

**Curso de actualización profesional:**

## **Control de la calidad del hormigón en obra: Aplicación del nuevo reglamento CIRSOC 201:2005**

El control de calidad es el conjunto de acciones y decisiones que toman tanto el productor (contratista) como el consumidor (Director de Obra) de hormigón, con el objetivo común de que el material que es colocado en la estructura cumpla con las especificaciones del proyecto.

Para ello, el Director de Obra debe cumplir los requisitos contenidos en el CIRSOC 201-2005. Este reglamento, en vigencia en Argentina desde hace poco más de 5 años, incluye criterios de conformidad novedosos, basados en la utilización conjunta de los controles de planta y los realizados a pie de obra.



Este curso de actualización profesional tiene por objeto describir los controles y ensayos que es necesario implementar en la obra para verificar que las propiedades del hormigón en estado fresco y endurecido (trabajabilidad, resistencia y durabilidad) cumplen los criterios de conformidad requeridos por el CIRSOC 201-2005.

Este curso aborda los conceptos básicos necesarios para comprender la naturaleza probabilística de la resistencia del hormigón y el significado de las disposiciones y expresiones matemáticas contenidas en el reglamento. Se resolverán en gabinete ejercicios de aplicación y se realizarán ensayos de laboratorio, siguiendo los lineamientos de las normas IRAM vigentes, a fin de valorar las principales propiedades del material.

### ○ **FECHA, HORA y LUGAR DEL CURSO**

- ✓ **Fecha:** 06 de Noviembre de 2018
- ✓ **Lugar:** Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA), Av. Del Valle 5737, Olavarría, Buenos Aires, Argentina
- ✓ **Horario detallado:**
  - 08:30 a 09:00: Acreditación
  - 09:00 a 10:00: Introducción (módulo 1.1)

- 10:00 a 10:30: Coffe break
- 10:30 a 11:30: Introducción (módulo 1.2)
- 11:30 a 12:30: Módulo 2
- 12:30 a 14:00: Almuerzo (libre)
- 14:00 a 15:00: Módulos 3 y 4
- 15:00 a 16:30: Práctica de Laboratorio
- 16:30 a 17:30: Examen teórico (preguntas de opción múltiple)

○ **MODALIDAD:**

- ✓ Presencial.
- ✓ Teórico-práctica: ejercicios en gabinete y práctica de laboratorio.
- ✓ Se extenderán certificados de evaluación, para aquellos interesados en rendir el examen final (opciones múltiples), o de asistencia.

○ **DESTINATARIOS**

Profesionales (Ingenieros Civil o en Construcciones, Arquitectos), técnicos (Maestro Mayor de Obra, Técnico Constructor) y estudiantes que participan en el proyecto, dirección, ejecución y control de obras edilicias de hormigón armado.

○ **OBJETIVOS DIDÁCTICOS**

- ✓ Poner al alcance del asistente los conocimientos básicos de tecnología del hormigón y estadística, necesarios para comprender el significado y alcance de las disposiciones y expresiones matemáticas contenidas en el reglamento.
- ✓ Instruir al asistente sobre los procedimientos normativos vigentes para la realización de los ensayos de control del hormigón y los rangos de tolerancia de cada parámetro.
- ✓ Asegurar que el profesional o técnico actuante interprete y aplique el reglamento de manera correcta.

○ **PROGRAMA ACADÉMICO**

**Parte Teórica (4 horas)**

**1. Introducción**

1.1. Principales factores que afectan la calidad del hormigón

- Importancia de la relación agua/cemento (resistencia, durabilidad).
- Influencia de los materiales componentes (cemento, agregados y aditivos), factores vinculados al proceso de elaboración y transporte, ensayos.
- ¿De qué hablamos cuando hablamos de resistencia?: resistencia potencial y resistencia efectiva.

1.2. Conceptos probabilísticos que maneja el CIRSOC 201-2005

- Naturaleza probabilística de la resistencia del hormigón.

- Población y muestra. Condiciones que debe cumplir una muestra.
- Aplicación del modelo de Gauss a la evaluación de la resistencia del hormigón. Parámetros de la distribución normal: resistencia media y desviación estándar. Resistencia característica o especificada: concepto.
- Criterios de aceptación basados en muestras pequeñas. Errores en la estimación de la resistencia de un lote (riesgos del productor y del consumidor). Curvas de operación característica (OC).

## **2. Conformidad con la resistencia especificada**

- 2.1. Control de producción vs. control de recepción: Diferencias y responsabilidades.
- 2.2. Modos de producción: modo 1 y modo 2. Requisitos para operar en cada uno de ellos.
- 2.3. Dimensión de lotes y extracción de muestras. Casos prácticos.
- 2.4. Análisis e interpretación de los resultados de resistencia. Planteo de un caso práctico.
- 2.5. Qué hacer cuando un lote no posee la resistencia potencial especificada: Extracción de testigos. Interpretación de los valores de ensayo obtenidos.

## **3. Conformidad de los requisitos de durabilidad**

- 3.1. Requisitos generales
- 3.2. Caracterización de las propiedades de transporte del hormigón en estado endurecido (penetración de agua y succión capilar).

## **4. Conformidad de las propiedades del hormigón fresco**

- 4.1. Muestreo del hormigón.
- 4.2. Ensayos de control del hormigón en estado fresco: consistencia (asentamiento y extendido), temperatura, peso de la unidad de volumen (PUV), contenido de aire incorporado, exudación, moldeo de probetas cilíndricas.
- 4.3. Precauciones para lograr resultados de ensayos válidos y confiables: Procedimientos normativos
- 4.4. Criterios de conformidad (valores límite y rangos de aceptación). Qué hacer en el caso de que los resultados resulten no conformes.

### **Práctica de laboratorio (1,5 horas)**

- 1) Muestreo del hormigón en estado fresco. El muestreo se realizará simulando un caso real, tomando la muestra desde un camión motohormigonero, facilitado por una empresa local.
- 2) Determinación de las principales propiedades del hormigón en estado fresco (asentamiento, temperatura, PUV y contenido de aire incorporado) y moldeo de probetas.
- 3) Determinación de las principales propiedades del hormigón en estado endurecido (resistencia a compresión, penetración de agua a presión, succión capilar).

Los asistentes podrán participar en la ejecución de los ensayos en estado fresco (muestreo, medición del asentamiento, etc.).

○ **DOCENTES**

**Ing. Carlos A. Milanesi.** Ingeniero Civil (UNC). Magíster en Tecnología y Construcciones de Hormigón (UNC). Presidente de la Asociación Argentina de Tecnología del Hormigón (AATH). Secretario del Subcomité de Hormigones y sus Aplicaciones (IRAM). Gerente de Promoción y Asistencia Técnica de Cementos Avellaneda S. A.

**Ing. Raúl A. López:** Ingeniero Civil (UNC). Jefe del Centro Tecnológico de Holcim (Argentina). Profesor Asistente de la Cátedra de Tecnología de los Materiales de Construcción de la FCEFYN de la UNC. Autor de publicaciones presentadas en Congresos, Seminarios y diversas revistas. Co-autor del libro “Ese material llamado Hormigón” (AATH).

**Ing. Diego H. Mantegna:** Ingeniero Civil (UTN FRBA). Líder de Asesoría Técnica de Loma Negra. Profesor Adjunto de la cátedra de Estudio y Ensayo de Materiales de las carreras de Ingeniería Civil e Industrial en la UCA (Regional Bs. As.). Ha dictado múltiples seminarios, cursos de especialización y conferencias en diferentes instituciones académicas, congresos nacionales e internacionales. Autor de publicaciones técnicas relacionadas con la especialidad.

○ **ARANCELES**

Participantes	Arancel [€]
Profesionales independientes y otros	1.500
Miembros del Colegio de Ingenieros/Arquitectos/Técnicos o Consejos Profesionales (*)	1.000
Miembros de la AATH/AAHE, docentes universitarios (*)	750
Estudiantes	500

(\*) Deberán acreditar su membresía.

El pago de las inscripciones se podrá hacer de las siguientes maneras:

- Por transferencia bancaria:  
Banco Galicia, cuenta corriente en pesos (Nº 1869730051), a nombre de Asociación Argentina de Tecnología del Hormigón (AATH), CBU 0070005420000018697315.
- En efectivo:  
El día del curso, antes de comenzar el mismo.

**Informes e inscripción:**

**Asociación Argentina de Tecnología del Hormigón (AATH)**

Tel: (+54 11) 4953-6985 – E-mail: [aath@aath.org.ar](mailto:aath@aath.org.ar) – Web: [www.aath.org.ar](http://www.aath.org.ar)

**IMPORTANTE:** Por razones didácticas, el curso se llevará a cabo con un cupo máximo de 40 participantes.