

# CAPÍTULO N. EVALUACIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES

Este Capítulo es aplicable para la **evaluación de la resistencia y la rigidez de estructuras existentes sometidas a la acción de cargas verticales estáticas** (gravitatorias), realizada por análisis estructural, por ensayos de carga o por combinación de análisis estructural y ensayos de carga según lo especifiquen los documentos contractuales o el Profesional Responsable. Para dicha evaluación, los tipos de acero no estarán limitados a los listados en la Sección **A.3.1.** Este Capítulo **no es aplicable a ensayos de carga** para evaluar efectos de acciones sísmicas o cargas móviles que produzcan vibraciones.

## N.1. ESPECIFICACIONES GENERALES

Estas especificaciones serán **aplicables** cuando la evaluación de estructuras de acero existentes sea especificada para:

- (a) verificación de un específico conjunto de acciones de diseño ó
- (b) determinación de la resistencia de diseño de un elemento estructural o de un sistema estructural.

La **evaluación** será realizada por análisis estructural (Sección **N.3.**), por ensayos de carga (Sección **N.4.**) o por una combinación de análisis estructural y ensayos de carga, según lo especifiquen los documentos contractuales. Donde se utilicen ensayos de carga, el Profesional Responsable deberá primero analizar la estructura, preparar un plan de ensayos, y desarrollar un procedimiento escrito que prevenga la producción de deformaciones permanentes excesivas o de un colapso total o parcial durante los ensayos.

## N.2. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

### N.2.1. Determinación de los ensayos necesarios

El Profesional Responsable deberá determinar los **ensayos** a realizar para obtener lo especificado en las Secciones **N.2.2.** a **N.2.6.** y fijar las ubicaciones donde ellos deberán ser realizados.

Donde sean utilizables, se permitirá el uso de los registros de la obra aplicables, si ello reduce o elimina la necesidad de ensayos.

### N.2.2. Propiedades mecánicas

Las **propiedades mecánicas** de las barras deberán ser consideradas en la evaluación por análisis estructural (Sección **N.3.**) o por ensayos de carga (Sección **N.4.**). Dichas propiedades deberán incluir la tensión de fluencia, la resistencia a tracción y la deformación específica de rotura del acero. Para ese propósito se podrán utilizar los registros de análisis de colada certificados, o registros certificados de ensayos mecánicos realizados

por el fabricante o ensayos de laboratorio realizados según las normas IRAM-IAS e IRAM aplicables.

Por otra parte, los **ensayos de tracción** que sean necesarios, deberán ser realizados sobre muestras cortadas de los componentes de la estructura realizados según la norma IRAM-IAS U 500-102.

### **N.2.3. Composición química**

Cuando se prevea la necesidad de reparar o modificar soldaduras en la estructura existente, se deberá determinar la composición química del acero para preparar las especificaciones para el Procedimiento de Soldadura.

Para ese propósito se podrán utilizar los **registros de análisis de colada certificados, o registros certificados de ensayos** realizados por el fabricante o ensayos de laboratorio realizados según las normas IRAM correspondientes. Sin embargo se deberán realizar análisis según las normas IRAM 588, IRAM 850, IRAM 852, IRAM 854, IRAM 856, IRAM 857, IRAM 861, IRAM 862, y demás aplicables, sobre las muestras usadas para determinar las propiedades mecánicas o sobre otras muestras tomadas en la misma ubicación que aquellas.

### **N.2.4. Tenacidad del metal base**

Cuando existan **empalmes soldados traccionados de perfiles pesados** definidos en la Sección **A.3.1.b** que resulten **críticos para el comportamiento de la estructura**, deberá ser determinada la tenacidad Charpy sobre muestra entallada en V de acuerdo con las especificaciones de la Sección **A.3.1.b.** Si los resultados del ensayo no satisfacen los requerimientos de la Sección **A.3.1.b.** el Profesional Responsable deberá determinar las acciones requeridas para remediar el problema.

### **N.2.5. Metal de soldadura**

Cuando el comportamiento de la estructura dependa de **uniones soldadas existentes**, se obtendrán muestras representativas del metal de soldadura. Se deberán realizar análisis químicos y ensayos mecánicos que caractericen el metal de soldadura. También se deberá hacer una determinación sobre la magnitud y las consecuencias de las imperfecciones en las soldaduras. Si no se cumplen los requerimientos del Reglamento CIRSOC 304-2007 (en preparación) el Profesional Responsable deberá determinar las acciones requeridas para remediar el problema.

### **N.2.6. Bulones y remaches**

Se deberán inspeccionar **muestras representativas de los bulones** para determinar su marca y su clasificación. Cuando no se puedan identificar adecuadamente los bulones en forma visual deberán ser extraídas muestras representativas y las mismas deberán ser ensayadas para determinar su resistencia a tracción según las normas IRAM aplicables y las normas indicadas en la Sección **A.3.2.** Según los resultados obtenidos se clasificarán los bulones.

Alternativamente se permitirá suponer que los bulones son comunes (A307). Se supondrá que los remaches son del tipo de menor resistencia indicado en las normas IRAM salvo

que se establezca fehacientemente que son de un grado superior mediante ensayos o documentación existente.

### **N.3. EVALUACIÓN POR ANÁLISIS ESTRUCTURAL**

#### **N.3.1. Datos de dimensiones**

Todas las dimensiones utilizadas en la evaluación, tales como luces, altura de columnas, separación de barras, ubicación de rigidizaciones, dimensiones de secciones transversales, espesores, y detalles de uniones, deberán ser determinadas mediante un ajustado relevamiento. Alternativamente, cuando sea posible, se podrán determinar las citadas dimensiones con los planos de proyecto, de taller o conformes a obra, con una verificación “in situ” de las dimensiones críticas.

#### **N.3.2. Evaluación de resistencia**

Los efectos de las **acciones sobre los elementos estructurales** y las **uniones** deberán ser determinadas por un análisis estructural que sea aplicable al tipo de estructura evaluada.

Los efectos de las acciones serán determinados para las acciones y las combinaciones de acciones especificadas en la Sección **A.4.**

La **resistencia de diseño** de los elementos estructurales y de las uniones serán determinadas con las especificaciones de los Capítulos **B** hasta **K** y sus respectivos Apéndices de este Reglamento

#### **N.3.3. Evaluación de condiciones de servicio**

Cuando sea necesario, se calcularán y registrarán las deformaciones bajo cargas de servicio.

### **N.4. EVALUACIÓN POR ENSAYOS DE CARGA**

#### **N.4.1. Determinación de la capacidad de sobrecarga útil por medio de ensayos**

Para determinar la **capacidad de la sobrecarga útil** de una estructura existente de piso o de techo por medio de ensayos, la carga de ensayo deberá ser aplicada en forma gradual de acuerdo con el plan establecido por el Profesional Responsable. La estructura deberá ser inspeccionada visualmente para detectar signos de daño o falla inminente para cada incremento de la carga aplicada. Frente a ello, o ante cualquier otra situación inusual se deberán adoptar las medidas apropiadas.

La **resistencia de diseño resultante de ensayo de la estructura** será la máxima carga de ensayo aplicada más la carga permanente existente al momento del ensayo. La capacidad de la sobrecarga útil nominal de una estructura de piso, **L**, será determinada haciendo la resistencia de diseño resultante de ensayo igual a **1,2 D + 1,6 L**, donde **D** es la carga permanente nominal. **La capacidad de la sobrecarga útil nominal de una estructura de piso** será menor o igual que aquella que puede calcularse usando las especificaciones aplicables de este Reglamento. Para estructuras de cubierta, **L<sub>r</sub>**, **S** o **R**,

tal como se definen en la Sección **A.4.** reemplazan a **L.** Se utilizarán combinaciones de acciones más severas cuando el Código de Edificación local aplicable así lo determinare.

Una vez que el nivel de carga de servicio sea alcanzado serán programadas descargas periódicas. También después que el inicio del comportamiento inelástico de la estructura haya identificado por la aparición de deformaciones permanentes y por la magnitud de las deformaciones inelásticas. Las **deformaciones de la estructura**, tales como las flechas de las barras, deberán ser medidas durante el ensayo, refiriendo las mismas a la posición inicial anterior a la aplicación de las cargas. Se deberá verificar que, manteniendo la máxima carga de ensayo durante una hora, la **deformación de la estructura** no aumenta más del **10 %** por sobre la deformación medida al comienzo de ese período. Se permite repetir la secuencia si es necesaria una verificación.

Las deformaciones de la estructura se registrarán durante un período de 24 hs. posterior al retiro de la carga de ensayo para determinar la magnitud de las deformaciones permanentes. No se especifican límites para la deformación permanente con la máxima carga pues ellos dependen de cada estructura particular. Si no fuera posible realizar un ensayo de carga sobre la estructura completa, el mismo será realizado sobre un sector representativo de las condiciones más críticas. Dicho sector no será menor que un módulo completo.

#### **N.4.2. Evaluación de condiciones de servicio**

Cuando sean especificados ensayos de carga, la estructura será gradualmente cargada hasta el nivel de la carga de servicio. Se controlarán las deformaciones durante un período de una hora. La estructura será descargada y se registrarán las deformaciones.

### **N.5. INFORME DE LA EVALUACIÓN**

Después de completada la **evaluación de la estructura existente**, el Profesional Responsable deberá preparar un informe documentado de la misma. Este informe deberá indicar si la evaluación fue realizada por análisis estructural, por ensayos de carga o por combinación de análisis estructural y ensayos de carga. Además, cuando se realicen ensayos, el informe deberá incluir las cargas y combinaciones de cargas utilizadas, y las relaciones carga-deformación y deformación-tiempo observadas. También se incluirá toda información relevante obtenida de la documentación de obra y de proyecto, de los certificados de análisis de colada, y material auxiliar de ensayos. Finalmente el informe deberá indicar si la **resistencia de diseño** de la estructura, incluidos todos los elementos estructurales y uniones, es adecuada para resistir los efectos de las cargas a los que aquella será sometida.