

PROGRAMA DE CURSO INSPECCIÓN TÉCNICA DE OBRAS DE HORMIGÓN

A. Antecedentes generales del curso:

Departamento	Ingeniería Civil					
Nombre del curso	Inspección técnica de obras de hormigón	Código	CI5135	Créditos	6	
Nombre del curso en inglés	Inspections of Concrete Structures					
Horas semanales	Docencia	3	Auxiliares	2	Trabajo personal	5
Carácter del curso	Obligatorio			Electivo	X	
Requisitos	CI3211					

B. Propósito del curso:

El curso tiene como propósito que los y las estudiantes desarrollen competencias relacionadas a la práctica de construcción con hormigón, en particular elementos propios de la especificación, construcción y controles asociados a obras de edificación y civiles construidas con hormigón. Además se busca analizar casos de patologías, sus causas para favorecer una buena especificación, ocurrencia futura y alternativas de reparación, así como métodos de control durante la ejecución.

El curso tributa a las siguientes competencias específicas (CE) y genéricas (CG):

CE2: Interpretar y evaluar los métodos, herramientas y tecnologías utilizadas y sus resultados, siendo estas computacionales, experimentales, numéricas o analíticas, en la resolución de problemas asociados a obras y sistemas de ingeniería civil.

CE4: Identificar e incorporar los elementos de incertidumbre inherentes a todo proyecto de ingeniería civil, en la concepción, diseño, ejecución y administración de los proyectos.

CEE6: Concebir, analizar, diseñar y construir infraestructura resiliente y sustentable, utilizando materiales tradicionales y nuevos.

CEE8: Diseñar e implementar medidas de protección, reparación y rehabilitación de infraestructura.

CG1: Comunicación académica y profesional

Comunicar en español de forma estratégica, clara y eficaz, tanto en modalidad oral como escrita, puntos de vista, propuestas de proyectos y resultados de investigación fundamentados, en situaciones de comunicación compleja, en ambientes sociales, académicos y profesionales.

CG4: Trabajo en equipo

Trabajar en equipo, de forma estratégica y colaborativa, en diversas actividades formativas, a partir de la autogestión de sí mismo y de la relación con el otro, interactuando con los demás en diversos roles: de líder, colaborador u otros, según requerimientos u objetivos del trabajo, sin discriminar por género u otra razón.

CG5: Sustentabilidad

Concebir y aplicar nuevas estrategias de solución a problemas de ingeniería y ciencias en el marco del desarrollo sostenible, considerando la finitud de recursos, la interacción entre diferentes actores sociales, ambientales y económicos, además de las regulaciones correspondientes.

CG6: Innovación

Concebir ideas viables y novedosas para resolver problemas o necesidades, materializadas en productos, servicios o en mejoras a procesos dentro de un sistema u organización, considerando el contexto sociocultural, económico y los beneficios para el usuario.

C. Resultados de aprendizaje:

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje
CE2, CEE6	RA1: Utiliza conceptos, teorías y modelos sobre la ciencia de los materiales y herramientas como curvas de tensión-deformación para analizar el comportamiento, propiedades y diferentes tipos de falla de materiales, así como mecanismos microscópicos que generan tales procesos.
CEE6	RA2: Selecciona materiales según requisitos de diseño (serviciabilidad, resistencia, durabilidad, estabilidad, constructibilidad, funcionalidad), considerando las propiedades que lo hacen adecuado para una obra civil, así como el análisis de modelos estructurales y sus resultados.
CE4	RA3: Realiza ensayos de laboratorio para determinar las propiedades de materiales metálicos, poliméricos, cerámicos y compuestos, considerando un análisis del comportamiento, el tipo de falla y normas de ensayo correspondientes.
CE2, CE4	RA4: Evalúa a nivel conceptual el efecto de las condiciones de servicio (ambientales y de uso) sobre la vida útil de los materiales, considerando los fenómenos de fractura, fatiga, corrosión y <i>creep</i> .
CEE8	RA5: Especifica y detalla medidas de protección, reparación y rehabilitación de infraestructura en base a evaluación de ésta.
CG1, CG4	RA6: Elabora, con su equipo, reportes de los ensayos de laboratorio, informando sobre la metodología para el ensayo correspondiente, el tipo de

	material ensayado, las propiedades obtenidas y los modos de falla observados.
CG5, CG6	RA7: Analiza y evalúa el proceso de selección de materiales en relación con condiciones de diseño de obras civiles, incorporando criterios de innovación y sustentabilidad para el cuidado del medioambiente, la huella de carbono, el manejo responsable de desechos.

D. Unidades temáticas:

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
1	RA1, RA3, RA6, RA7	Especificaciones	4 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
1.1.Elementos normativos para especificar 1.2.Fichas técnicas de materiales componentes 1.3.Consideraciones técnicas y competencias del especificador		El/la estudiante: 1. Identifica requisitos de durabilidad y servicio de una obra de hormigón. 2. Conoce normativa y documentos técnicos vigentes asociados. 3. Redacta especificación Técnica de un proyecto o caso de estudio.	
Bibliografía de la unidad		<ul style="list-style-type: none"> – NCh170-2016 y sus referencias. – Guía de apoyo al ingeniero diseñador, ICH, 1° edición, julio 2018. – Especificaciones Técnicas, ICH 	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
2	RA1, RA2, RA4	Procesos de Construcción con hormigón	4
Contenidos		Indicador de logro	
2.1.Proceso de colocación, compactación, curado, desmolde y descimbre de hormigón 2.2.Control en obra para los procesos 2.3.Hormigones especiales 2.4.Gestión de indicadores para verificación de la calidad del hormigón colocado		El/la estudiante: 1. Conoce técnicas y consideraciones de colocación, compactación, curado, desmolde y descimbre de diversos elementos de hormigón 2. Propone indicadores de control propios de la puesta en obra del hormigón. 3. Implementación de método de madurez para control en obra 4. Aplicación de hormigones especiales de acuerdo con requerimientos de obra 5. Implementa gestión y mejoras sobre los procesos a través de análisis de casos de estudio y/o simulaciones.	
Bibliografía de la unidad		<ul style="list-style-type: none"> – Especificaciones Técnicas ICH ET002, ET005. – Tecnología del concreto, Neville – Manual de equipos de construcción – ACI 347 Guía para el diseño y la construcción de cimbras 	

	– Manual de inspección técnica de obras de hormigón
--	---

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
3	RA6, RA7	Interpretación de resultados	4 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
3.1. Ensayos y normativa asociada 3.2. Criterios de aceptación de resultados 3.3. Toma de decisiones y argumentación técnica		El/la estudiante: 1. Conoce ensayos especiales y características técnicas del hormigón. 2. Ensayos no destructivos como herramienta de verificación y control de la calidad del hormigón colocado 3. Define criterios de aceptación e Interpreta resultados de ensayos. Evaluación Estadística NCh1998 4. Recomienda protocolo de incumplimientos.	
Bibliografía de la unidad		NCh1998, Evaluación estadística NCH1934, Hormigón preparado en central hormigonera Ensayos especiales y normativa asociada NCh3565.2018	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
4	RA5, RA7	Peritajes	4 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
4.1. Levantamiento antecedentes de patologías del hormigón 4.2. Informes técnicos 4.3. Apoyo técnico 4.4. Nuevas tecnologías de apoyo en el peritaje		El/la estudiante: 1. Realiza un levantamiento de información de caso real, determinando posibles causas y daños de hormigón en estudio y responsabilidades de las partes 2. Entrega recomendaciones para evitar nueva ocurrencia, reparaciones de un caso de estudio y metodología para colocación que favorezca un resultado óptimo. 3. Conoce ensayos no destructivos que permiten verificar la efectividad en la colocación	
Bibliografía de la unidad		Normas Chilenas vigentes ACI318 Guía de apoyo al ingeniero diseñador, ICH, 1° edición, julio 2018 Especificaciones ICH NCh3565.2018	

E. Estrategias de enseñanza- aprendizaje:

El curso considera una serie de estrategias entre las que se pueden mencionar:

Clases expositivas
Análisis de normativas y documentación técnica
Talleres de pares
Exposición y discusión de casos

F. Estrategias de evaluación:

Al inicio del semestre, el cuerpo docente informará el tipo y cantidad de evaluaciones que se considerarán. También se señalará la ponderación correspondiente.

Para esta propuesta, las instancias de evaluación que se contemplan son:

Trabajos y talleres (4)
Estudio de casos (2)

G. Recursos bibliográficos:

Bibliografía obligatoria:

- NCh170, Norma Chilena de Hormigón; INN, 2016
- NCh1998. Hormigón-Evaluación estadística de la resistencia mecánica; INN, 1989.
- NCH1934 Hormigón preparado en central hormigonera; INN, 1992
- NCh 3565 Hormigón - Estimación de la resistencia mecánica - Método de la madurez; INN, 2018
- Guía de apoyo al ingeniero diseñador, ICH, 1° edición, julio 2018
- Especificaciones Técnicas, ICH. www.ich.cl
- TECNOLOGÍA DEL CONCRETO, Neville A; 2013; Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A. C
- ACI 347-04 Guía para el diseño, construcción y materiales de cimbras para concreto; Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, 2003.
- Manual de inspección técnica de obras de hormigón, 2007; División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Minvu).

H. Datos generales sobre elaboración y vigencia del programa de curso:

Vigencia desde:	Primavera 2023
Elaborado por:	Carmen Paz Muñoz
Validado por:	Validación CTD Departamento de Ingeniería Civil
Revisado por:	