

STEEL: Tecnologías de la Información para facilitar la adaptación a los Eurocódigos Estructurales de acero

José Antonio Chica
Labein - Tecnalia

Recibido: 12/8/05
Aceptado: 8/9/05

En 1975 se empezaron a desarrollar los Eurocódigos para construcción con el objetivo de proporcionar unas normas armonizadas a nivel europeo que facilitarían el comercio europeo de productos y servicios de Construcción. Tras un proceso que comenzó hace ya 30 años, se prevé que, a medio plazo, las normas nacionales sean sustituidas por estos nuevos Eurocódigos.

Nos centraremos en los aspectos específicos relacionados con el proyecto de estructuras de acero.



Figura 1. STEEL está financiado por el programa e-Content de la Comisión Europea

En el caso español, el diseño de estructuras de acero tiene como norma de uso obligatorio la Norma Básica de la Edificación: "Estructuras de acero", NBE-EA-95, procedente de las normas de los años 70 del Ministerio de Vivienda.

También existen otros documentos más recientes y convergentes con la filosofía de los Eurocódigos correspondientes a la reglamentación para puentes: *Reglamento para puentes metálicos* (1996) y *Reglamento para puentes mixtos* (1996).

En cuanto a los Eurocódigos, la situación actual es la siguiente: CEN, el Organismo de Normalización Europeo, ya ha publicado las versiones

definitivas en alemán, francés e inglés del primer grupo de normas relacionadas con el proyecto y diseño de estructuras de acero:

EUROCÓDIGO 3 - PROYECTO DE ESTRUCTURAS DE ACERO

- EN 1993-1-1:2005: "Reglas generales y reglas para edificios"

- EN 1993-1-2:2005: "Estructuras expuestas al fuego"

- EN 1993-1-8:2005: "Uniones"

- EN 1993-1-9:2005: "Fatiga"

- EN 1993-1-10:2005:

"Tenacidad de fractura y resistencia transversal"

Las versiones en español de estos documentos no estarán disponibles hasta 2006 o 2007 pero antes la futura *Instrucción de Estructuras de Acero* (EAE) y el Docu-



Figura 2. Ejemplos de realizaciones en acero: Estructura de acero para los ascensores del atrio del Hotel Sheraton, en Bilbao. Foto por cortesía de Aurtenechea & Pérez-Iriondo Arquitectos (izquierda) y Estructura metálica del nuevo edificio del Gobierno Vasco en Bilbao (derecha)





Figura 3. Introducción de una consulta.

y **Bealtaine** Ltd. (Irlanda), de la traducción de los contenidos.

El objetivo del proyecto es proporcionar una herramienta que facilite la adaptación a los Eurocódigos de acero de los agentes involucrados. Para ello se basa en una página web multilingüe (inglés, francés, alemán y español) a través de la cual poder guiar a los usuarios para proyectar una estructura de acero completa, desde la etapa conceptual hasta la de diseño de detalle.

Los contenidos técnicos de la web están estructurados en cuatro grandes bloques: *Edificios de varias plantas*, *Edificios industriales*, *Construcción residencial* y un apartado especial dedicado a la *Resistencia al fuego de las estructuras de acero*. Dentro de cada uno de estos bloques, el usuario podrá encontrarse con tres tipos diferentes de documentos:

- El primer nivel está dirigido a clientes, promotores y a todos aquellos dedicados a la promoción del acero para la Construcción en Europa. Su objetivo es informar del valor que el acero puede proporcionar a un proyecto de Construcción. Estos documentos presentarán también ejem-

mento Básico del *Código Técnico de la Edificación para Estructuras de Acero* (CTE DB SE-A) proporcionarán el primer acercamiento a los métodos presentados en los Eurocódigos.

No obstante, a pesar de que, en una fase previa a la implantación de las versiones definitivas de los Eurocódigos, se han publicado versiones experimentales de los mismos (disponibles en castellano desde 1996), su aplicación y uso en la edificación en acero no es una práctica generalizada en España.

Pero, definitivamente, ha llegado el momento de prepararse para implantar los Eurocódigos en el diseño de las estructuras de acero. Su implantación en Europa no es un reto sólo para España y este salto de una norma nacional al Eurocódigo supondrá un cambio al que tendrán que hacer frente más de 150.000 ingenieros de 28 países, adaptándose desde su práctica nacional habitual a la práctica armonizada a nivel europeo.

Son necesarias, por tanto, herramientas que faciliten una transición rápida, con garantías y que permitan una adaptación eficaz de todos los agentes afectados (estudios de Arquitectura, Ingenierías, estructuristas,...)

STEEL (A Supra-national Tool for Enhancement of the

Eurocodes on-Line) es un proyecto orientado al desarrollo de herramientas para ayudar en la implantación efectiva de los Eurocódigos en Europa. Está financiado por el programa *e-Content* de la **Comisión Europea** y cuenta con el apoyo de los principales aceristas europeos: **Arcelor**, **Corus**, **Peiner Träger**, **Voesst Alpine**, **Ruuki Construction** y **Dillinger Hütte**.

El Consorcio encargado de desarrollar los contenidos del proyecto está formado por: **SCI** (Reino Unido) como líder y coordinador, **CTICM** (Francia), **RWTH** (Alemania), **SBI** (Suecia) y **LABEIN-Tecnalia** (España). Por otro lado, **CSC** (Reino Unido) se encarga del software de Ingeniería

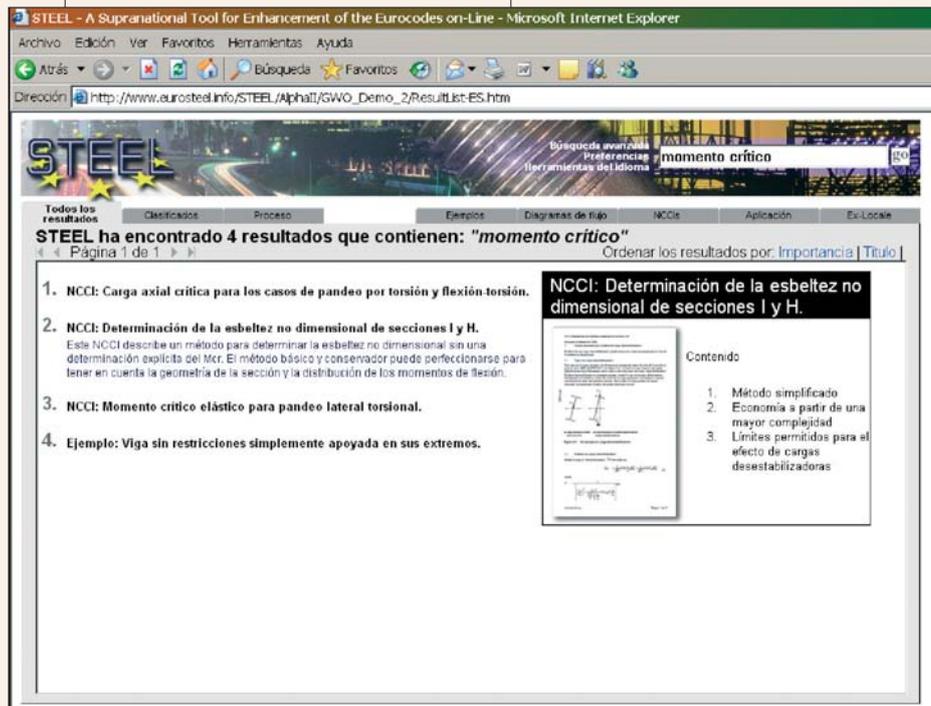


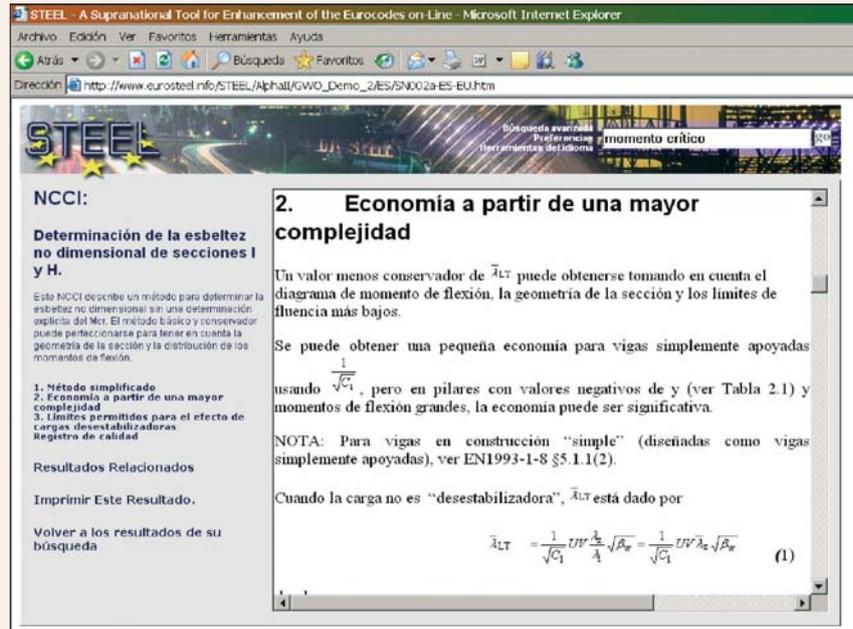
Figura 4. Presentación de los resultados de la búsqueda

Figura 5. Presentación de un resultado concreto

plos de realizaciones en acero como las de la figura siguiente:

- El segundo nivel está orientado a arquitectos, ingenieros y promotores, especialmente de estructura de acero. Su objetivo es conseguir que un arquitecto o ingeniero sin experiencia previa en estructuras de acero pueda crear un diseño completo que supere las expectativas de sus clientes, siendo a la vez económico y práctico.

- La audiencia objetivo del tercer nivel son ingenieros de estructuras que desarrollen verificaciones de acuerdo a los Eurocódigos. Estos documentos podrán adoptar la forma de diagramas de flujo o información adicional a los Eurocódigos que sirva de justificación para realizar dichas verificaciones.



- Adicionalmente a estos documentos, también se incluirán ejemplos tanto pasivos como activos (per-

miten la participación interactiva del usuario).

La estructura interna de organización de la información y las opciones de búsqueda permiten realizar tanto búsquedas de información concreta como navegar a través de una materia de forma más general. En las siguientes figuras se presenta un ejemplo de búsqueda y su resultado:

Los contenidos de STEEL son exclusivamente electrónicos. No obstante, también se prevé la necesidad de los usuarios de trabajar en papel una vez han encontrado la información que buscaban, por lo que se permite su fácil impresión. STEEL contempla las necesidades actuales de movilidad y accesibilidad al estar basado en Internet y permitir el acceso desde cualquier navegador. De esta manera, la totalidad de los contenidos está disponible donde quiera que se encuentre el usuario.

Finalmente, cabe resaltar que prototipos tanto de interfaces como de contenidos han sido evaluados por colectivos de futuros usuarios. Este *feedback* permite rediseñar el producto final alcanzando un alto grado de adecuación del sistema a las necesidades y requisitos fijados por los usuarios.

El proyecto STEEL comenzó sus trabajos en marzo de 2004 y su finalización está prevista para julio de 2006. ■