

**Codexsa®**

# notas de edificación

ESTRUCTURAS METÁLICAS (2ª PARTE): CONTROL DE CALIDAD

# Estructuras metálicas (2ª parte): control de calidad

DEPARTAMENTO TÉCNICO CODEXSA®



Cerchas metálicas

## 1. ANTECEDENTES

### 1.1. EL CONTROL DE CALIDAD EN LA ANTIGUA NBE-EA 95

La antigua Norma Básica EA 95 "Estructura de Acero en Edificación" no incorporaba ningún capítulo relacionado con el control de calidad de las estructuras metálicas.

Sólo se citaban los defectos más importantes de las uniones soldadas pero sin especificar ninguna exigencia de control, ya sea destructiva o no destructiva, quedando en manos de la Dirección Facultativa la aceptación o el rechazo de los defectos manifestados en obra.

Para encontrar criterios de aceptación y rechazo nos debíamos remitir a la norma UNE EN 25817:1992, la cual era una guía que nos indicaba tres niveles de calidad B, C y D, con las imperfecciones admisibles.

Los niveles B, C y D se correspondían con niveles de calidad Elevado, Intermedio y Moderado.

En dicha guía se citaban las imperfecciones más habituales en uniones soldadas, las cuales recordamos:

- Grietas
- Grietas de cráter
- Poros y sopladuras
- Inclusiones sólidas
- Falta de fusión
- Falta de penetración
- Mordeduras
- Exceso de sobre espesor
- Exceso de convexidad

Todos estos defectos se corresponden con discontinuidades físicas y defectos de forma, los cuales son detectados por ensayos no destructivos.

Los defectos que representan alguna modificación de las características mecánicas de una unión soldada, sólo pueden detectarse por ensayos destructivos.



Cordón de soldadura en la unión de un pilar a placa de anclaje

## Estructuras metálicas (2ª parte): control de calidad

### □ CODEXSA®

También podemos encontrar criterios de aceptación y rechazo en la norma UNE EN 12517-1998, la cual hace referencia al control de soldaduras mediante examen radiográfico.

#### 1.2. PROPUESTAS DE CONTROL DE CALIDAD EN EL EUROCÓDIGO 3

En los últimos borradores de esta normativa, se incorporaron términos como "Aptitud para el servicio" y "Calidad de fabricación", ambos conceptos muy importantes y con matices diferenciados según se trate de una obra terminada que necesita de controles de recepción previo a la puesta en servicio de la estructura o de los requisitos que deben reunir los agentes implicados en el diseño y montaje de la misma.

El Eurocódigo recoge que el pliego de condiciones de un proyecto deberá especificar, según la obra, si es necesario o no un plan de calidad.

Se propone además una frecuencia de ensayos no destructivos, priorizando siempre el control visual como primera herramienta efectiva para la detección de errores y como indicativo de futuros ensayos más rigurosos en caso de ser necesario.

En cualquier caso, las soldaduras deben ser inspeccionadas visualmente en toda su longitud.

Los criterios de aceptación y rechazo no están totalmente definidos pero existen similitudes con la norma UNE EN 25817, citada anteriormente.

#### 1.3. EL CONTROL DE CALIDAD EN EL CÓDIGO TÉCNICO

El actual Código Técnico de la Edificación, en su Documento Básico SE-A "se destina a verificar la seguridad estructural de los elementos metálicos realizados con acero en edificación". Podemos decir que este documento "absorbió" la instrucción que estaba proyectada como EAE, introduciendo una nueva clasificación de secciones transversales solicitadas por momentos flectores (Tabla 5.1) y un método de cálculo (Tabla 5.2) en concordancia con la clase de sección transversal.

Se incorpora un capítulo específico de Control de Calidad diferenciado en los tres aspectos fundamentales de una obra, pero escasamente desarrollado:

- Control de proyecto
- Control de materiales
- Control de ejecución

En el proyecto de la EAE estos controles poseían además diferentes niveles de intensidad y frecuencia que el Código Técnico no ha recogido.

A diferencia de la instrucción para estructuras de hormigón (EHE 08), en este documento básico no se establecen lotes de control, que hubiera sido muy útil definir a la hora de planificar unos controles mínimos en obra, dejando en manos de los proyectistas y constructores las propuestas de control de calidad.



Detalle de la unión de cercha a cabeza de pilar

## Estructuras metálicas (2ª parte): control de calidad

□ CODEXSA®

### 2. ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Los ensayos No Destructivos más empleados en el control de calidad de las uniones soldadas son:

- Líquidos penetrantes (UNE EN 1289-1998, Niveles de aceptación)
- Partículas Magnéticas
- Radiografías
- Ultrasonidos (UNE EN 1712, 1713, 1714)

Los dos primeros métodos sólo detectan defectos a nivel superficial (grietas, fisuras y poros que llegan a la superficie).

Las radiografías y ultrasonidos permiten encontrar defectos interiores.

Las radiografías tienen inconvenientes para interpretar las soldaduras en ángulo, la falta de fusión y pegadura. Son utilizadas principalmente para el control de uniones a tope.

El método de los ultrasonidos es muy útil para detectar grietas, falta de fusión y falta de penetración.

Evidentemente estos dos últimos métodos, es decir tanto las radiografías como los ultrasonidos, sólo deben ser utilizados por personal cualificado y con amplia experiencia en la interpretación de datos.

Los líquidos penetrantes son útiles en estructuras sencillas y generalmente confirman lo que una buena inspección visual ha evaluado de forma previa. Esto último siempre relacionado con poros, fisuras, mordeduras, discontinuidades y todo aquel defecto que nuestra vista y experiencia puedan detectar.

### 3. CONCLUSIONES

Por último, indicamos algunas recomendaciones a tener en cuenta en nuestras obras y que de una forma u otra están en el espíritu de todas las instrucciones que hemos citado:

- Revisar adecuadamente los cálculos.
- Repasar si la elección del tipo de acero es el más adecuado para el ambiente en el que se realizará la obra, la mano de obra disponible y las cargas actuantes.
- Grado de definición de las uniones y materiales de aporte.
- Exigir procedimientos de soldeo y soldadores homologados.
- Control visual del 100% de las uniones.
- Ensayos No Destructivos simples, como líquidos penetrantes, en al menos el 10% de las uniones.
- Ensayos más exigentes en caso de dudas en la ejecución de las uniones y ante la acción de esfuerzos importantes. (Radiografías).



Detección de poros con líquidos penetrantes



Líquidos penetrantes en cercha con tubos