

# ANEJO N° 4. EFECTOS SÍSMICOS

**ÍNDICE**

4. EFECTOS SÍSMICOS .....	3
4.1. INTRODUCCIÓN .....	3
4.2. NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE.....	3
4.3. AMBITO DE APLICACIÓN.....	3
4.4. CONSIDERACIONES DE LA ACCION SISMICA .....	3
4.5. CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO .....	3
4.6. ACCELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA (AB) .....	4
4.7. CONCLUSION. APLICACIÓN DE LAS ACCIONES SISMICAS .....	4

## 4. EFECTOS SÍSMICOS

### 4.1. INTRODUCCIÓN

Este Anejo contiene la evaluación de los efectos sísmicos que se deben considerar para el diseño de las estructuras del ANTEPROYECTO DE ADECUACIÓN, REFORMA Y CONSERVACIÓN DEL CORREDOR NORTE. TRAMO: P.K. 12,0 AL P.K. 47,0 DE LA AUTOVÍA A-1.

El estudio de los efectos sísmicos a considerar para el dimensionamiento de estas estructuras se realiza de acuerdo con la *Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes NCSP-07* y con la *Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera IAP-11*.

### 4.2. NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE

El Real Decreto 997/2002, de 22 de septiembre, aprueba la Norma de Construcción Sismo resistente: Parte General y Edificación (NCSE-02).

En su artículo 2 se establece su ámbito de aplicación, que se extiende a todos los proyectos de obras de construcción relativos a edificación, y, en lo que corresponda, a los demás tipos de construcciones, en tanto no se aprueben para los mismos normas o disposiciones legales específicas con prescripciones de contenido sismo resistente.

Hasta mayo de 2007, no existían prescripciones sismo resistentes específicas para otros tipos de construcciones, por lo que la NCSE-02 es de aplicación para la consideración de la acción sísmica en el proyecto de todo tipo de obras, y no sólo en las de edificación.

En la citada Norma, determinadas prescripciones específicas se refieren a edificación, y el contenido de algunos aspectos relativos a cálculo, elementos estructurales, reglas de diseño y definición del espectro de respuesta elástica, prácticamente atienden con carácter exclusivo a edificación.

La NCSE-02 y, en particular, los valores de la aceleración sísmica básica y de los correspondientes coeficientes de contribución, ambos prescritos para los municipios que se incluyen en ella, constituyen, desde la aprobación de la Norma, la referencia para este proyecto.

A continuación, se incluye la definición y cálculo de:

- Clasificación de las construcciones (según Apdo. 1.2.2 de la NCSE-02)
- Criterios de aplicación de la Norma (según el Apdo. 1.2.3 de la NCSE-02)
- Cumplimiento de la Norma (según el Apdo. 1.3 de la NCSE-02)
- Mapa de peligrosidad sísmica. Aceleración sísmica básica (según el Apdo. 2.1 de la NCSE-02)
- Aceleración sísmica de cálculo (según el Apdo. 2.2 de la NCSE-02)

### 4.3. AMBITO DE APLICACIÓN

Esta Norma es de aplicación al proyecto, construcción y conservación de edificaciones de nueva planta. En los casos de reforma o rehabilitación se tendrá en cuenta esta Norma, a fin de que los niveles de seguridad de los elementos afectados sean superiores a los que poseían en su concepción original.

Además, las prescripciones de índole general serán de aplicación supletoria a otros tipos de construcciones, siempre que no existan otras normas o disposiciones específicas con prescripciones de contenido sismo resistente que les afecten.

### 4.4. CONSIDERACIONES DE LA ACCION SISMICA

No será necesaria la consideración de las acciones sísmicas cuando la aceleración sísmica horizontal básica del emplazamiento  $a_b$  definida en la Norma cumpla:

$$a_b < 0.04g$$

Donde  $g$  es la gravedad.

Tampoco será necesaria la consideración de las acciones sísmicas en las situaciones en que la aceleración sísmica horizontal de cálculo  $a_c$  definida en la Norma cumpla:

$$a_c < 0.06g$$

### 4.5. CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO

Los movimientos del suelo provocados por un terremoto están influidos por el tipo de terreno. Por ello, es necesario llevar a cabo las investigaciones necesarias para identificar el tipo de terreno de acuerdo con las indicaciones recogidas a continuación.

En esta Norma, los terrenos se clasifican en los siguientes tipos:

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s > 750$  m/s.
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $750 \text{ m/s} \geq v_s > 400$  m/s.
- Terreno tipo III: Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200$  m/s.
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s \leq 200$  m/s.

A cada uno de estos tipos de terreno se le asigna un valor del coeficiente C, coeficiente de terreno, que aparece en la siguiente tabla:

TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE C
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

En la zona de estudio, por lo general se trata de un Terreno Tipo II (suelo granular denso).

**Terreno Tipo II: C= 1.3**

Este coeficiente participa en la definición del espectro elástico de respuesta tal como se indica en los siguientes apartados.

**4.6. ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA (AB)**

La aceleración sísmica básica se obtiene a partir del mapa sísmico que a continuación se reproduce y en el anejo 1 de la NCSE-02 se recoge un listado por términos municipales con  $a_b \geq 0.04g$  indicándose el valor de aceleración y el coeficiente de contribución K.

A continuación se adjunta el mapa de peligrosidad sísmica y los valores de la aceleración sísmica básica:

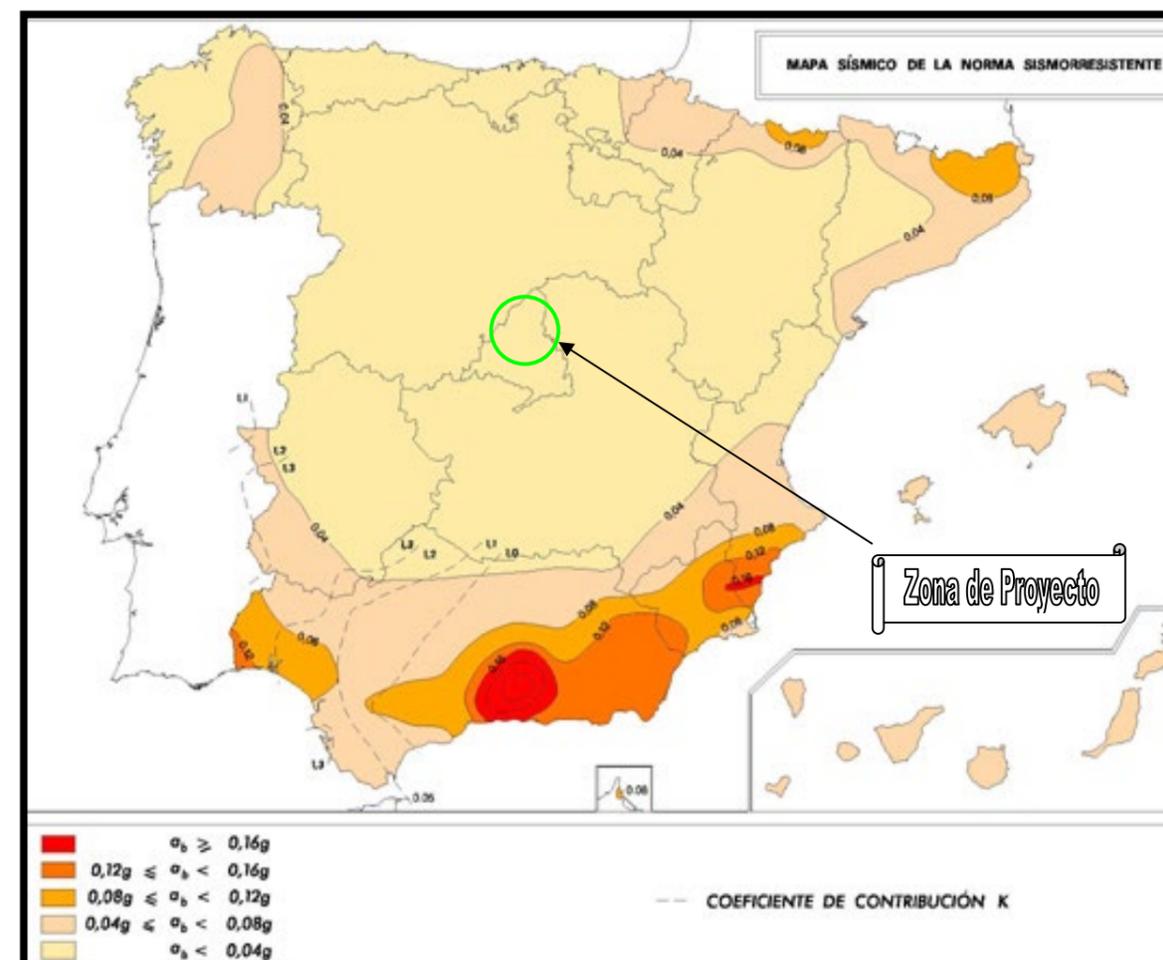


Figura 1. Mapa de peligrosidad sísmica (según NCSE-02 / NCSP-07)

Según el mapa de peligrosidad sísmica, la zona objeto de estudio en el presente proyecto se engloba dentro de la zona tramada en amarillo, correspondiente a un valor de aceleración básica  $a_b$  menor a  $0,04g$ .

Corroboramos este dato comprobando que efectivamente, en la lista del anejo 1 de la Norma NCSE-02 detalla por municipios los valores de la aceleración sísmica básica iguales o superiores a  $0,04 g$ , no se encuentran ninguno de los atravesados por la autovía objeto del presente anteproyecto, tal como puede observarse en el mapa de peligrosidad sísmica.

**4.7. CONCLUSION. APLICACIÓN DE LAS ACCIONES SISMICAS**

En la zona donde se ubica el presente Proyecto, se tiene que la aceleración sísmica básica es inferior a  $0,04 g$  y la aceleración sísmica horizontal de cálculo es inferior a  $0,06 g$ ; por lo que **NO ha de aplicarse el "Cálculo modal espectral" según la NCSE-02.**