

Ministerio de Fomento Secretaría general de infraestructuras Dirección General de Carreteras Demarcación de Carreteras del Estado en GALICIA SERVICIO DE CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN de OURENSE

I N D I C E

1. IN	TRODUCCIÓN	2
2. CI	LASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES	2
3. A(CCIONES SÍSMICAS	2
3.1.	MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSMICA. ACELERACIÓN SISMICA BÁSICA	. 2
3.2.	ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO	.3



Ministerio de Fomento Secretaría general de infraestructuras Dirección General de Carreteras Demarcación de Carreteras del Estado en GALICIA SERVICIO DE CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN de OURENSE

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio de los efectos sísmicos a considerar en el dimensionamiento de las obras proyectadas, se realiza de acuerdo a la normativa vigente en la actualidad, constituida por la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación, NCSR-02, aprobada por Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre y por la Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes, NCSP-07, aprobada por Real Decreto 637/2007, de 18 de mayo.

Dichas Normas serán de aplicación, tal como se indica en el artículo 2 del Real Decreto, en "todos los proyectos y obras de construcción relativos a edificación y, en lo que corresponda, a los demás tipos de construcciones, en tanto no se aprueben para las mismas normas o disposiciones específicas con prescripciones de contenido sismorresistente".

En cumplimiento de lo dispuesto en el apartado 1.2.4. "Prescripciones de índole general", se incluye a continuación la definición y cálculo de:

- Clasificación de las construcciones (según el apartado 1.2.2. de la NCSE-02).
- Mapa de peligrosidad sísmica. Aceleración sísmica básica (apartado 2.1. de la NCSR-02).
- Aceleración sísmica de cálculo (apartado 2.2. de la NCSR-02).

2. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES

Según el apartado 1.2.2 de la NCSE-02, las construcciones se clasifican de acuerdo con el uso a que se destinan, con los daños que pueden ocasionar su destrucción e independientemente del tipo de obra que se trate.

En este caso se trata de una construcción cuya destrucción por un terremoto puede ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos, caracterización que corresponde con una construcción de importancia normal.

El punto 5.2. De la IAP-11, aprobada por Orden FOM/2842/2011, de 29 de septiembre, hace una clasificación de los puentes por su importancia, a efectos de aplicación de la Norma Sismorresistente de puentes (NCSP-07). Dicha clasificación establece:

"b) Puentes de importancia normal

Son aquellos cuya destrucción puede interrumpir un servicio necesario para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas sin que, en ningún caso, se trate de un servicio imprescindible o pueda dar lugar a efectos catastróficos.

Se incluyen en este grupo, en general, todos los puentes de la red de carreteras del Estado que no estén incluidos en la categoría de puentes de importancia especial. En concreto, son puentes de importancia normal los pasos superiores, **los pasos inferiores (marcos, pórticos o bóvedas),** los falsos túneles,(...)"

3. ACCIONES SÍSMICAS.

Para la consideración del efecto de las acciones sísmicas se siguen los criterios proporcionados por la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), Puentes (NCSP-07) y la Instrucción sobre las Acciones a Considerar para el Proyecto de Puentes de Carreteras IAP-11.

La citada Norma de Construcción Sismorresistente de Puentes (NCSR-07), aprobada por Real Decreto 637/2007, de 18 de mayo, especifica en el apartado 2.8, que no será necesaria la consideración de las acciones sísmicas en las situaciones en que la aceleración sísmica horizontal de cálculo a_c (definida en el apartado 3.4 de la citada Norma), sea inferior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad.

3.1. MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSMICA. ACELERACIÓN SISMICA BÁSICA

La aceleración sísmica básica, a_b, es un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno y el coeficiente de contribución, K, tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

La peligrosidad del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica de la figura 1.

Este mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad, g, la aceleración sísmica básica, a_b, (un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno) y el coeficiente K, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

La zona de obras se sitúa en un área de valores de entre 0.04g y 0.08g, por lo que se consulta la lista del anejo 1 de la NCSE-02 donde se detallan los municipios que tienen una aceleración sísmica básica igual o superior a 0,04g, junto con el coeficiente de contribución K.



Para el ayuntamiento de Coles estos valores son de 0,04g y 1 respectivamente.

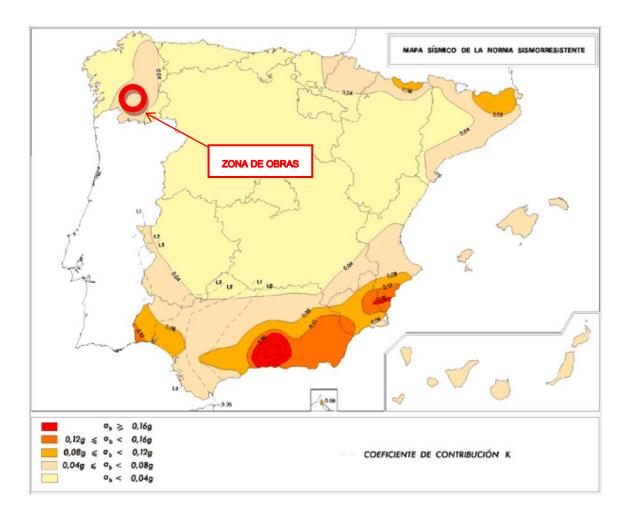


Figura 1. Mapa de peligrosidad sísmica

3.2. ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO

La aceleración sísmica, a_c, se define como el producto:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

Donde:

√ a_b: Aceleración sísmica básica.

- \checkmark ρ : Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda a_b , en el período de vida para el que se proyecta la construcción. Toma los siguientes valores:
 - \circ Construcciones de importancia normal ρ =1,0
 - o Construcciones de importancia especial ρ =1,3
- ✓ S : Coeficiente de amplificación del terreno. Toma valor:
 - o Para $\rho \cdot a_b \leq 0, 1 \cdot g$:

$$S = \frac{C}{1,25}$$

o Para $0,1 \cdot g \le \rho \cdot a_b \le 0,4g$:

$$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \left(\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \left(1 - \frac{C}{1,25} \right)$$

o Para $\rho \cdot a_b \le 0, 1 \cdot g$:

$$S = 1.0$$

Siendo C el Coeficiente de terreno. Éste depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación, que en el caso de existir diferentes tipos de terreno se realizará una media ponderada con los espesores de cada uno de ellos en los 30 primeros metros bajo la superficie:

$$C = \frac{\sum C_i \cdot e_i}{30}$$

Los valores de C son los siguientes:



	Ministerio de Fomento
	Secretaría general de infraestructuras
í	Dirección General de Carreteras
į.	Demarcación de Carreteras del Estado en GALICIA
	SERVICIO DE CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN de OURENSE

Tipo de terreno	Coeficiente C
1	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

Siendo los tipos de terreno:

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de ondas elásticas transversales o de cizalla, vs> 750m/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 m/s > Vs > 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 m/s > Vs > 200 m/s.
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, Vs <200 m/s.

Atendiendo a los ensayos geotécnicos realizados y descritos en el Anejo nº3 Geología y Geotecnia, nos encontramos que el nivel de meteorización del suelo va disminuyendo según la profundidad en la que nos encontremos. Por orden de aparición tenemos que:

- Capa de 0,45 metros de tierra vegetal.
- Capa de 1,00 metro de roca granítica muy meteorizada
- Capa de roca granítica ligeramente meteorizada que se encuentra hasta los 9 metros existentes del sondeo, esta capa se considera que se mantiene continua hasta los 20 metros de profundidad

A partir de aquí, tomamos como hipótesis que desde los 20 hasta los 30 metros existe un tipo de suelo tipo I (roca compacta). El cuadro resumen es el siguiente:

Profundidad	Tipo de suelo	Ci
0-0,45	Tipo IV	2
0,45 - 1,45	Tipo III	1,6
1,45 - 20,00	Tipo II	1,3
20,00 - 30,00	Tipo I	1

Por lo que operando se obtiene un C igual a 1,2205

Para el cálculo de S es necesario categorizar la importancia de la construcción. Como se ha explicado en el punto 2 del presente anejo, se ha considerado una construcción de importancia normal, siendo el coeficiente adimensional de riesgo es 1.

Como $a_b \, es \, 0.04 g$ para el ayuntamiento de Coles, el resultado de S obtenido es de 0,9764

Con todo esto se obtiene un valor de a_c igual a 0,039056g < 0,04g, por lo que no es necesario considerar el efecto sísmico.