



Comprar

# norma española

UNE-EN 1997-1

Junio 2016

## TÍTULO

**Eurocódigo 7: Proyecto geotécnico**

**Parte 1: Reglas generales**

*Eurocode 7: Geotechnical design. Part 1: General rules.*

*Eurocode 7: Calcul géotechnique. Partie 1: Règles générales.*

## CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de las Normas Europeas EN 1997-1:2004, EN 1997-1:2004/AC:2009 y EN 1997-1:2004/A1:2013.

## OBSERVACIONES

Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE-EN 1997-1:2010.

## ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 140 *Eurocódigos estructurales* cuya Secretaría desempeña SEOPAN.

## EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 1997-1

Editada e impresa por AENOR  
Depósito legal: M 23875:2016

© AENOR 2016  
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

**AENOR** Asociación Española de  
Normalización y Certificación

Génova, 6  
28004 MADRID-España

info@aenor.es  
www.aenor.es

Tel.: 902 102 201  
Fax: 913 104 032

195 Páginas



Comprar

## Índice

Prólogo.....	7
Prólogo a la Modificación 1 .....	8
Capítulo 1 – Generalidades.....	12
1.1 Objeto y campo de aplicación.....	12
1.2 Normas para consulta .....	13
1.3 Consideraciones .....	14
1.4 Distinción entre principios y reglas de aplicación.....	14
1.5 Definiciones .....	15
1.6 Símbolos .....	15
Capítulo 2 – Bases del proyecto geotécnico .....	22
2.1 Requisitos del proyecto .....	22
2.2 Situaciones de proyecto .....	24
2.3 Durabilidad .....	25
2.4 Proyecto geotécnico mediante cálculos .....	25
2.5 Proyecto mediante medidas prescriptivas .....	38
2.6 Ensayos de carga y ensayos con modelos experimentales .....	38
2.7 Método observacional.....	38
2.8 Informe geotécnico del proyecto.....	39
Capítulo 3 – Datos Geotécnicos .....	41
3.1 Generalidades .....	41
3.2 Reconocimientos geotécnicos .....	41
3.3 Evaluación de los parámetros geotécnicos.....	42
3.4 Informe del reconocimiento del terreno .....	49
Capítulo 4 – Supervisión de la ejecución, seguimiento y la conservación.....	52
4.1 Generalidades .....	52
4.2 Supervisión.....	52
4.3 Comprobación de las características del terreno .....	54
4.4 Control de la ejecución.....	55
4.5 Seguimiento (monitorización).....	55
4.6 Conservación (mantenimiento).....	57
Capítulo 5 – Rellenos, abatimiento del nivel freático, mejora y refuerzo del terreno .....	58
5.1 Generalidades .....	58
5.2 Requisitos básicos .....	58
5.3 Construcción de rellenos .....	58
5.4 Abatimiento del nivel freático.....	61
5.5 Mejora y refuerzo del terreno .....	62
Capítulo 6 – Cimentaciones directas.....	64
6.1 Generalidades .....	64
6.2 Estados límite .....	64
6.3 Acciones y situaciones de proyecto.....	64
6.4 Consideraciones de proyecto y construcción.....	64
6.5 Cálculo en estado límite último .....	65
6.6 Cálculo en estado límite de servicio .....	68
6.7 Cimentaciones en roca; consideraciones de proyecto adicionales .....	70
6.8 Cálculo estructural de las cimentaciones directas .....	71
6.9 Preparación del subsuelo .....	71
Capítulo 7 – Cimentaciones por pilotes .....	72
7.1 Generalidades .....	72
7.2 Estados límites .....	72
7.3 Acciones y situaciones de proyecto.....	72
7.4 Métodos y consideraciones de proyecto .....	74
7.5 Ensayos de carga de pilotes.....	76

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 1997-1



Comprar

7.6	Pilotes bajo carga axil.....	78
7.7	Pilotes cargados lateralmente .....	88
7.8	Proyecto estructural de pilotes .....	90
7.9	Supervisión de la construcción .....	90
Capítulo 8 – Anclajes.....		92
8.1	Generalidades .....	92
8.2	Estados límite .....	93
8.3	Situaciones y acciones de proyecto .....	94
8.4	Consideraciones de proyecto y construcción .....	94
8.5	Cálculo de anclajes en estado límite .....	95
8.6	Ensayos en anclajes .....	97
8.7	Carga de bloqueo de anclajes pretensados .....	98
8.8	Supervisión, monitorización y mantenimiento.....	98
Capítulo 9 – Estructuras de contención.....		99
9.1	Generalidades .....	99
9.2	Estados límite.....	99
9.3	Acciones, datos geométricos y situaciones de proyecto .....	100
9.4	Consideraciones de proyecto y construcción .....	103
9.5	Determinación de los empujes unitarios de tierras.....	104
9.6	Empujes de agua.....	107
9.7	Cálculo en estado límite último .....	107
9.8	Cálculo en estado límite de servicio .....	111
Capítulo 10 – Rotura hidráulica.....		113
10.1	Generalidades .....	113
10.2	Rotura por subpresión .....	114
10.3	Rotura por levantamiento hidráulico (sifonamiento) .....	116
10.4	Erosión interna .....	117
10.5	Rotura por erosión en túnel (tubificación) .....	117
Capítulo 11 – Estabilidad global .....		119
11.1	Generalidades .....	119
11.2	Estados límite .....	119
11.3	Acciones y situaciones de proyecto.....	119
11.4	Consideraciones de proyecto y construcción .....	120
11.5	Cálculo en estado límite último .....	121
11.6	Cálculo en estado límite de servicio .....	123
11.7	Seguimiento (monitorización).....	124
Capítulo 12 – Terraplenes.....		125
12.1	Generalidades .....	125
12.2	Estados límite.....	125
12.3	Acciones y situaciones de proyecto.....	125
12.4	Consideraciones de proyecto y construcción .....	126
12.5	Cálculo en estado límite último .....	127
12.6	Cálculo en estado límite de servicio .....	128
12.7	Supervisión y seguimiento.....	128
Anexo A (Normativo)	Coefficientes parciales y de correlación para estados límite últimos y de servicio, y valores recomendados.....	130
Anexo B (Informativo)	Comentarios sobre los coeficientes parciales para los enfoques de cálculo 1, 2 y 3 .....	141
Anexo C (Informativo)	Métodos para determinar los valores límite de los empujes unitarios de tierras .....	145
Anexo D (Informativo)	Ejemplo de método analítico para calcular la capacidad portante .....	159



Comprar

<b>Anexo E (Informativo)</b>	<b>Ejemplo de método semiempírico para estimar la capacidad portante .....</b>	<b>162</b>
<b>Anexo F (Informativo)</b>	<b>Ejemplo de métodos para la evaluación de asientos .....</b>	<b>163</b>
<b>Anexo G (Informativo)</b>	<b>Ejemplo de método para obtener valores probables de capacidad portante de cimentaciones directas apoyadas en roca.....</b>	<b>165</b>
<b>Anexo H (Informativo)</b>	<b>Valores límite de deformaciones estructurales y movimientos en cimentaciones .....</b>	<b>167</b>
<b>Anexo J (Informativo)</b>	<b>Lista de comprobaciones para la supervisión de la ejecución y el seguimiento del comportamiento .....</b>	<b>169</b>
<b>Anexo Nacional</b>	<b>.....</b>	<b>171</b>
<b>AN.1</b>	<b>Objeto y campo de aplicación.....</b>	<b>172</b>
<b>AN.2</b>	<b>Parámetros de determinación nacional (NDP).....</b>	<b>174</b>
<b>AN.3</b>	<b>Decisión sobre la aplicación de los anexos informativos .....</b>	<b>192</b>
<b>AN.4</b>	<b>Información complementaria no contradictoria (NCCI) .....</b>	<b>192</b>

## 1.1 Objeto y campo de aplicación

### 1.1.1 Objeto y campo de aplicación de la Norma EN 1997

- (1) La Norma EN 1997 está prevista para su uso conjunto con la Norma EN 1990:2002, que define los principios y los requisitos en materia de seguridad y comportamiento en servicio, describe las bases del proyecto y de la comprobación, y proporciona directrices sobre los aspectos ligados a la fiabilidad estructural.
- (2) La Norma EN 1997 está prevista para ser aplicada a los aspectos geotécnicos del proyecto de las obras de edificación e ingeniería civil. Se divide en diferentes partes (véase 1.1.2 y 1.1.3).
- (3) La Norma EN 1997 trata sobre los requisitos de resistencia, estabilidad, comportamiento en servicio y durabilidad de las obras. No se consideran requisitos, como por ejemplo los relativos al aislamiento térmico o acústico.
- (4) Los valores numéricos de las acciones sobre las obras de edificación e ingeniería civil a considerar en el proyecto se indican en la Norma EN 1991, en función de los tipos de construcción. Las acciones impuestas por el terreno, como los empujes unitarios de tierras, deben calcularse de acuerdo a las reglas de la Norma EN 1997.
- (5) Las normas europeas separadas están pensadas para su uso en el tratamiento de cuestiones de ejecución y calidad de la ejecución. Están citadas en los capítulos correspondientes.
- (6) En la Norma EN 1997, la ejecución se trata en la medida en la que es necesaria para cumplir con las reglas de proyecto.
- (7) La Norma EN 1997 no trata los requisitos particulares del proyecto sísmico, que complementan o adaptan las reglas de la presente norma. La Norma EN 1998 proporciona reglas adicionales para el proyecto sísmico, que complementan o adaptan las reglas de esta norma.

### 1.1.2 Objeto y campo de aplicación de la Norma EN 1997-1

- (1) La Norma EN 1997-1 está prevista para su uso como base general para los aspectos geotécnicos del proyecto de las obras de edificación e ingeniería civil.

- (2) La Norma EN 1997-1 trata los temas siguientes:

Capítulo 1: Generalidades

Capítulo 2: Bases del proyecto geotécnico

**EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 1997-1**



Comprar

Capítulo 3: Datos geotécnicos

Capítulo 4: Supervisión de la ejecución, seguimiento y conservación

Capítulo 5: Rellenos, abatimiento del nivel freático, mejora y refuerzo del terreno

Capítulo 6: Cimentaciones directas

Capítulo 7: Cimentación por pilotes

Capítulo 8: Anclajes

Capítulo 9: Estructuras de contención

Capítulo 10: Rotura hidráulica

Capítulo 11: Estabilidad global

Capítulo 12: Terraplenes

(3) La Norma EN 1997-1 incluye los anexos A hasta la J, que proporcionan:

- en el anexo A: los valores recomendados para los coeficientes parciales de seguridad; se pueden establecer valores diferentes de los coeficientes en el anexo nacional;
- en los anexos B al J: directrices informativas adicionales, tales como métodos de proyecto aplicados internacionalmente.

### 1.1.3 Otras partes de la Norma EN 1997

(1) La Norma EN 1997-1 se complementa con la Norma EN 1997-2, que facilita los requisitos relativos al comportamiento y a la evaluación de los resultados de los ensayos en campo y en laboratorio.

## 1.2 Normas para consulta

(1) Esta norma europea incorpora disposiciones de otras publicaciones por su referencia, con o sin fecha. Estas referencias normativas se citan en los lugares apropiados del texto de la norma y se relacionan a continuación. Para las referencias con fecha, no son aplicables las revisiones o modificaciones posteriores de ninguna de las publicaciones. Para las referencias sin fecha, se aplica la edición en vigor del documento normativo al que se haga referencia (incluyendo sus modificaciones).

NOTA Los Eurocódigos se publicaron como normas europeas experimentales. Las siguientes normas, publicadas o en preparación, se citan en apartados normativos.

EN 1990:2002, *Eurocódigos. Bases de cálculo de estructuras.*

EN 1991, *Eurocódigo 1: Acciones en estructuras.*

EN 1991-4, *Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 4: Silos y depósitos.*

EN 1992, *Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón.*

EN 1992-1-1:2004, *Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación.*

EN 1993, *Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero.*

EN 1994, *Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de acero y hormigón.*

EN 1995, *Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera.*

**EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 1997-1**



**Comprar**

EN 1996, *Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica.*

EN 1997-2, *Eurocódigo 7: Proyecto geotécnico. Parte 2: Proyecto asistido por ensayos de laboratorio.*

EN 1998, *Eurocódigo 8: Proyecto de estructuras sismorresistentes.*

EN 1999, *Eurocódigo 9: Proyecto de estructuras de aluminio.*

EN 1536:1999, *Ejecución de trabajos especiales de geotecnia. Pilotes perforados.*

EN 1537, *Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Anclajes.*

EN 12063:1999, *Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Tablestacas.*

EN 12699:2000, *Realización de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes de desplazamiento.*

EN 14199, *Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Micropilotes.*

EN ISO 13793:2001, *Cimentaciones de edificios. Protección contra los empujes del hielo.*

EN ISO 22477-5, *Investigación y ensayos geotécnicos- Ensayos de estructuras geotécnicas. Parte 5: Ensayos de anclajes (en preparación).*