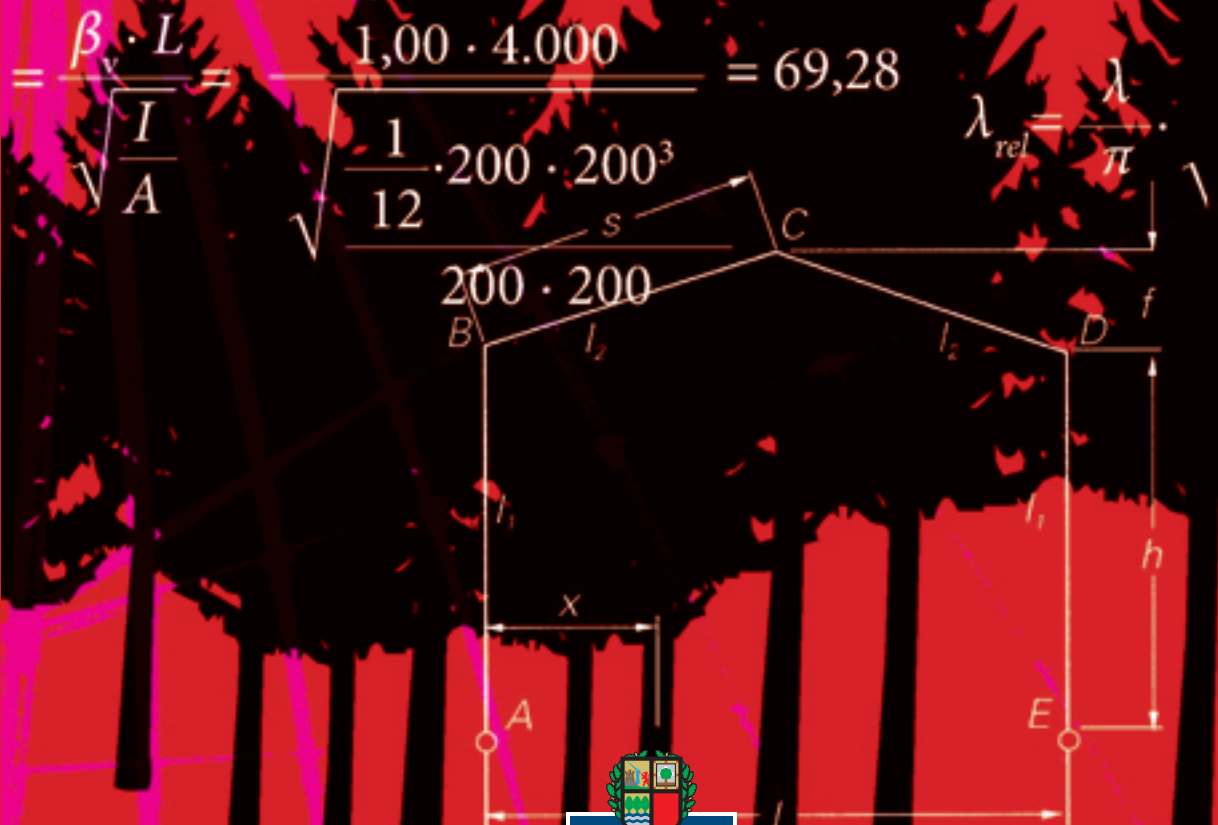


ARQUITECTURA Y MADERA

Guía de diseño de elementos estructurales adaptada al CTE



ARQUITECTURA Y MADERA

Guía de diseño de elementos estructurales adaptada al CTE

Edición actualizada en marzo de 2010



INGURUMEN, LURRALDE PLANGINTZA,
NEKAZARITZA ETA ARRANTZA SAILA
DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE,
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, AGRICULTURA Y PESCA

Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia

Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco

Vitoria-Gasteiz, 2010

Un registro bibliográfico de esta obra puede consultarse en el catálogo de la Biblioteca General del Gobierno Vasco:
<<http://www.euskadi.net/ejgvbiblioteca>>.

Títulos publicados

1. Comercialización de los productos cultivados en invernaderos en la Comunidad Autónoma Vasca.
2. Estructura agraria de la Comunidad Autónoma Vasca.
3. Aproximación al Sistema de Derecho Alimentario.
4. Análisis y diagnóstico de los sistemas forestales de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
5. De caserío agrícola a vivienda rural: evolución de la función agraria en la comarca de Donostia-San Sebastián.
6. La identidad reconstruida: espacios y sociabilidades emergentes en la ruralidad alavesa.
7. Variedades autóctonas del tomate del País Vasco.
8. Coste de la no agricultura en el País Vasco.
9. Emakumeak eta Osasuna EAEko Landa-Eremuetan / Mujeres y Salud en el Medio Rural de la CAE.
10. Arabako Errioxako ardo beltzen kalitatearen ebaluazio sentzoriala egiteko gidaliburua / Guía para la evaluación sensorial de la calidad de los vinos tintos de Rioja Alavesa.
11. Los escolítidos de las coníferas del País Vasco: guía práctica para su identificación y control.
12. Euskadiko koniferoetako eskolitidoak.
13. Mixel Lekuona: artzainen artzain.
14. Madera y cambio climático

Edición: 2.ª marzo 2010 (1.ª en esta editorial)

Tirada: 1.000 ejemplares

© Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco
Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca

Internet: www.euskadi.net

Edita: Eusko Jauriaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia
Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco
C/ Donostia-San Sebastián, 1 - 01010 Vitoria-Gasteiz

Autores: Aimar Orbe, Jesús Cuadrado, Eduardo Rojí, Aitor Maturana (UPV/EHU)

Coordinación: Iñaki Lasa

Diseño: L. Francisco Gómez

Fotografías: Holtza, Cadwork y Coverclim

Nota: Se ha tenido especial cuidado en asegurar la objetividad de la información y los datos que se presentan en esta Guía, así como la exactitud de los valores numéricos presentados. Los autores no asumen responsabilidad alguna por los errores o incorrectas interpretaciones que se puedan hacer de la información contenida en esta Guía..



PRESENTACION

Es por todos conocida la creciente preocupaci3n que existe en nuestra sociedad por cuidar y salvaguardar el entorno, a la hora de llevar a cabo actuaciones de cualquier ndole, dentro del desarrollo de los espacios urbanos.

La escala de medida de esta protecci3n del entorno, est3 enmarcada dentro de lo que se conoce como sostenibilidad , que trata de buscar las pautas a seguir en los diferentes m3bitos de nuestra vida cotidiana, con objeto de llevar a cabo un desarrollo sostenible .

Las construcciones y desarrollos arquitect3nicos, de todo tipo, pueden ser una fuente importante de alteraci3n del entorno y de generaci3n de impacto ambiental, es por ello, que se vienen llevando a cabo constantes estudios encaminados a la b3squeda del dise3o3 ptimo de los edificios, bajo criterios sostenibles.

La madera, como componente estructural de las edificaciones, presenta una serie de potenciales ventajas, tanto desde el punto de vista de la ligereza de sus dise3os, como desde la perspectiva de su capacidad aislante, resistencia al fuego y los altos par3metros de sostenibilidad que supone su uso, frente a otros materiales estructurales.

Con motivo de la celebraci3n del 3er Simposium Internacional de Arquitectura y Construcci3n en Madera (EGURTEK), sale a la luz esta 23 edici3n de la Gu3a de Dise3o de Elementos Estructurales en Madera, revisada y adaptada a las 3ltimas modificaciones de la normativa, que trata de mostrar las grandes posibilidades de uso de este material en la Arquitectura, recogiendo los criterios y la formulaci3n b3sica de c3lculo y dimensionamiento establecida en el C3digo T3cnico de la Edificaci3n (CTE DB SE-M).

Es deseo, de todos los intervinientes en la elaboraci3n del presente documento que 3ste sirva, como fin principal, para acercar y potenciar el uso de la madera a los dise3os estructurales de la Arquitectura.

1**Introducción 9**

- 1.1 Pino Radiata **12**
- 1.2 Aplicaciones **13**
- 1.3 Ventajas **13**

2**Materiales 15**

- 2.1 Madera aserrada **15**
- 2.2 Madera laminada **15**
- 2.3 Tableros estructurales **19**

3**Durabilidad 21**

- 3.1 Clases de servicio **21**
- 3.2 Protección de la madera **21**
- 3.3 Protección de elementos metálicos **24**
- 3.4 Recomendaciones Constructivas **25**

4**Bases de cálculo 27**

- 4.1 Acciones adaptadas al CTE para casos de viviendas **27**
 - 4.1.1 Cargas Permanentes **27**
 - 4.1.2 Cargas Variables **28**
- 4.2 Combinaciones de acciones **31**
 - 4.2.1 Capacidad portante **32**
 - 4.2.2 Aptitud al servicio **33**
- 4.3 Factores que influyen **34**
 - 4.3.1 Contenido en humedad **35**
 - 4.3.2 Duración de la carga **35**
 - 4.3.3 Sección de la pieza **37**
 - 4.3.4 Calidad de la madera **37**

5

Comprobación de los estados límites últimos ELU

41

- 5.1 Elementos flectados (vigas y tableros) **41**
- 5.1.1 Flexión simple **41**
- 5.1.2 Flexión esviada **41**
- 5.1.3 Solicitaciones combinadas, flexotracción y flexocompresión **42**
- 5.1.4 Vuelco lateral **42**
- 5.1.5 Ejemplo de aplicación **45**

- 5.2 Elementos comprimidos (soportes) **47**
- 5.2.1 Compresión simple **47**
- 5.2.2 Solicitaciones combinadas **47**
- 5.2.3 Inestabilidad de soportes **48**
- 5.2.4 Ejemplo de aplicación **50**

6

Comprobación de los estados límites de servicio ELS

53

- 6.1 Deformaciones **53**
- 6.1.1 Ejemplo de aplicación **54**

7

Casos de flexión en vigas de sección constante

57

8

Secciones habituales

63

9

Elementos auxiliares

65

10

Referencias

68