

**MINISTERIO DE VIVIENDA,
CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO**

ANEXO

**RESOLUCIÓN MINISTERIAL
N°355-2018-VIVIENDA**

**MODIFICAN LA NORMA
TÉCNICA E.030 DISEÑO
SISMORRESISTENTE DEL
REGLAMENTO NACIONAL DE
EDIFICACIONES**

(La Resolución de la referencia fue publicada
el día 23 de octubre 2018)

NORMAS LEGALES

NORMA TÉCNICA E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE

ÍNDICE

CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES

- Artículo 1.- Objeto
- Artículo 2.- Ámbito de Aplicación
- Artículo 3.- Filosofía y Principios del Diseño Sismorresistente
- Artículo 4.- Aprobación de otros sistemas estructurales
- Artículo 5.- Otras medidas de prevención
- Artículo 6.- Nomenclatura
- Artículo 7.- Concepción Estructural Sismorresistente
- Artículo 8.- Consideraciones Generales
- Artículo 9.- Presentación del Proyecto

CAPÍTULO II PELIGRO SÍSMICO

- Artículo 10.- Zonificación
- Artículo 11.- Microzonificación Sísmica y Estudios de Sitio
- Artículo 12.- Condiciones Geotécnicas
- Artículo 13.- Parámetros de Sitio (S, TP y TL)
- Artículo 14.- Factor de Amplificación Sísmica (C)

CAPÍTULO III CATEGORÍA, SISTEMA ESTRUCTURAL Y REGULARIDAD DE LAS EDIFICACIONES

- Artículo 15.- Categoría de las Edificaciones y Factor de Uso (U)
- Artículo 16.- Sistemas Estructurales
- Artículo 17.- Categoría y Sistemas Estructurales
- Artículo 18.- Sistemas Estructurales y Coeficiente Básico de Reducción de las Fuerzas Sísmicas (R_0)
- Artículo 19.- Regularidad Estructural
- Artículo 20.- Factores de Irregularidad (I_a, I_p)
- Artículo 21.- Restricciones a la Irregularidad
- Artículo 22.- Coeficiente de Reducción de las Fuerzas Sísmicas, R
- Artículo 23.- Sistemas de Aislamiento Sísmico y Sistemas de Disipación de Energía

CAPÍTULO IV ANÁLISIS ESTRUCTURAL

- Artículo 24.- Consideraciones Generales para el Análisis
- Artículo 25.- Modelos para el Análisis
- Artículo 26.- Estimación del Peso (P)
- Artículo 27.- Procedimientos de Análisis Sísmico
- Artículo 28.- Análisis Estático o de Fuerzas Estáticas Equivalentes
- Artículo 29.- Análisis Dinámico Modal Espectral
- Artículo 30.- Análisis Dinámico Tiempo - Historia

CAPÍTULO V REQUISITOS DE RIGIDEZ, RESISTENCIA Y DUCTILIDAD

- Artículo 31.- Determinación de Desplazamientos Laterales
- Artículo 32.- Desplazamientos Laterales Relativos Admisibles
- Artículo 33.- Separación entre Edificios (s)
- Artículo 34.- Redundancia
- Artículo 35.- Verificación de Resistencia Última

CAPÍTULO VI ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES, APÉNDICES Y EQUIPOS

- Artículo 36.- Generalidades
- Artículo 37.- Responsabilidad Profesional
- Artículo 38.- Fuerzas de Diseño
- Artículo 39.- Fuerza Horizontal Mínima
- Artículo 40.- Fuerzas Sísmicas Verticales
- Artículo 41.- Elementos no Estructurales Localizados en la Base de la Estructura, por Debajo de la Base y Cercos
- Artículo 42.- Otras Estructuras
- Artículo 43.- Diseño Utilizando el Método de los Esfuerzos Admisibles

CAPÍTULO VII CIMENTACIONES

- Artículo 44.- Generalidades
- Artículo 45.- Capacidad Portante
- Artículo 46.- Momento de Volteo
- Artículo 47.- Cimentaciones Sobre Suelos Flexibles o de Baja Capacidad Portante

CAPÍTULO VIII EVALUACIÓN, REPARACIÓN Y REFORZAMIENTO DE ESTRUCTURAS

- Artículo 48.- Evaluación de Estructuras Después de un Sismo
- Artículo 49.- Reparación y Reforzamiento

CAPÍTULO IX INSTRUMENTACIÓN

- Artículo 50.- Estaciones Acelerométricas
- Artículo 51.- Requisitos para su Ubicación
- Artículo 52.- Mantenimiento
- Artículo 53.- Disponibilidad de Datos

ANEXO I PROCEDIMIENTO SUGERIDO PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SÍSMICAS

ANEXO II ZONIFICACIÓN SÍSMICA

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 obligatoria 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 entrepiso " i ".
 h_n Altura total de la edificación en metros.
 M_{bi} 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 .
 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:

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

Artículo 8.- Consideraciones Generales

8.1. Toda edificación y cada una de sus partes debe ser diseñada y construida 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 el anclaje deben hacer acorde con esta consideración.

8.4. En concordancia con los principios de Diseño Sismorresistente establecidos en el 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, la memoria descriptiva y las especificaciones técnicas del proyecto estructural son firmados por el ingeniero civil colegiado responsable del diseño, quien es el único autorizado para aprobar cualquier modificación a los mismos.

9.2. Los planos del proyecto estructural incluyen la siguiente información:

- Sistema estructural sismorresistente.
- Período fundamental de vibración en ambas direcciones principales.
- Parámetros para definir la fuerza sísmica o el espectro de diseño.
- Fuerza cortante en la base empleada para el diseño, en ambas direcciones.
- Desplazamiento máximo del último nivel y el máximo desplazamiento relativo de entrepiso.
- 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.

1.11.2. 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 N_{60} los 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 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 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 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 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 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.

Perfil	\bar{V}_s	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_{60} 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 , T_P y T_L)

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.

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

	Perfil de suelo			
	S0	S1	S2	S3
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 $U = 1$.

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
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 (R₀)

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 R₀ que corresponda.

Tabla N° 7
SISTEMAS ESTRUCTURALES

Sistema Estructural	Coeficiente 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 Dual	8
De muros estructurales	7
Muros de ductilidad limitada	6
Albañilería Armada o Confinada	4
Madera	3
	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 S₃, ni se permite en suelos S₄.

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 e 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
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.	0,75
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.	
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.	0,50
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.	
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.	0,90
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.	0,90
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.	0,80
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.	0,60

Tabla N° 9 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA	Factor de Irregularidad I_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.	0,75

Tabla N° 9 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA	Factor de Irregularidad I_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.	0,60
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.	0,90
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.	0,85
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.	0,90

Artículo 21.- Restricciones a la Irregularidad

21.1. Categoría de la Edificación e Irregularidad

De acuerdo a su categoría y la zona donde se ubique, la edificación se proyecta respetando las restricciones a la irregularidad de la Tabla N° 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 las 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_p 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, se toma el 80% del peso total que es posible almacenar.
- d) En azoteas y techos en general se toma el 25% de la carga viva.
- e) En estructuras de tanques, silos y estructuras similares se considera el 100% de la carga que puede contener.

Artículo 27.- Procedimientos de Análisis Sísmico

27.1. e 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*) ≤ 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:

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

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 entrepiso 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 solicitaciones 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 acompañen 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 rigidamente al piso.	1,5

38.2. Para calcular las sollicitaciones de diseño en muros, tabiques, parapetos y en general elementos no estructurales con masa distribuida, la fuerza F se convierte

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

Artículo 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 (EMS) 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 3 y 4, 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 sollicitaciones. 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 implementación de lo establecido en el presente artículo forma parte de las otras instalaciones en funcionamiento de los bienes y servicios comunes del nivel casco habitable de la edificación.

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)

$$\text{Se determina } R = R_0 \cdot I_a \cdot I_p.$$

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 $S_p = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$ 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			
	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				
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	3	DOS	
		BARRANCA			
		CAHUAPANAS			
	UCAYALI	PURÚS	PURÚS	1	ÚNICO DISTRITO
			ATLAYA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		RAIMONDI			
		SEPAHUA			
PADRE ABAD		TAHUANÍA	2	TODOS LOS DISTRITOS	
		YURÚA			
		YURÚA			
CORONEL PORTILLO		CURIMANÁ	2	TODOS LOS DISTRITOS	
		IRAZOLA			
		PADRE ABAD			
CORONEL PORTILLO		CALLERÍA	2	TODOS LOS DISTRITOS	
		CAMPOVERDE			
		IPARÍA			
		MANANTAY			
		MASISEA			
		NUEVA REQUENA			
		YARINACOA			
TAMBOPATA		INAMBARI	1	TODOS LOS DISTRITOS	
		LABERINTO			
		LAS PIEDRAS			
		TAMBOPATA			
TAHUAMANU		IBERIA	1	TODOS LOS DISTRITOS	
		IÑAPARI			
MANU	TAHUAMANU	2	TODOS LOS DISTRITOS		
	FITZCARRALD				
	HUEPETUHE				
MANU	MADRE DE DIOS	2	TODOS LOS DISTRITOS		
	MANU				
	MANU				
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	2	TODOS LOS DISTRITOS	
		QUILCAPUNCU			
		SINA			
PEDRO VILCA APAZA					
CARABAYA	PUTINA	2	TODOS LOS DISTRITOS		
	AYAPATA				
	COASA				
	CRUCERO				
	ITUATA				
	SAN GABÁN				
	USICAYOS				
	AJOYANI				
	CORANI				
	MACUSANI				
OLLACHEA					

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO	REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO	
PUNO	HUANCANÉ	COJATA	2	TODOS LOS DISTRITOS	PUNO	LAMPA	CALAPUJA	2	TRES DISTRITOS	
		HUANCANÉ					NICASIO			
		HUATASANI					PUCARÁ			
		INCHUPALLA					3	SIETE DISTRITOS	CABANILLA	
		PUSI							LAMPA	
		ROSASPATA							OCUVIRI	
		TARACO							PALCA	
		VILQUE CHICO							PARATIA	
	MOHO	HUAYRAPATA	2	TODOS LOS DISTRITOS					SANTA LUCÍA	
		MOHO							VILAVILA	
		CONIMA					MELGAR	ANTAUTA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		TILALI						AYAVIRI		
	PUNO	COATA	2	TRES DISTRITOS		CUPI				
		CAPACHICA				LLALLI				
		AMANTANI				MACARI				
		ACORA	3	DOCE DISTRITOS		NUÑO A				
		ATUNCOLLA				ORURILLO				
		CHUCUITO				SANTA ROSA				
		HUATA				UMACHIRI				
		MAÑAZO				SAN ROMÁN	3	TODOS LOS DISTRITOS	JULIACA	
		PAUCARCOLLA							CABANA	
		PICHACANI							CABANILLAS	
		PLATERIA							CARACOTO	
		PUNO				YUNGUYO	3	TODOS LOS DISTRITOS	YUNGUYO	
	SAN ANTONIO	ANAPIA								
	TIQUILLACA	COPANI								
	VILQUE	CUTURAPI								
	AZÁNGARO	AZÁNGARO	ACHAYA	2					TODOS LOS DISTRITOS	CAHACHAPOYAS
ARAPA			BALSAS							
ASILLO			CHACHAPOYAS							
CAMINACA			CHETO							
CHUPA			CHILIQÚIN							
JOSÉ DOMINGO CHOQUEHUANCA			CHUQUIBAMBA							
MUÑANI			GRANADA							
POTONI			HUANCAS							
SAMAN			LA JALCA							
SAN ANTÓN			LEVANTO							
SAN JOSÉ			LEYMEBAMBA							
SAN JUAN DE SALINAS			MAGDALENA							
SANTIAGO DE PUPUJA			MARISCAL CASTILLA							
TIRAPATA			MOLINOPAMPA							
CHUCUITO			DESAGUADERO		3	TODOS LOS DISTRITOS	MONTEVIDEO			
		HUACULLANI	OLLEROS							
		JULI	QUINJALCA							
		KELLUYO	SAN FRANCISCO DE DAGUAS							
		PISACOMA	SAN ISIDRO DE MAINO							
EL COLLAO		POMATA	3	TODOS LOS DISTRITOS	SOLOCO					
	ZEPITA	SONCHE								
	CAPAZO	3			TODOS LOS DISTRITOS	PUNO	CONDURIRI			
	ILAVE									
	PILCUYO									
SANTA ROSA										

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO	
AMAZONAS	BAGUA	ARAMANGO	2	TODOS LOS DISTRITOS	
		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		
			YAMBRASBAMBA		
	CONDORCANQUI	CONDORCANQUI	EL CENEPA	2	TODOS LOS DISTRITOS
			NIEVA		
			RIÓ SANTIAGO		
	LUYA	LUYA	CAMPORREDONDO	2	TODOS LOS DISTRITOS
			COCABAMBA		
			COLCAMAR		
			CONILA		
			INGUILPATA		
			LAMUD		
			LONGUITA		
			LONYA CHICO		
			LUYA		
			LUYA VIEJO		
			MARÍA		
			OCALLI		
			OCUMAL		
			PISUQUIÁ		
			PROVIDENCIA		
			SAN CRISTÓBAL		
			SAN FRANCISCO DEL YESO		
			SAN JERÓNIMO		
			SAN JUAN DE LOPECANCHA		
			SANTA CATALINA		
			SANTO TOMÁS		
TINGO					
TRITA					
UTCUBAMBA			UTCUBAMBA		
	CAJARURO				
	CUMBA				
	EL MILAGRO				
	JAMALCA				
	LONYA GRANDE				
	YAMON				
AMAZONAS	RODRÍGUEZ DE MENDOZA	CHIRIMOTO	2	ONCE DISTRITOS	
		COCHAMAL			
		HUAMBO			
		LIMABAMBA			
		LONGAR			
		MARISCAL BENAVIDES			
		MILPUC			
		OMIA			
		SAN NICOLÁS			
		SANTA ROSA			
		TOTORA			
		VISTA ALEGRE			
		BELLAVISTA			BELLAVISTA
	ALTO BIAVO				
	BAJO BIAVO				
	HUALLAGA				
	SAN PABLO				
	SAN RAFAEL				
	HUALLAGA	HUALLAGA	SAPOSOA	2	TODOS LOS DISTRITOS
			EL ESLABÓN		
			PISCOYACU		
			SACANCHE		
	LAMAS	LAMAS	TINGO DE SAPOSOA	3	TODOS LOS DISTRITOS
			ALTO SAPOSOA		
			LAMAS		
			ALONSO DE ALVARADO		
			BARRANQUILLA		
			CAYNARACHI		
			CUÑUMBUQUI		
			PINTO RECODO		
RUMISAPA					
SAN ROQUE DE CUMBAZA					
SHANAO					
TABALOSOS					
ZAPATEROS					
MARISCAL CÁCERES	MARISCAL CÁCERES	JUANJUÍ	2	TODOS LOS DISTRITOS	
		CAMPANILLA			
		HUICUNGO			
		PACHIZA			
		PAJARILLO			
PICOTA	PICOTA	JUANJUICILLO	2	TODOS LOS DISTRITOS	
		PICOTA			
		BUENOS AIRES			
		CASPISAPA			
		PILLUANA			
		PUCACACA			
		SAN CRISTÓBAL			
		SAN HILARIÓN			
SHAMBOYACU					
MOYOBAMBA	MOYOBAMBA	TINGO DE PONAZA	3	TODOS LOS DISTRITOS	
		TRES UNIDOS			
		MOYOBAMBA			
MOYOBAMBA	MOYOBAMBA	CALZADA	3	TODOS LOS DISTRITOS	
		HABANA			

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO	REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO			
SAN MARTÍN		JEPELACIO			HUÁNUCO	HUACAYBAMBA	HUACAYBAMBA	2	TODOS LOS DISTRITOS			
		SORITOR					CANCHABAMBA					
		YANTALO					COCHABAMBA					
		PINRA										
	RIOJA	RIOJA	3	TODOS LOS DISTRITOS			LEONCIO PRADO	RUPA-RUPA	2	TODOS LOS DISTRITOS		
		AWAJÚN						JOSÉ CRESPO Y CASTILLO				
		ELÍAS SOPLÍN VARGAS						MARIANO DÁMASO BERAÚN				
		NUEVA CAJAMARCA						DANIEL ALOMÍA ROBLES				
		PARDO MIGUEL						FELIPE LUYANDO				
		POCIC						HERMILIO VALDIZÁN				
		SAN FERNANDO						CASTILLO GRANDE				
		YORONGOS						PUCAYACU				
		YURACYACU						SANTO DOMINGO DE ANDA				
		SAN MARTÍN				CHIPURANA		2			CUATRO DISTRITOS	MARAÑÓN
	EL PORVENIR		CHOLÓN									
	HUIMBAYOC		SAN BUENAVENTURA									
	PAPAPLAYA		LA MORADA									
	TARAPOTO		3	DIEZ DISTRITOS		SANTA ROSA DE ALTO YANAJANCA						
	ALBERTO LEVEU					PUERTO INCA	PUERTO INCA	2	TODOS LOS DISTRITOS			
	CACATACHI						CODO DEL POZUZO					
	CHAZUTA						HONORIA					
	JUAN GUERRA						TOURNAVISTA					
	LA BANDA DE SHILCAYO						YUYAPICHIS					
	MORALES	YAROWILCA	CHAVINILLO	2			TODOS LOS DISTRITOS					
	SAN ANTONIO		CAHUAC									
	SAUCE		CHACABAMBA									
	SHAPAJA		CHUPAN									
	TOCACHE		2							TODOS LOS DISTRITOS	JACAS CHICO	
	NUEVO PROGRESO					OBAS						
	PÓLVORA					PAMPAMARCA						
	SHUNTE					CHORAS						
	EL DORADO		SAN JOSÉ DE SISA			3		TODOS LOS DISTRITOS	PACHITEA	PANAQ	2	TODOS LOS DISTRITOS
			AGUA BLANCA							CHAGLLA		
SAN MARTÍN		MOLINO										
SANTA ROSA		UMARI										
SHANTOJA		AMBO	AMBO	2	TODOS LOS DISTRITOS							
TOCACHE	CAYNA											
UCHIZA	COLPAS											
SAN JOSÉ DE SISA	CONCHAMARCA											
AGUA BLANCA	HUÁCAR											
SAN MARTÍN	SAN FRANCISCO											
SANTA ROSA	SAN RAFAEL											
SHANTOJA	TOMAY KICHWA											
HUÁNUCO	HUÁNUCO		2			TODOS LOS DISTRITOS	AMBO	AMBO	2	TODOS LOS DISTRITOS		
	AMARILIS							CAYNA				
	CHINCHAO	COLPAS										
	CHURUMBAMBA	CONCHAMARCA										
	MARGOS	HUÁCAR										
	PILLCO MARCA	SAN FRANCISCO										
	QUISQUI	SAN RAFAEL										
	SAN FRANCISCO DE CAYRÁN	TOMAY KICHWA										
	SAN PEDRO DE CHAULÁN											
	SANTA MARÍA DEL VALLE											
	YARUMAYO											
	YACUS											
	SAN PABLO DE PILLAO											

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO			
	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			
		MARIÁS					
		QUIVILLA					
		LA UNIÓN	3	SEIS DISTRITOS			
		PACHAS					
		RIPÁN					
		SHUNQUI					
	SILLAPATA						
	YANAS						
	LAURICOCHA	BAÑOS	3	TODOS LOS DISTRITOS			
		JESÚS					
		JIVIA					
		QUEROPALCA					
		RONDOS					
		SAN FRANCISCO DE ASÍS					
		SAN MIGUEL DE CAURI					
PASCO	OXAPAMPA	2	TODOS LOS DISTRITOS				
	CHONTABAMBA						
	HUANCABAMBA						
	PALCAZÚ						
	POZUZO						
	PUERTO BERMÚDEZ						
	VILLA RICA						
PASCO	HUACHÓN	2	OCHO DISTRITOS				
	HUARIACA						
	NINACACA						
	PALLANCHACRA						
	PAUCARTAMBO						
	SAN FRANCISCO DE ASÍS DE YARUSYACÁN						
	TICLACAYÁN						
	YANACANCHA						
	CHAUPIMARCA (c. de Pasco)			3	CINCO DISTRITOS		
	HUAYLLAY						
	SIMÓN BOLÍVAR						
	TINYAHUARCO						
VICCO							
	DANIEL A. CARRIÓN	YANAHUANCA	3	TODOS LOS DISTRITOS			
		CHACAYAN					
		GOYLLARISQUIZGA					
		PAUCAR					
		SAN PEDRO DE PILLAO					
		SANTA ANA DE TUSI					
		TAPUC					
		VILCABAMBA					
		CHANCHAMAYO			CHANCHAMAYO	2	TODOS LOS DISTRITOS
					PERENÉ		
	PICHANAQUI						
	SAN LUIS DE SHUARO						
	SAN RAMON						
	VITOC						
	SATIOPO	COVIRIALI	2	TODOS LOS DISTRITOS			
		LLAYLLA					
		MAZAMARI					
		PAMPA HERMOSA					
		PANGOA					
		RÍO NEGRO					
		RÍO TAMBO					
	SATIOPO						
	VIZCATAN DEL ENE						
	TARMA	ACOBAMBA	2	SEIS DISTRITOS			
		HUASAHUASI					
		PALCA					
		PALCAMAYO					
SAN PEDRO DE CAJAS							
TAPO							
HUARICOLCA							
LA UNIÓN	3	TRES DISTRITOS					
TARMA							
CONCEPCIÓN	ANDAMARCA	2	CUATRO DISTRITOS				
	COCHAS						
	COMAS						
	MARISCAL CASTILLA						
	ACO	3	ONCE DISTRITOS				
	CHAMBARA						
	CONCEPCIÓN						
	HEROÍNAS DE TOLEDO						
	MANZANARES						
	MATAHUASI						
	MITO						
	NUEVE DE JULIO						
	ORCOTUNA						
SAN JOSÉ DE QUERO							
SANTA ROSA DE OCOPA							
JUNÍN	TARMA	COVIRIALI	2	TODOS LOS DISTRITOS			
		LLAYLLA					
		MAZAMARI					
		PAMPA HERMOSA					
		PANGOA					
		RÍO NEGRO					
		RÍO TAMBO					
		SATIOPO					
		VIZCATAN DEL ENE					
		ACOBAMBA					
		HUASAHUASI					
		PALCA					
		PALCAMAYO					
SAN PEDRO DE CAJAS							
TAPO							
HUARICOLCA							
LA UNIÓN	3	TRES DISTRITOS					
TARMA							
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							

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
JUNÍN	CHUPACA	AHUAC	3	TODOS LOS DISTRITOS
		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	
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 ORDÓNEZ		
			LLOCLLAPAMPA		
			MARCO		
			MASMA		
			MASMA CHICCHE		
			MUQUI		
			MUQUIYAYUO		
			PACA		
			PACCHA		
	PANCÁN				
	PARCO				
	POMACANCHA				
	SAN LORENZO				
	SAN PEDRO DE CHUNAN				
	SAUSA				
SINCOS					
TUNANMARCA					
YAULI					
YAYUOS					
JUNÍN		CARHUAMAYO	2	DOS DISTRITOS	
		ULCUMAYO			
	JUNÍN	ONDORES	3	DOS DISTRITOS	
YAULI		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				
		LÚCRE				
		MARCAPATA				
		OCONGATE				
		OROPESA				
		QUIQUIJANA				
		URCOS				
PARURO		ACCHA			2	TODOS LOS DISTRITOS
		CCAPI				
	COLCHA					
	HUANOQUITE					
	OMACHA					
	PACCARITAMBO					
	PARURO					
	PILLPINTO					
	PITUMARCA	ALTO PICHIGUA	2	TODOS LOS DISTRITOS		
COMBAPATA						
MARANGANI						
PITUMARCA						
CUSCO	CANCHIS	SAN PABLO	2	TODOS LOS DISTRITOS		
		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		3	CUATRO DISTRITOS			
LLUSCO						
QUÍNOTA						
SANTO TOMÁS						
VELILLE						
ESPINAR	CONDOROMA	3	TODOS LOS DISTRITOS			
	COPORAQUE					
	ESPINAR					
	OCORURO					
	PALLPATA					
PICHIGUA						

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO	REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO			
HUANCAVELICA	CHURCAMP	ANCO	2	TODOS LOS DISTRITOS	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	CONAYCA	3	TODOS LOS DISTRITOS			
		CHINCHUASI					CUENCA					
		CHURCAMP					HUACHOCOLPA					
		COSME					HUANCANELICA					
		EL CARMEN					HUAYLLAHUARA					
		LA MERCED					IZCUCHACA					
		LOCROJA					LARIA					
		PACHAMARCA					MANTA					
		PAUCARBAMBA					MARISCAL CÁCERES					
		SAN MIGUEL DE MAYOC					MOYA					
		SAN PEDRO DE CORIS					NUEVO OCCORO					
		ACOBAMBA					ACOBAMBA			2	TODOS LOS DISTRITOS	ARMA
							ANDABAMBA					AURAHUA
	ANTA		CASTROVIRREYNA									
	CAJA		CHUPAMARCA									
	MARCAS		COCAS									
	PAUCARÁ		HUACHOS									
	POMACOCCHA		HUAMATAMBO									
	ROSARIO		MOLLEPAMPA									
	TAYACAJA	COLCABAMBA	2	DOCE DISTRITOS		SANTA ANA						
		DANIEL HERNÁNDEZ				TANTARÁ						
		HUACHOCOLPA				TICRAPO						
		HUARIBAMBA				CAPILLAS						
		QUISHUAR				SAN JUAN						
		SALCABAMBA				3	OCHO DISTRITOS	SAN ANTONIO DE CUSICANCHA				
		SAN MARCOS DE ROCCHAC						PILPICHACA				
		SARCAHUASI						QUERCO				
		SURCUBAMBA						AYAVÍ				
		TINTAY PUNCU						CÓRDOVA				
		PICHOS						HUAYACUNDO ARMA				
		ROBLE						HUAYTARÁ				
		ACOSTAMBO				LARAMARCA						
		ACRAQUIA				OCOYO						
	AHUAYCHA	QUITO ARMA										
	HUANDO	SAN FRANCISCO DE SANGAYAICO										
	ÑAHUIMPUQUIO	SAN ISIDRO										
	PAMPAS	SANTIAGO DE CHOCORVOS										
	PAZOS	SANTIAGO DE QUIRAHUARA										
	SANTIAGO DE TUCUMA	SANTO DOMINGO DE CAPILLAS										
	ANGARAES	CHINCHO	2	UN DISTRITO		TAMBO						
		ANCHONGA	3	ONCE DISTRITOS								
		CALLANMARCA										
CCOCHACCASA												
CONGALLA												
HUANCA HUANCA												
HUAYLLAY GRANDE												
JULCAMARCA												
LIRCAY												
SAN ANTONIO DE ANTAPARCO												
SECCLLA												
STO TOMÁS DE PATA												
ACOBAMBILLA												
ACORIA												
ASCENSIÓN												

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			3	CINCO DISTRITOS
		CHIARA				
SAN JUAN BAUTISTA						
SOCOS						
VINCHOS						
VILCASHUAMÁN	CONCEPCIÓN	2	UN DISTRITO			
	ACOMARCA	3	SIETE DISTRITOS			
	CARHUANCA					
	HUAMBALPA					
	INDEPENDENCIA					
	SAURAMA					
	VILCASHUAMÁN					
	VISCHONGO					
HUANCA-SANCOS	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	BELÉN	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CHALCOS		
		CHILCAYOC		
		HUACAÑA		
		MORCOLLA		
		PAICO		
		QUEROBAMBA		
		SAN PEDRO DE LARCAY		
		SAN SALVADOR DE QUIJE		
		SANTIAGO DE PAUCARAY		
	SORAS			
	VÍCTOR FAJARDO	ALCAMENCA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		APONGO		
		ASQUIPATA		
		CANARIA		
		CAYARA		
		COLCA		
		HUAMANQUIQUIA		
		HUANCAPI		
		HUANCARAYLLA		
HUAYA				
SARHUA				
VILCANCHOS				
PARINACOCHAS	CHUMPI	3	SEIS DISTRITOS	
	CORACORA			
	CORONEL CASTAÑEDA			
	PACAPAUZA			
	SAN FRANCISCO DE RAVACAYCU	4	DOS DISTRITOS	
	UPAHUACHO			
	PULLO			
	PUYUSCA			

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO	REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
AYACUCHO	LUCANAS	AUCARA	3	DIEZ DISTRITOS	APURÍMAC	CHINCHEROS	ANCO-HUALLO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CABANA					CHINCHEROS		
		CARMEN SALCEDO					COCHARCAS		
		CHAVIÑA					HUACCANA		
		CHIPAO					OCOBAMBA		
		LUCANAS					ONGOY		
		PUQUIO					RANRACANCHA		
		SAN JUAN					URANMARCA		
		SAN PEDRO DE PALCO					EL PORVENIR		
		SANTA ANA DE HUAYCAHUACHO					LOS CHANKAS		
			ROCHACC						
			ANDAHUAYLAS	2			TRECE DISTRITOS		
			ANDARAPA						
			HUANCARAMA						
			HUANCARAY						
			KAQUIABAMBA						
			KISHUARA						
			PACOBAMBA						
			PACUCHA						
			SAN ANTONIO DE CACHI						
	SAN JERÓNIMO								
	SANTA MARIA DE CHICMO								
	TALAVERA								
	TURPO								
	CHIARA	3	SEIS DISTRITOS						
	HUAYANA								
	PAMPACHIRI								
	POMACOCCHA								
	SAN MIGUEL DE CHACCRAMPA								
	TUMAY HUARACA								
APURÍMAC	COTABAMBAS	CALLHUAHUACHO	2	TODOS LOS DISTRITOS	AYMARAEAS	CHAPIMARCA	2	CINCO DISTRITOS	
		COTABAMBAS				COLCABAMBA			
		COYLLURQUI				LUCRE			
		HAQUIRA				SAN JUAN DE CHACÑA			
		MARA				TINTAY			
		TAMBOBAMBA				CAPAYA			
	GRAU	CHUQUIBAMBILLA	2	TODOS LOS DISTRITOS		CARAYBAMBA	3	DOCE DISTRITOS	
		CURASCO				CHALHUANCA			
		CURPAHUASI				COTARUSE			
		GAMARRA				HUAYLLO			
		HUAYLLATI				JUSTO APU SAHUARAURA			
		MAMARA				POCOHUANCA			
		MICAELA BASTIDAS			SAÑAYCA				
		PATAYPAMPA			SORAYA				
		PROGRESO			TAPAIRIHUA				
		SAN ANTONIO			TORAYA				
		SANTA ROSA			YANACA				
		TURPAY			ANTABAMBA	3			TODOS LOS DISTRITOS
		VILCABAMBA			EL ORO				
		VIRUNDO			HIAQUIRCA				
ABANCAY	ABANCAY	2	TODOS LOS DISTRITOS	JUAN ESPINOZA MEDRANO					
	CHACOCHE			OROPESA					
	CIRCA								
	CURAHUASI								
	HUANIPACA								
	LAMBRAMA								
	PICHIRHUA								
	SAN PEDRO DE CACHORA								
TAMBURCO									

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO				
TUMBES		PACHACONAS	4	TODOS LOS DISTRITOS				
		SABAINO						
	CONTRALMI-RANTE 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						
	ZARUMILLA	TUMBES	4	TODOS LOS DISTRITOS				
		AGUAS VERDES						
		MATAPALO						
PAPAYAL								
PIURA	HUANCABAMBA	ZARUMILLA	3	TODOS LOS DISTRITOS				
		CANCHAQUE						
		EL CARMEN DE LA FRONTERA						
		HUANCABAMBA						
		HUARMACA						
		LALAQUIZ						
		SAN MIGUEL DE EL FAIQUE						
		SONDOR						
	SONDORILLO							
	AYABACA	AYABACA	AYABACA	3	SEIS DISTRITOS			
			JILILÍ					
			LAGUNAS					
MONTERO								
PACAIPAMPA								
SICCHEZ								
FRIÁS								
PAIMAS								
SAPILLICA								
SUYO								
MORROPÓN	MORROPÓN	FRÍAS	3	SEIS DISTRITOS				
		PAIMAS						
		SAPILLICA						
		SUYO						
		BUENOS AIRES						
		CHALACO						
		SALITRAL						
		SAN JUAN DE BIGOTE						
	PIURA	PIURA	SANTA CATALINA DE MOSSA	4	CUATRO DISTRITOS			
			YAMANGO					
			CHULUCANAS					
			LA MATANZA					
CHICLAYO	CHICLAYO	MORROPÓN	4	TODOS LOS DISTRITOS				
		SANTO DOMINGO						
		CASTILLA						
		CATACAOS						
		CURA MORI						
		EL TALLÁN						
		LA ARENA						
		LA UNIÓN						
		LAS LOMAS						
		PIURA						
		TAMBO GRANDE						
		PIURA			PAITA	AMOTAPE	4	TODOS LOS DISTRITOS
ARENAL								
COLÁN								
LA HUACA								
PAITA								
TAMARINDO								
VICHAYAL								
SECHURA	SECHURA		BELLAVISTA LA UNION	4		TODOS LOS DISTRITOS		
			BERNAL					
			CRISTO NOS VALGA					
			RINCONADA LLICUAR					
			SECHURA					
			VICE					
SULLANA	SULLANA		BELLAVISTA	4	TODOS LOS DISTRITOS			
			IGNACIO ESCUDERO					
			LANCONES					
			MARCAVELICA					
			MIGUEL CHECA					
			QUERECOTILLO					
TALARA	TALARA		SALITRAL	4	TODOS LOS DISTRITOS			
			SULLANA					
			EL ALTO					
			LA BREA					
			LOBITOS					
			LOS ÓRGANOS					
FERREÑAFE	FERREÑAFE		MÁNCORA	3	DOS DISTRITOS			
			PARIÑAS					
			CAÑARIS					
			INCAHUASI					
LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE		FERREÑAFE	4	ONCE DISTRITOS			
			MANUEL A. MESONES MURO					
			PITIPO					
			PUEBLO NUEVO					
			SALAS					
			CHOCHOPE					
CHICLAYO	CHICLAYO		ILLIMO	4	TODOS LOS DISTRITOS			
		JAYANCA						
		LAMBAYEQUE						
		MOCHUMI						
		MÓRROPE						
		MOTUPE						
		OLMOS						
		PACORA						
		SAN JOSÉ						
		TÚCUME						
		CHICLAYO	CHICLAYO			CAYALTÍ	4	TODOS LOS DISTRITOS
						CHICLAYO		
CHONGOYAPE								
ETEN								
ETEN PUERTO								
JOSÉ LEONARDO ORTIZ								
LA VICTORIA								
LAGUNAS								
MONSEFÚ								
NUEVA ARICA								

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO	REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO	
CAJAMARCA	CHICLAYO	OYOTÚN	4	TODOS LOS DISTRITOS	CAJAMARCA	JAÉN	BELLAVISTA	2	OCHO DISTRITOS	
		PATAPO					CHONTALI			
		PICSI					COLASAY			
		PIMENTEL					HUABAL			
		POMALCA					JAÉN			
		PUCALÁ					LAS PIRIAS			
		REQUE					SAN JOSÉ DEL ALTO			
		SANTA ROSA					SANTA ROSA			
		SAÑA					POMAHUACA	3	CUATRO DISTRITOS	
		TUMÁN					PUCARÁ			
							SALLIQUE			
							SAN FELIPE			
		CAJAMARCA					HUALGAYOC	BAMBAMARCA	2	TODOS LOS DISTRITOS
CHUGUR	ICHOCÁN									
HUALGAYOC	JOSÉ MANUEL QUIROZ									
SAN IGNACIO	CHIRINOS		2	CINCO DISTRITOS	JOSÉ SABOGAL	3	TRES DISTRITOS			
	HUARANGO				CHANCAY					
	LA COIPA				EDUARDO VILLANUEVA					
	NAMBALLE				PEDRO GÁLVEZ					
	SAN IGNACIO									
SAN JOSE DE LOURDES	2		DOS DISTRITOS	CHOTA	ANGUIA	2	DOCE DISTRITOS			
TABACONAS					CHADÍN					
CELENDÍN	CELENDÍN		2		TODOS LOS DISTRITOS			CHALAMARCA		
	CHUMUCH							CHIGUIRIP		
	CORTEGANA							CHIMBAN		
	HUASMIN							CHOROPAMPA		
	JORGE CHÁVEZ							CHOTA		
	JOSÉ GÁLVEZ							CONCHAN		
	LA LIBERTAD DE PALLAN							LAJAS		
	MIGUEL IGLESIAS							PACCHA		
	OXAMARCA							PIÓN		
	SOROCHUCO							TACABAMBA		
	SUCRE			COCHABAMBA		3	SIETE DISTRITOS			
	UTCO			HUAMBOS						
	LLAMA									
	MIRACOSTA									
CUTERVO	CALLAYUC		2	CATORCE DISTRITOS	QUEROCOTO	2	UN DISTRITO			
	CHOROS				SITACOCHA					
	CUJILLO				CACHACHI					
	CUTERVO	CAJABAMBA			3	TRES DISTRITOS				
	LA RAMADA	CONDEBAMBA								
	PIMPINGOS	CAJAMARCA			ENCAÑADA	2	UN DISTRITO			
	SAN ANDRÉS DE CUTERVO				ASUNCIÓN					
	SAN JUAN DE CUTERVO				CAJAMARCA	3	ONCE DISTRITOS			
	SAN LUIS DE LUCMA				CHErilla					
	SANTA CRUZ				COSPÁN					
	SANTO DOMINGO DE LA				JESÚS					
	CAPILLA				LLACANORA					
	SANTO TOMÁS				LOS BAÑOS DEL INCA					
	SOCOTA				MAGDALENA					
	TORIBIO CASANOVA				MATARA					
QUEROCOTILLO	NAMORA		3	ONCE DISTRITOS						
	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						
	LA LIBERTAD			BOLÍVAR	BAMBAMARCA	2	TODOS LOS DISTRITOS
BOLÍVAR							
CONDORMARCA							
LONGOTEA							
UCHUMARCA							
UCUNCHA							
PATAZ		BULDIBUYO	2	TODOS LOS DISTRITOS			
		CHILLIA					
		HUANCASPATA					
		HUAYLILLAS					
		HUAYO					
		ONGÓN					
		PARCOY					
		PATAZ					
		PIAS					
		SANTIAGO DE CHALLAS					
TAURIJA							
TAYABAMBA							
URPAY							
LA LIBERTAD	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						
	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						

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO	
LA LIBERTAD		SALAVERRY			
		SIMBAL			
		TRUJILLO			
		VÍCTOR LARCO HERRERA			
	VIRÚ	CHAO	4	TODOS LOS DISTRITOS	
	GUADALUPITO				
	VIRÚ				
ÁNCASH	ANTONIO RAYMONDI	CHACCHO	2	TRES DISTRITOS	
		CHINGA			
		LLAMELLIN			
			ACZO	3	TRES DISTRITOS
			MIRGAS		
			SAN JUAN DE RONTOY		
	HUARI		ANRA	2	SEIS DISTRITOS
			HUACACHI		
			HUACCHIS		
			PAUCAS		
			RAPAYÁN		
			UCO		
			CAJAY		
			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				

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
ÁNCASH	MARISCAL LUZURIAGA	CASCA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		ELEAZAR GUZMÁN BARRÓN		
		FIDEL OLIVAS ESCUDERO		
		LLAMA		
		LLUMPA		
		LUCMA		
		MUSGA		
		PISCOBAMBA		
	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			
HUARAZ	YANAMA	3	TODOS LOS DISTRITOS	
	YUNGAY			
	COCHABAMBA			
	COLCABAMBA			
	HUANCHAY			
HUARAZ				
INDEPENDENCIA				

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO	
ÁNCASH	HUARAZ	JANGAS	3	TODOS LOS DISTRITOS	
		LA LIBERTAD			
		OLLEROS			
		PAMPAS			
		PARIACOTO			
		PIRA			
		TARICA			
	BOLOGNESI	ABELARDO PARDO LEZAMETA	3	TODOS LOS DISTRITOS	
		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			
		HUACLLÁN			
		SUCCHA			
	OCROS	ACAS	3	OCHO DISTRITOS	
		CAJAMARQUILLA			
		CARHUAPAMPA			
		CONGAS			
		LLIPA			
OCROS					
S. CRISTÓBAL DE RAJÁN					
SANTIAGO DE CHILCAS					
COCHAS		4	DOS DISTRITOS		
SAN PEDRO					
HUARMEY		COCHAPETI	3	TRES DISTRITOS	
	HUAYAN				
	MALVAS				
	CULEBRAS	4	DOS DISTRITOS		
	HUARMEY				
	ÁNCASH	SANTA	CÁCERES DEL PERÚ	3	TRES DISTRITOS
MACATE					
MORO					
SANTA			CHIMBOTE	4	SEIS DISTRITOS
			COISHCO		
			NEPEÑA		
			NUEVO CHIMBOTE		
			SAMANCO		
			SANTA		
CASMA			BUENA VISTA ALTA	4	TODOS LOS DISTRITOS
		CASMA			
		COMANDANTE NOEL YAUTÁN			
CAJATAMBO		CAJATAMBO	3	CINCO DISTRITOS	
		COPA			
		GORGOR			
		HUACAPÓN			
		MANÁS			
OYÓN		ANDAJES	3	TODOS LOS DISTRITOS	
		CAUJUL			
		COCHAMARCA			
		NAVÁN			
	OYÓN				
	PACHANGARA				
LIMA	YAUYOS	ALIS	3	VEINTI-NUEVE 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	REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO		
LIMA	HUAROCHIRÍ	CALLAHUANCA	3	VEINTICINCO DISTRICTOS	LIMA	HUAURA	AUCALLAMA	4	TRES DISTRICTOS		
		CARAMPOMA					CHANCAY				
		CHICLA					HUARAL				
		HUACHUPAMPA					CHECRAS	3	CUATRO DISTRICTOS		
		HUANZA					LEONCIO PRADO				
		HUAROCHIRÍ					PACCHO				
		LAHUAYTAMBO					SANTA LEONOR	4	OCHO DISTRICTOS		
		LANGA					ÁMBAR				
		LARAOS					CALETA DE CARQUÍN				
		MATUCANA					HUACHO				
		SAN ANDRÉS DE TUPICOCHA					HUALMAY				
		SAN BARTOLOMÉ					HUAURA				
		SAN DAMIÁN				SANTA MARÍA					
		S. JERÓNIMO DE SURCO				SAYÁN	3	UN DISTRICTO			
		SAN JUAN DE IRIS				VEGUETA					
		SAN JUAN DE TANTARANCHE				ZÚÑIGA	4	QUINCE DISTRICTOS			
		SAN LORENZO DE QUINTI				ASIA					
		SAN MATEO				CALANGO					
		SAN MATEO DE OTAO				CERRO AZUL					
		SAN PEDRO DE CASTA				CHILCA					
		SAN PEDRO DE HUANCAYRE				COAYLLO					
		SANGALLAYA				IMPERIAL					
		SANTA CRUZ DE COCACHACRA				LUNAHUANÁ					
		SANTIAGO DE ANCHUCAYA				MALA					
		SANTIAGO DE TUNA				NUEVO IMPERIAL					
		ANTIOQUÍA				PACARÁN					
		CUENCA				QUILMANÁ					
		MARIATANA				SAN ANTONIO					
		RICARDO PALMA				SAN LUIS					
		SAN ANTONIO DE CHACLLA				SAN VICENTE DE CAÑETE			4	TODOS LOS DISTRICTOS	
		SANTA EULALIA				SANTA CRUZ DE FLORES					
		SANTO DOMINGO DE OLLEROS				BARRANCA					
						PARAMONGA					
	CANTA	3	CANTA	4		TODOS LOS DISTRICTOS	LIMA	LIMA	ANCÓN		
			HUAROS						ATE		
			LACHAQUI						BARRANCO		
		SAN BUENAVENTURA	BREÑA								
		ARAHUAY	CARABAYLLO								
		HUAMANTANGA	CHACLACAYO								
	SANTA ROSA DE QUIVES	CHORRILLOS									
	HUARAL	3	ATAVILLOS ALTO	3		NUEVE DISTRICTOS					CIENEGUILLA
			ATAVILLOS BAJO						COMAS		
			IHUARÍ						EL AGUSTINO		
			LAMPÍAN						INDEPENDENCIA		
			PACARAOS						JESÚS MARÍA		
			SAN MIGUEL DE ACOS						LA MOLINA		
			SANTA CRUZ DE ANDAMARCA						LA VICTORIA		
SUMBILCA			LIMA								
VEINTISIETE DE NOVIEMBRE			LINCE								
	LOS OLIVOS										
	LURIGANCHOCHOSICA										
	LURÍN										

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
LIMA		MAGDALENA DEL MAR	4	TODOS LOS DISTRITOS
		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				
CALLAO	CALLAO	BELLAVISTA	4	TODOS LOS DISTRITOS
		CALLAO		
		CARMEN DE LA LEGUA-REYNOSO		
		LA PERLA		
		LA PUNTA		
		VENTANILLA		
ICA	CHINCHA	SAN PEDRO DE HUACARPANA	3	UN DISTRITO
		ALTO LARÁN	4	DIEZ DISTRITOS
		CHAVÍN		
		CHINCHA ALTA		
		CHINCHA BAJA		
		EL CARMEN		
		GROCIO PRADO		
		PUEBLO NUEVO		
		SAN JUAN DE YANAC		
		SUNAMPE		
	TAMBO DE MORA			
	PALPA	LLIPATA	4	TODOS LOS DISTRITOS
		PALPA		
		RÍO GRANDE		
SANTA CRUZ				
TIBILLO				
ICA	ICA	4	TODOS LOS DISTRITOS	
	LA TINGUIÑA			
ICA		LOS AQUIJES	4	TODOS LOS DISTRITOS
		OCUCAJE		
		PACHACÚTEC		
		PARCONA		
		PUEBLO NUEVO		
		SALAS		
		SAN JOSÉ DE LOS MOLINOS		
		SAN JUAN BAUTISTA		
		SANTIAGO		
		SUBTANJALLA		
	TATE			
	YAUCA DEL ROSARIO			
	NAZCA	CHANGUILLO	4	TODOS LOS DISTRITOS
		EL INGENIO		
		MARCONA		
		NAZCA		
	PISCO	VISTA ALEGRE	4	TODOS LOS DISTRITOS
		HUANCANO		
		HUMAY		
		INDEPENDENCIA		
PARACAS				
PISCO				
SAN ANDRÉS				
SAN CLEMENTE				
TÚPAC AMARU INCA				
AREQUIPA	LA UNIÓN	ALCA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CHARCANA		
		COTAHUASI		
		HUAYNACOTAS		
		PAMPAMARCA		
		PUYCA		
		QUECHUALLA		
		SAYLA		
		TAURIA		
		TOMEPAMPA		
TORO				
AREQUIPA	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		
AREQUIPA	CASTILLA	ANDAGUA	3	ONCE DISTRITOS
		AYO		
		CHACHAS		
		CHILCAYMARCA		
		CHOCO		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO					
AREQUIPA		MACHAGUAY	4	TRES DISTRITOS					
		ORCOPAMPA							
		PAMPACOLCA							
		TIPÁN							
		UÑÓN							
		VIRACO							
		APLAO							
		HUANCARQUI							
		URACA							
	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						
	AREQUIPA		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	4	TODOS LOS DISTRITOS						
	RÍO GRANDE								
	YANAQUIHUA								
	ISLAY		COCACACHA	4	TODOS LOS DISTRITOS				
DEAN VALDIVIA									
ISLAY MEJIA									
MOLLENDO PUNTA DE BOMBÓN									
CAMANÁ		CAMANÁ	4	TODOS LOS DISTRITOS					
		JOSÉ MARÍA QUIMPER							
		MARIANO NICOLÁS VALCÁRCEL							
		MARISCAL CÁCERES							
		NICOLÁS DE PIÉROLA							
		OCOÑA							
		QUILCA							
		SAMUEL PASTOR							
MOQUEGUA	CARAVELÍ	ACARÍ	4	TODOS LOS DISTRITOS					
		ATICO							
		ATIQUIPA							
		BELLA UNIÓN							
		CAHUACHO							
		CARAVELÍ							
		CHALA							
		CHAPARRA							
		HUANUHUANU							
		JAQUI							
		LOMAS							
		QUICACHA							
		YAUCA							
		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					
		PACOCHA							
		ILO							
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	TACNA	PALCA	3	UN DISTRITO					
		ALTO DE LA ALIANZA	4	NUEVE DISTRITOS					
		CALANA							
		CIUDAD NUEVA							
		INCLÁN							
		PACHIA							
		POCOLLAY							
		SAMA							
		TACNA							
LA YARADA LOS PALOS									