piso. Además, se considera el momento torsor accidental (numeral 28.5).
- Considerar fuerzas sísmicas verticales (numeral 28.6) para los elementos en los que sea necesario.

Paso 13B Análisis Dinámico (Artículo 29)

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 (numeral 29.1).
- 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 (numeral 29.2).
- Considerar excentricidad accidental (numeral 29.5).
- 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 (numeral 29.3).
- Se escalan todos los resultados obtenidos para fuerzas (numeral 29.4) considerando un cortante mínimo en el primer entrepiso que es un porcentaje del cortante calculado para el método estático (numeral 28.3). No se escalan los resultados para desplazamientos.
- Considerar fuerzas sísmicas verticales (numeral 29.2) 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 numeral 28.1.

Paso 15 Restricciones a la Irregularidad (Artículo 21)

Verificar las restricciones a la irregularidad de acuerdo a la categoría y zona de la edificación en la Tabla N° 10. 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 31)

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

Paso 17 Distorsión Admisible (Artículo 32)

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° 11. De no cumplir se revisa la estructuración y repite el análisis hasta cumplir con el requerimiento.

Paso 18 Separación entre Edificios (Artículo 33)

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 se muestran en la Figura 1.

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

REGIÓN (DPTO.)	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		
		MAZÁN		
		NAPO		
		PUNCHANA		
		PUTUMAYO		
		SAN JUAN BAUTISTA		
		TNTE. MANUEL CLAVERO		
	TORRES CAUSANA			
	REQUENA	SAQUENA	1	UN DISTRITO
		REQUENA	2	DIEZ DISTRITOS
		CAPELO		
		SOPLÍN		
		TAPICHE		
		JENARO HERRERA		
YAQUERANA				
ALTO TAPICHE				
EMILIO SAN MARTÍN				
MAQUÍA				
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			
	TNTE. CÉSAR LÓPEZ			
ROJAS				

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

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
UCAYALI	PURÚS	PURÚS	1	ÚNICO DISTRITO
	ATALAYA	RAIMONDI	2	TODOS LOS DISTRITOS
		SEPAHUA		
		TAHUANÍA		
		YURÚA		
	PADRE ABAD	CURIMANÁ	2	TODOS LOS DISTRITOS
		IRAZOLA		
		PADRE ABAD		
	CORONEL PORTILLO	CALLERÍA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CAMPOVERDE		
		IPARÍA		
		MANANTAY		
		MASISEA		
NUEVA REQUENA				
YARINACOCCHA				

REGIÓN (DPTO.)	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				

REGIÓN (DPTO.)	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			
		PLATERIA			
		PUNO			
		SAN ANTONIO			
		TIQUILLACA			
VILQUE					

REGIÓN (DPTO.)	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	ZEPITA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CAPAZO		
		CONDURIRI		
		ILAVE		
	LAMPA	PILCUYO	2	TRES DISTRITOS
		SANTA ROSA		
		CALAPUJA		
		NICASIO		
		PUCARÁ		
		CABANILLA		
		LAMPA		
		OCUVIRI		
	MELGAR	PALCA	3	SIETE DISTRITOS
		PARATIA		
		SANTA LUCÍA		
		VILAVILA		
		ANTAUTA		
		AYAVIRI		
		CUPI		
		LLALLI		
	SAN ROMÁN	MACARI	2	TODOS LOS DISTRITOS
NUÑO				
ORURILLO				
SANTA ROSA				
YUNGUYO	UMACHIRI	3	TODOS LOS DISTRITOS	
	JULIACA			
	CABANA			
	CABANILLAS			
YUNGUYO	CARACOTO	3	TODOS LOS DISTRITOS	
	YUNGUYO			
	ANAPIA			
	COPANI			
	CUTURAPI			
	OLLARAYA			
TINICACHI				
UNICACHI				

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO	
AMAZONAS	CAHACHAPOYAS	ASUNCIÓN	2	TODOS LOS DISTRITOS	
		BALSAS			
		CHACHAPOYAS			
		CHETO			
		CHILIQÚIN			
		CHUQUIBAMBA			
		GRANADA			
		HUANCAS			
		LA JALCA			
		LEVANTO			
		LEYMEBAMBA			
		MAGDALENA			
		MARISCAL CASTILLA			
		MOLINOPAMPA			
		MONTEVIDEO			
		OLLEROS			
		QUINJALCA			
		BAGUA			BAGUA
	BAGUA				
	COPALLIN				
	EL PARCO				
	IMAZA				
	LA PECA				
	BONGARÁ	BONGARÁ	CHISQUILLA	2	TODOS LOS DISTRITOS
			CHURUJA		
			COROSHA		
			CUISPES		
			FLORIDA		
			JAZAN		
			JUMBILLA		
			RECTA		
			SAN CARLOS		
			SHIPASBAMBA		
			VALERA		
	CONDORCANQUI	CONDORCANQUI	EL CENEPA	2	TODOS LOS DISTRITOS
			NIEVA		
			RÍO SANTIAGO		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
AMAZONAS	LUYA	CAMPORREDONDO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		COCABAMBA		
		COLCAMAR		
		CONILA		
		INGUILPATA		
		LAMUD		
		LONGUITA		
		LONYA CHICO		
		LUYA		
		LUYA VIEJO		
		MARÍA		
		OCALLI		
		OCUMAL		
		PISUQUÍA		
		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		
		YAMON		
	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		

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

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

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
HUÁNUCO	HUÁNUCO	HUÁNUCO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		AMARILIS		
		CHINCHAO		
		CHURUMBAMBA		
		MARGOS		
		PILLCO MARCA		
		QUISQUI		
		SAN FRANCISCO DE CAYRÁN		
		SAN PEDRO DE CHAULÁN		
		SANTA MARÍA DEL VALLE		
	YARUMAYO			
	YACUS			
	SAN PABLO DE PILLAO			
	HUACAYBAMBA	HUACAYBAMBA	2	TODOS LOS DISTRITOS
CANCHABAMBA				
COCHABAMBA				
PINRA				
HUÁNUCO	LEONCIO PRADO	RUPA-RUPA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		JOSÉ CRESPO Y CASTILLO		
		MARIANO DÁMASO BERAÚN		
		DANIEL ALOMÍA ROBLES		
		FELIPE LUYANDO		
		HERMILIO VALDIZÁN		
		CASTILLO GRANDE		
		PUCAYACU		
	SANTO DOMINGO DE ANDA			
	MARAÑÓN	HUACACHUCRO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CHOLÓN		
		SAN BUENAVENTURA		
		LA MORADA		
	PUERTO INCA	SANTA ROSA DE ALTO YANAJANCA	2	TODOS LOS DISTRITOS
PUERTO INCA				
CODO DEL POZUZO				
HONORIA				
TOURNAVISTA				
YUYAPICHIS				

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
HUÁNUCO	YAROWILCA	CHAVINILLO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CAHUAC		
		CHACABAMBA		
		CHUPAN		
		JACAS CHICO		
		OBAS		
		PAMPAMARCA		
	CHORAS			
	PACHITEA	PANAO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CHAGLLA		
		MOLINO		
		UMARI		
	AMBO	AMBO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CAYNA		
		COLPAS		
CONCHAMARCA				
HUÁCAR				
SAN FRANCISCO				
SAN RAFAEL				
TOMAY KICHWA				
HUÁNUCO	HUAMALÍES	ARANCAY	2	OCHO DISTRITOS
		CHAVÍN DE PARIARCA		
		JACAS GRANDE		
		JIRCAN		
		MONZÓN		
		PUNCHAO		
		SINGA		
		TANTAMAYO		
		LLATA		
		MIRAFLORES		
	PUÑOS			
	DOS DE MAYO	CHUQUIS	2	TRES DISTRITOS
		MARIAS		
		QUIVILLA		
		LA UNIÓN		
		PACHAS	3	SEIS DISTRITOS
		RIPÁN		
		SHUNQUI		
		SILLAPATA		
	YANAS			
	LAURICOCHA	BAÑOS	3	TODOS LOS DISTRITOS
		JESÚS		
		JIVIA		
QUEROPALCA				
RONDOS				
SAN FRANCISCO DE ASÍS				
SAN MIGUEL DE CAURI				

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO	
PASCO	OXAPAMPA	OXAPAMPA	2	TODOS LOS DISTRITOS	
		CHONTABAMBA			
		HUANCABAMBA			
		PALCAZÚ			
		POZUZO			
		PUERTO BERMÚDEZ			
	PASCO	PASCO	VILLA RICA	2	OCHO DISTRITOS
			HUACHÓN		
			HUARIACA		
			NINACACA		
			PALLANCHACRA		
			PAUCARTAMBO		
			SAN FRANCISCO DE ASÍS DE YARUSYACÁN		
			TICLACAYÁN		
			YANACANCHA		
			CHAUPIMARCA (c. de Pasco)		
	DANIEL A. CARRIÓN	DANIEL A. CARRIÓN	HUAYLLAY	3	CINCO DISTRITOS
			SIMÓN BOLIVAR		
			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			

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO	
JUNÍN	CHANCHAMAYO	CHANCHAMAYO	2	TODOS LOS DISTRITOS	
		PERENÉ			
		PICHANAQUI			
		SAN LUIS DE SHUARO			
		SAN RAMON			
		VITOC			
	SATIPO	SATIPO	COVIRIALI	2	TODOS LOS DISTRITOS
			LLAYLLA		
			MAZAMARI		
			PAMPA HERMOSA		
			PANGOA		
			RÍO NEGRO		
			RÍO TAMBO		
			SATIPO		
	VIZCATAN DEL ENE				
	TARMA	TARMA	ACOBAMBA	2	SEIS DISTRITOS
			HUASAHUASI		
			PALCA		
			PALCAMAYO		
			SAN PEDRO DE CAJAS		
			TAPO		
HUARICOLCA					
LA UNIÓN	3	TRES DISTRITOS			
TARMA					

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
JUNÍN	CONCEPCIÓN	ANDAMARCA	2	CUATRO DISTRITOS
		COCHAS		
		COMAS		
		MARISCAL CASTILLA		
		ACO	3	ONCE DISTRITOS
		CHAMBARA		
		CONCEPCIÓN		
		HEROÍNAS DE TOLEDO		
		MANZANARES		
		MATAHUASI		
		MITO		
		NUEVE DE JULIO		
		ORCOTUNA		
		SAN JOSÉ DE QUERO		
	SANTA ROSA DE OCOPA			
	CHUPACA	AHUAC		
		CHONGOS BAJO		
		CHUPACA		
		HUACHAC		
		HUAMANCACA CHICO		
		SAN JUAN DE JARPA		
		SAN JUAN DE YSCOS		
		TRES DE DICIEMBRE		
	YANACANCHA			
	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				
HUANCAN				
HUANCAYO				
HUASICANCHA				
HUAYUCACHI				
INGENIO				
PILCOMAYO				
PUCARA				
QUICHUAY				
QUILCAS				
SAN AGUSTÍN				
SAN JERÓNIMO DE TUNÁN				
SAÑO				
SAPALLANGA				
SICAYA				
VIQUES				

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO	
JUNÍN	JAUJA	APATA	2	CUATRO DISTRITOS	
		MOLINOS			
		MONOBAMBA			
		RICRAN			
	JAUJA	ACOLLA	3	TREINTA DISTRITOS	
		ATAURA			
		CANCHAYLLO			
		CURICACA			
		EL MANTARO			
		HUAMALI			
		HUARIPAMPA			
		HUERTAS			
		JANJAILLO			
		JAUJA			
		JULCAN			
		LEONOR ORDÓÑEZ			
		LLOCLLAPAMPA			
		MARCO			
		MASMA			
		MASMA CHICCHE			
		MUQUI			
		MUQUIYAUYO			
		PACA			
		PACCHA			
		PANCÁN			
		PARCO			
		POMACANCHA			
		SAN LORENZO			
		SAN PEDRO DE CHUNAN			
		SAUSA			
	SINCOS				
	TUNANMARCA				
	YAULI				
	YAUYOS				
	JUNÍN	CARHUAMAYO	CARHUAMAYO	2	DOS DISTRITOS
			ULCUMAYO	3	DOS DISTRITOS
		JUNÍN			
YAULI	ONDORES	CHACAPALPA	3	TODOS LOS DISTRITOS	
		HUAY-HUAY			
		LA OROYA			
		MARCAPOMACocha			
		MOROCOCHA			
		PACCHA			
		SANTA BÁRBARA DE CARHUACAYÁN			
		SANTA ROSA DE SACCO			
		SUITUCANCHA			
YAULI					

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
CUSCO	CALCA	CALCA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		COYA		
		LAMAY		
		LARES		
		PÍSAC		
		SAN SALVADOR		
		TARAY		
		YANATILE		
	URUBAMBA	CHINCHERO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		HUAYLLABAMBA		
		MACHU PICCHU		
		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			

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
CUSCO	CANCHIS	ALTO PICHIGUA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		COMBAPATA		
		MARANGANI		
		PITUMARCA		
		SAN PABLO		
		SAN PEDRO		
		SUYCKUTAMBO		
		TINTA		
	CANAS	CHECCA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		KUNTURKANKI		
		LANGUI		
		LAYO		
		PAMPAMARCA		
		QUEHUE		
		TÚPAC AMARU		
	YANAOCA			
	ACOMAYO	ACOMAYO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		ACOPIA		
		ACOS		
		MOSOC LLACTA		
		POMACANCHI		
		RONDOCAN		
		SANGARARÁ		
	CUSCO	CCORCA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CUSCO		
		POROY		
		SAN JERÓNIMO		
		SAN SEBASTIÁN		
		SANTIAGO		
		SAYLLA		
	WANCHAQ			
	LA CONVENCION	ECHARATI	2	TODOS LOS DISTRITOS
		HUAYOPATA		
		MARANURA		
		OCOBAMBA		
		PICHARI		
QUELLOUNO				
QUIMBIRI				
SANTA ANA				
SANTA TERESA				
VILCABAMBA				
MEGANTONI				
VILLA KINTIARINA				
CHUMBIVILCAS	CAPACMARCA	2	CUATRO DISTRITOS	
	CHAMACA			
	COLQUEMARCA			
	LIVITACA			
	LLUSCO			
CHUMBIVILCAS	QUIÑOTA	3	CUATRO DISTRITOS	
	SANTO TOMÁS			
	VELILLE			
	CONDOROMA			
ESPINAR	COPORAQUE	3	TODOS LOS DISTRITOS	
	ESPINAR			
	OCORURO			
	PALLPATA			
	PICHIGUA			
	PICHIGUA			

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO		
HUANCAVELICA	CHURCAMP	ANCO	2	TODOS LOS DISTRITOS		
		CHINCHUASI				
		CHURCAMP				
		COSME				
		EL CARMEN				
		LA MERCED				
		LOCROJA				
		PACHAMARCA				
		PAUCARBAMBA				
		SAN MIGUEL DE MAYOC				
		SAN PEDRO DE CORIS				
	ACOBAMBA	ACOBAMBA	2	TODOS LOS DISTRITOS		
		ANDABAMBA				
		ANTA				
		CAJA				
		MARCAS				
		PAUCARÁ				
		POMACOCCHA				
		ROSARIO				
	TAYACAJA	COLCABAMBA	2	DOCE DISTRITOS		
		DANIEL HERNÁNDEZ				
		HUACHOCOLPA				
		HUARIBAMBA				
		QUISHUAR				
		SALCABAMBA				
		SAN MARCOS DE ROCCHAC				
		SARCAHUASI				
		SURCUBAMBA				
		TINTAY PUNCU				
		PICHOS				
		ROBLE				
		ACOSTAMBO			3	OCHO DISTRITOS
		ACRAQUIA				
AHUAYCHA						
HUANDO						
ÑAHUIMPUQUIO						
PAMPAS						
PAZOS						
SANTIAGO DE TUCUMA						
ANGARAES	CHINCHO	2	UN DISTRITO			
	ANCHONGA	3	ONCE DISTRITOS			
	CALLANMARCA					
	CCOCHACCASA					
	CONGALLA					
	HUANCA HUANCA					
	HUAYLLAY GRANDE					
	JULCAMARCA					
	LIRCAY					
	SAN ANTONIO DE ANTAPARCO					
	SECCLLA					
STO TOMÁS DE PATA						

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	ACOBAMBILLA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		ACORIA		
		ASCENSIÓN		
		CONAYCA		
		CUENCA		
		HUACHOCOLPA		
		HUANCAVELICA		
		HUAYLLAHUARA		
		IZCUCHACA		
		LARIA		
		MANTA		
		MARISCAL CÁCERES		
		MOYA		
		NUEVO OCCORO		
		PALCA		
		PILCHACA		
	VILCA			
	YAULI			
	CASTROVIRREYNA	ARMA	3	ONCE DISTRITOS
		AURAHUA		
		CASTROVIRREYNA		
		CHUPAMARCA		
		COCAS		
		HUACHOS		
		HUAMATAMBO		
		MOLLEPAMPA		
		SANTA ANA		
		TANTARÁ		
		TICRAPO		
	SAN JUAN	CAPILLAS	4	DOS DISTRITOS
		SAN JUAN		
	HUAYTARÁ	SAN ANTONIO DE CUSICANCHA	3	TRES DISTRITOS
		PILPICHACA		
		QUERCO		
		AYAVÍ	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				

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
AYACUCHO	HUANTA	AYAHUANCO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		HIGUAIN		
		HUAMANGUILLA		
		HUANTA		
		LLOCHEGUA		
		LURICOCHA		
		SANTILLANA		
		SIVIA		
	CHACA			
	LA MAR	ANCO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		AYNA		
		CHILCAS		
		CHUNGUI		
		LUIS CARRANZA		
		SAN MIGUEL		
		SANTA ROSA		
		TAMBO		
	ORONCCOY			
	HUAMANGA	ACOCRO	2	DIEZ DISTRITOS
		ACOSVINCHOS		
		AYACUCHO		
		JESÚS NAZARENO		
		OCROS		
		PACAYCASA		
		QUINUA		
		SAN JOSÉ DE TICLLAS		
		SANTIAGO DE PISCHA		
		TAMBILLO		
		CARMEN ALTO		
	VINCHOS	CHIARA	3	CINCO DISTRITOS
		SAN JUAN BAUTISTA		
		SOCOS		
		VINCHOS		
		VINCHOS		
	VILCASHUAMÁN	CONCEPCIÓN	3	SIETE DISTRITOS
		ACOMARCA		
CARHUANCA				
HUAMBALPA				
INDEPENDENCIA				
SAURAMA				
VILCASHUAMÁN				
VISCHONGO				
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			

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
AYACUCHO	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	BELEN	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		
		HUAYA		
		SARHUA		
	VILCANCHOS			
PARINACOCHAS	CHUMPI	3	SEIS DISTRITOS	
	CORACORA			
	CORONEL CASTAÑEDA			
	PACAPAUSA			
	SAN FRANCISCO DE RAVACAYCU			
	UPAHUACHO			
	PULLO			
PUYUSCA	4	DOS DISTRITOS		

REGIÓN (DPTO.)	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 CRÍSTOBAL		
		SAN PEDRO		
		SANCOS		
SANTA LUCÍA				

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
APURÍMAC	COTABAMBAS	CALLHUAHUACHO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		COTABAMBAS		
		COYLLURQUI		
		HAQUIRA		
		MARA		
		TAMBOBAMBA		
	GRAU	CHUQUIBAMBILLA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CURASCO		
		CURPAHUASI		
		GAMARRA		
		HUAYLLATI		
		MAMARA		
		MICAELA BASTIDAS		
		PATAYPAMPA		
		PROGRESO		
		SAN ANTONIO		
		SANTA ROSA		
	TURPAY			
	VILCABAMBA			
	VIRUNDO			
	ABANCAY	ABANCAY	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CHACOCHÉ		
		CIRCA		
		CURAHUASI		
		HUANIPACA		
		LAMBARAMA		
		PICHIRHUA		
SAN PEDRO DE CACHORA				
TAMBURCO				

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO		
APURÍMAC	CHINCHEROS	ANCO-HUALLO	2	TODOS LOS DISTRITOS		
		CHINCHEROS				
		COCHARCAS				
		HUACCANA				
		OCOBAMBA				
		ONGOY				
		RANRACANCHA				
		URANMARCA				
		EL PORVENIR				
		LOS CHANKAS				
		ROCHACC				
	ANDAHUAYLAS	ANDAHUAYLAS	2	TRECE DISTRITOS		
		ANDARAPA				
		HUANCARAMA				
		HUANCARAY				
		KAQUIABAMBA				
		KISHUARA				
		PACOBAMBA				
		PACUCHA				
		SAN ANTONIO DE CACHI				
		SAN JERÓNIMO				
		SANTA MARIA DE CHICMO				
		TALAVERA				
		TURPO				
	AYMARAE	CHIARA	3	SEIS DISTRITOS		
		HUAYANA				
		PAMPACHIRI				
		POMACOCCHA				
		SAN MIGUEL DE CHACCRAMPA				
		TUMAY HUARACA				
	AYMARAE	CHAPIMARCA	2	CINCO DISTRITOS		
		COLCABAMBA				
		LUCRE				
		SAN JUAN DE CHACÑA				
		TINTAY				
		CAPAYA			3	DOCE DISTRITOS
		CARAYBAMBA				
		CHALHUANCA				
		COTARUSE				
		HUAYLLO				
JUSTO APU						
SAHUARAURA						
POCOHUANCA						
SAÑAYCA						
SORAYA						
TAPAIRIHUA						
TORAYA						
YANACA						
ANTABAMBA	ANTABAMBA	3	TODOS LOS DISTRITOS			
	EL ORO					
	HIAQUIRCA					
	JUAN ESPINOZA MEDRANO					
	OROPESA					
	PACHACONAS					
	SABAINO					

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
TUMBES	CONTRALMIRANTE VILLAR	CASITAS	4	TODOS LOS DISTRITOS
		ZORRITOS		
	TUMBES	CORRALES	4	TODOS LOS DISTRITOS
		LA CRUZ		
		PAMPAS DE HOSPITAL		
		SAN JACINTO		
		SAN JUAN DE LA VIRGEN		
	TUMBES			
	ZARUMILLA	AGUAS VERDES	4	TODOS LOS DISTRITOS
		MATAPALO		
		PAPAYAL		
		ZARUMILLA		

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

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
PIURA	PAITA	AMOTAPE	4	TODOS LOS DISTRITOS
		ARENAL		
		COLÁN		
		LA HUACA		
		PAITA		
		TAMARINDO		
		VICHAYAL		
	SECHURA	BELLAVISTA LA UNION	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				

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO	
LAMBAYEQUE	FERREÑAFE	CAÑARIS	3	DOS DISTRITOS	
		INCAHUASI			
		LAMBAYEQUE	FERREÑAFE	4	CUATRO DISTRITOS
			MANUEL A. MESONES MURO		
			PITIPO		
			PUEBLO NUEVO		
	SALAS		3		
	LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE	CHOCHOPE	4	ONCE DISTRITOS
			ILLIMO		
			JAYANCA		
			LAMBAYEQUE		
			MOCHUMI		
			MÓRROPE		
			MOTUPE		
			OLMOS		
			PACORA		
			SAN JOSÉ		
			TÚCUME		
			LAMBAYEQUE		
	CHICLAYO				
	CHONGOYAPE				
	ETEN				
	ETEN PUERTO				
	JOSÉ LEONARDO ORTIZ				
	LA VICTORIA				
	LAGUNAS				
	MONSEFÚ				
	NUEVA ARICA				
OYOTÚN					
PATAPO					
PICSI					
PIMENTEL					
POMALCA					
PUCALÁ					
REQUE					
SANTA ROSA					
SAÑA					
TUMÁN					

REGIÓN (DPTO.)	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 JOSE DE LOURDES		
	TABACONAS	2	DOS DISTRITOS	
	CELENDÍN	CELENDÍN	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CHUMUCH		
		CORTEGANA		
		HUASMIN		
		JORGE CHÁVEZ		
		JOSÉ GÁLVEZ		
		LA LIBERTAD DE PALLAN		
		MIGUEL IGLESIAS		
		OXAMARCA		
		SOROCHUCO		
		SUCRE		
		UTCO		
	CUTERVO	CALLAYUC	2	CATORCE DISTRITOS
		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			
	PUCARÁ			
	SALLIQUE			
SAN FELIPE	3	CUATRO DISTRITOS		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
CAJAMARCA	SAN MARCOS	GREGORIO PITA	2	CUATRO DISTRITOS
		ICHOCÁN		
		JOSÉ MANUEL QUIROZ		
		JOSÉ SABOGAL		
		CHANCAY	3	TRES DISTRITOS
		EDUARDO VILLANUEVA		
	PEDRO GÁLVEZ			
	CHOTA	ANGUIA	2	DOCE DISTRITOS
		CHADÍN		
		CHALAMARCA		
		CHIGUIRIP		
		CHIMBAN		
		CHOROPAMPA		
		CHOTA		
		CONCHAN		
		LAJAS		
		PACCHA		
		PIÓN		
		TACABAMBA		
		COCHABAMBA		
		HUAMBOS		
	CAJABAMBA	SITACOCHA	2	UN DISTRITO
		CACHACHI	3	TRES DISTRITOS
		CAJABAMBA		
		CONDEBAMBA		
		ENCAÑADA		
		CAJAMARCA	ASUNCIÓN	3
CAJAMARCA				
CHETILLA				
COSPÁN				
JESÚS				
LLACANORA				
LOS BAÑOS DEL INCA				
MAGDALENA				
MATARA				
NAMORA				
SAN JUAN				

REGIÓN (DPTO.)	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 COCHAN		
		TONGOD		
	UNIÓN AGUA BLANCA			
	SAN PABLO	SAN BERNARDINO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		SAN LUIS		
		SAN PABLO		
		TUMBADEN		
	SANTA CRUZ	ANDABAMBA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CATACHE		
		CHANCAYBAÑOS		
		LA ESPERANZA		
		NINABAMBA		
		PULÁN		
		SANTA CRUZ		
		SAUCEPAMPA		
SEXI				
UTICYACU				
YAUUYUCAN				

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

REGIÓN (DPTO.)	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 LARCO HERRERA				
VIRÚ	CHAO	4	TODOS LOS DISTRITOS	
	GUADALUPITO			
	VIRÚ			

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO	
ÁNCASH	ANTONIO RAYMONDI	CHACCHO	2	TRES DISTRITOS	
		CHINGA			
		LLAMELLIN			
		ACZO	MIRGAS	3	TRES DISTRITOS
			SAN JUAN DE RONTOY		
	HUARI	ANRA	2	SEIS DISTRITOS	
		HUACACHI			
		HUACCHIS			
		PAUCAS			
		RAPAYÁN			
		UCO			
		CAJAY	3	DIEZ DISTRITOS	
		CHAVÍN DE HUANTAR			
		HUACHIS			
		HUANTAR			
		HUARI			
		MASIN			
		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 F. FITZCARRALD	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				

REGIÓN (DPTO.)	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		
		PAMPAROMAS		
		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			
	PARIACOTO			
PIRA				
TARICA				

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO	
ÁNCASH	BOLOGNESI	ABELARDO PARDO	3	TODOS LOS DISTRITOS	
		LEZAMETA			
		ANTONIO RAYMONDI			
		AQUIA			
		CAJACAY			
		CANIS			
		CHIQUIAN			
		COLQUIOC			
		HUALLANCA			
		HUASTA			
		HUAYLLACAYAN			
		LA PRIMAVERA			
		MANGAS			
	PACLLON				
	SAN MIGUEL DE CORPANQUI				
	TICLLOS				
	RECUAY	CATAC	3	TODOS LOS DISTRITOS	
		COTAPARACO			
		HUAYLLAPAMPA			
		LLACLIN			
		MARCA			
		PAMPAS CHICO			
		PARARIN			
		RECUAY			
		TAPACOCHA			
	TICAPAMPA				
	AIJA	AIJA	3	DOS DISTRITOS	
		CORIS	4	TRES DISTRITOS	
		LA MERCED			
		HUACLÁN			
		SUCCHA			
	OCROS	ACAS	3	OCHO DISTRITOS	
CAJAMARQUILLA					
CARHUAPAMPA					
CONGAS					
LLIPA					
OCROS					
S. CRISTÓBAL DE RAJÁN					
SANTIAGO DE CHILCAS					
COCHAS	4	DOS DISTRITOS			
SAN PEDRO	3	TRES DISTRITOS			
COCHAPETI					
HUAYAN					
MALVAS					
HUARMEY	CULEBRAS	4	DOS DISTRITOS		
	HUARMEY	3	TRES DISTRITOS		
	CÁCERES DEL PERÚ				
	MACATE				
SANTA	MORO	3	TRES DISTRITOS		
	CHIMBOTE				
	COISHCO				
	NEPEÑA			4	SEIS DISTRITOS
	NUEVO CHIMBOTE				
	SAMANCO				
	SANTA				
	CASMA			BUENA VISTA ALTA	4
CASMA					
COMANDANTE NOEL					
YAUTÁN					

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
LIMA	CAJATAMBO	CAJATAMBO	3	CINCO DISTRITOS
		COPA		
		GORGOR		
		HUACAPÓN		
		MANÁS		
	OYÓN	ANDAJES	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CAUJUL		
		COCHAMARCA		
		NAVÁN		
		OYÓN		
		PACHANGARA		
	YAUYOS	ALIS	3	VEINTINUEVE DISTRITOS
		AYAUCA		
		AYAVIRÍ		
		AZÁNGARO		
		CACRA		
		CARANIA		
		CATAHUASI		
		CHOCOS		
		COCHAS		
		COLONIA		
		HONGOS		
		HUAMPARA		
		HUANCAYA		
		HUANGÁSCAR		
		HUANTÁN		
		HUAÑEC		
		LARAOS		
		LINCHA		
		MADEAN		
MIRAFLORES				
QUINCHES				
SAN JOAQUÍN				
SAN LORENZO DE PUTINZA				
SAN PEDRO DE PILAS				
TANTA				
TOMAS				
TUPE				
VIÑAC				
VITIS				
YAUYOS				
OMAS	4	TRES DISTRITOS		
QUINOCAY				
TAURIPAMPA				

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO		
LIMA	HUAROCHIRÍ	CALLAHUANCA	3	VEINTICINCO DISTRITOS		
		CARAMPOMA				
		CHICLA				
		HUACHUPAMPA				
		HUANZA				
		HUAROCHIRÍ				
		LAHUAYTAMBO				
		LANGA				
		LARAOS				
		MATUCANA				
		SAN ANDRÉS DE TUPICOCHA				
		SAN BARTOLOMÉ				
		SAN DAMIÁN				
		S. JERÓNIMO DE 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 DE CHACLLA					
	SANTA EULALIA					
	SANTO DOMINGO DE OLLEROS					
	CANTA	CANTA	3	CUATRO DISTRITOS		
		HUAROS				
		LACHAQUI				
		SAN BUENAVENTURA	4	TRES DISTRITOS		
		ARAHUAY				
	HUAMANTANGA	3	NUEVE DISTRITOS			
	SANTA ROSA DE QUIVES					
	HUARAL	ATAVILLOS ALTO	3	NUEVE DISTRITOS		
		ATAVILLOS BAJO				
		IHUARÍ				
		LAMPÍAN				
PACARAOS						
SAN MIGUEL DE ACOS						
SANTA CRUZ DE ANDAMARCA						
SUMBILCA						
VEINTISIETE DE NOVIEMBRE						
AUCALLAMA		4			TRES DISTRITOS	
CHANCAY						
HUARAL						

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO		
LIMA	HUAURA	CHECRAS	3	CUATRO DISTRITOS		
		LEONCIO PRADO				
		PACCHO				
		SANTA LEONOR				
		ÁMBAR	4	OCHO DISTRITOS		
		CALETA DE CARQUÍN				
		HUACHO				
		HUALMAY				
		HUAURA				
		SANTA MARÍA				
		SAYÁN				
		VEGUETA				
		CAÑETE	ZÚÑIGA	3	UN DISTRITO	
			ASIA	4	QUINCE DISTRITOS	
	CALANGO					
	CERRO AZUL					
	CHILCA					
	COAYLLO					
	IMPERIAL					
	LUNAHUANÁ					
	MALA					
	NUEVO IMPERIAL					
	PACARÁN					
	QUILMANÁ					
	SAN ANTONIO					
	SAN LUIS					
	SAN VICENTE DE CAÑETE					
SANTA CRUZ DE FLORES						
BARRANCA	BARRANCA		4			TODOS LOS DISTRITOS
	PARAMONGA					
	PATIVILCA					
	SUPE					
	SUPE PUERTO					

REGIÓN (DPTO.)	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-CHOSICA		
		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 MARTÍN DE PORRES				
SAN MIGUEL				
SANTA ANITA				
SANTA MARÍA DEL MAR				
SANTA ROSA				
SANTIAGO DE SURCO				
SURQUILLO				
VILLA EL SALVADOR				
VILLA MARÍA DEL TRIUNFO				

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
CALLAO	CALLAO	BELLAVISTA	4	TODOS LOS DISTRITOS
		CALLAO		
		CARMEN DE LA LEGUA-REYNOSO		
		LA PERLA		
		LA PUNTA		
		VENTANILLA		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
ICA	CHINCHA	SAN PEDRO DE HUACARPANA	3	UN DISTRITO
		ALTO LARÁN	align="center"> 4	DIEZ DISTRITOS
		CHAVÍN		
		CHINCHA ALTA		
		CHINCHA BAJA		
		EL CARMEN		
		GROCIO PRADO		
		PUEBLO NUEVO		
		SAN JUAN DE YANAC		
		SUNAMPE		
		TAMBO DE MORA		
	PALPA	LLIPATA	align="center"> 4	TODOS LOS DISTRITOS
		PALPA		
		RÍO GRANDE		
		SANTA CRUZ		
		TIBILLO		
	ICA	ICA	align="center"> 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	align="center"> 4	TODOS LOS DISTRITOS
		EL INGENIO		
		MARCONA		
NAZCA				
VISTA ALEGRE				
PISCO	HUANCANO	align="center"> 4	TODOS LOS DISTRITOS	
	HUMAY			
	INDEPENDENCIA			
	PARACAS			
	PISCO			
	SAN ANDRÉS			
	SAN CLEMENTE			
TÚPAC AMARU INCA				

REGIÓN (DPTO.)	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		
HUANCARQUI				
URACA				

REGIÓN (DPTO.)	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			
	VÍTOR			
	YARABAMBA			
	CONDESUYOS	CAYARANI	3	TRES DISTRITOS
		CHICHAS		
		SALAMANCA		
		ANDARAY	4	CINCO DISTRITOS
CHUQUIBAMBA				
IRAY				
RÍO GRANDE	4	TODOS LOS DISTRITOS		
YANAQUIHUA				
ISLAY	COCACHACRA	4	TODOS LOS DISTRITOS	
	DEAN VALDIVIA			
	ISLAY			
	MEJÍA			
	MOLLENDO			
PUNTA DE BOMBÓN				

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
AREQUIPA	CAMANÁ	CAMANÁ	4	TODOS LOS DISTRITOS
		JOSÉ MARÍA QUÍMPER		
		MARIANO NICOLÁS VALCÁRCEL		
		MARISCAL CÁCERES		
		NICOLÁS DE PIÉROLA		
		OCOÑA		
		QUILCA		
	SAMUEL PASTOR			
	CARAVELÍ	ACARÍ	4	TODOS LOS DISTRITOS
		ATICO		
		ATIQUIPA		
		BELLA UNIÓN		
		CAHUACHO		
		CARAVELÍ		
		CHALA		
		CHAPARRA		
		HUANUHUANU		
		JAQUI		
		LOMAS		
QUICACHA				
YAUCA				

REGIÓN (DPTO.)	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 DE CALACOA		
		TORATA		
	MOQUEGUA	4	UN DISTRITO	
ILO	EL AGARROBAL	4	TODOS LOS DISTRITOS	
	PACUCHA			
	ILO			

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
TACNA	TARATA	CHUCATAMANI	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	NUEVE DISTRITOS
		CALANA		
CIUDAD NUEVA				
INCLÁN				
PACHIA				
POCOLLAY				
SAMA				
TACNA				
LA YARADA LOS PALOS				