

1. Análisis de muestras de hormigón, suelos y materiales

INTRODUCCIÓN

Este módulo, de 152 horas pedagógicas anuales, tiene como propósito que los y las estudiantes desarrollen las herramientas básicas para poder ejecutar labores de muestreo en las obras de construcción, de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto, considerando aspectos de seguridad y normativa vigente. Para alcanzar estos aprendizajes, realizarán actividades de selección de equipos y herramientas necesarias para obtener las muestras, tanto de suelo como de hormigón en obra, para luego registrar de manera clara y precisa las indicaciones entregadas por la oficina técnica.

En este módulo, los y las estudiantes llevarán a cabo actividades enfocadas en la solución de problemas, elaboración de proyectos, simulación de contextos laborales, análisis o estudios de casos y demostraciones guiadas por el o la docente. Al llevar a cabo estas actividades se espera que desarrollen capacidades para realizar tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, buscando alternativas y soluciones a problemas planteados, construyendo aprendizajes tanto de manera individual como colaborativamente.

APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 1 · ANÁLISIS DE MUESTRAS DE HORMIGÓN, SUELOS Y MATERIALES	152 HORAS	TERCERO MEDIO
---	------------------	----------------------

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD

OA 7

Preparar muestras de hormigón, suelos y materiales, así como los equipos e instrumentos de laboratorio necesarios para el análisis de la calidad de los productos finales e intermedios, de acuerdo a especificaciones técnicas.

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
1. Toma muestras de hormigón en terreno, utilizando herramientas y equipos necesarios, de acuerdo a normativa chilena.	1.1 Toma muestras de hormigón de cada elemento estructural de la construcción, utilizando herramientas y equipos necesarios, considerando normativa vigente.	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> A C E </div>
	1.2 Ensaya las muestras de hormigón tomadas en terreno, considerando los procedimientos establecidos en la normativa vigente, utilizando las herramientas y equipos necesarios.	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> A C E </div>
	1.3 Confecciona informe técnico, entregando resultados de las muestras y análisis sobre lo esperado, considerando normativa vigente.	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> A C E </div>

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
2.	Toma muestras de suelos en terreno, utilizando herramientas y equipos necesarios, de acuerdo a normativa chilena.	2.1 Toma muestras de suelos de acuerdo al número de calicatas necesarias, siguiendo procedimiento, utilizando herramientas y equipos necesarios, considerando normativa vigente.	A	C	E
		2.2 Ensaya las muestras de suelos tomadas en terreno, considerando los procedimientos establecidos en la normativa vigente, utilizando las herramientas y equipos necesarios.	A	C	E
		2.3 Confecciona informe técnico, entregando resultados de las muestras y análisis sobre lo esperado, considerando normativa vigente.	A	C	E
3.	Toma muestras de materiales de construcción en terreno, utilizando herramientas y equipos necesarios, de acuerdo a normativa chilena.	3.1 Toma muestras de materiales de construcción recién llegados a la obra, para comprobar si están de acuerdo a la orden de pedido, utilizando herramientas y equipos necesarios, considerando normativa vigente.	A	C	E
		3.2 Ensaya muestras de materiales tomadas en terreno, considerando los procedimientos establecidos en la normativa vigente, utilizando las herramientas y equipos necesarios.	A	C	E
		3.3 Confecciona informe técnico, entregando resultados de las muestras y análisis sobre lo esperado, considerando normativa vigente.	A	C	E

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Análisis de muestras de hormigón, suelos y materiales
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Muestras de arena en acopios
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	4 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
3. Toma muestras de materiales de construcción en terreno, utilizando herramientas y equipos necesarios, de acuerdo a normativa chilena.	3.1 Toma muestras de materiales de construcción de acuerdo a procedimiento, utilizando herramientas y equipos necesarios, considerando normativa vigente.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Texto guía
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:	
PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD	Docente: <ul style="list-style-type: none"> › Prepara la clase de acuerdo a la planificación. › Consigue fotografías sobre acopios de arena en obra y planta de áridos para motivar a sus estudiantes sobre la actividad a desarrollar. › Elabora una guía de aprendizaje. › Prepara un video didáctico sobre toma de muestras en un acopio de arena. Recursos: <ul style="list-style-type: none"> › Guía de trabajo. › Computador y proyector.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

EJECUCIÓN	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› Motiva inicialmente a los y las estudiantes indicándoles cuáles son los objetivos de la clase.› Muestra imágenes de acopios de arena en una obra de construcción.› Alerta a los y las estudiantes sobre el uso correcto de todos los implementos de protección personal en cada faena de construcción y los incentiva a emplearlos en sus prácticas formativas.› Presenta un video de una obra de construcción, mostrando la ubicación de los acopios de material fino.› Supervisa la secuencia de avance. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Se organizan en grupos de máximo dos integrantes.› Leen y analizan la guía de trabajo entregada.› Analizan el video, e identifican y registran en su cuaderno el procedimiento de toma de muestras, de acuerdo a la norma chilena. Además, registran las condiciones del tiempo y el estado del material.› Examinan individual y grupalmente lo registrado.› Responden las preguntas formuladas en la guía respecto al procedimiento.
CIERRE	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› Recalca la necesidad del trabajo en equipo, la organización y valoración de los tiempos en la construcción.› Revisa los trabajos de acuerdo a la pauta de evaluación.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Análisis de muestras de hormigón, suelos y materiales
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Muestras de arena en acopios
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	4 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
3. Toma muestras de materiales de construcción en terreno, utilizando herramientas y equipos necesarios, de acuerdo a normativa chilena.	3.1 Toma muestras de materiales de construcción de acuerdo a procedimiento, utilizando herramientas y equipos necesarios, considerando normativa vigente.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:	
PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Prepara la clase de acuerdo a la planificación. › Elabora un documento impreso con norma chilena sobre toma de muestras. › Prepara máquinas, herramientas y equipos para la ejecución de los trabajos. <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Documento impreso. › Computador y proyector. › Máquinas y herramientas.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

EJECUCIÓN	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› Motiva inicialmente a los y las estudiantes, indicándoles los objetivos de la clase.› Incentiva sobre el uso correcto de todos los implementos de protección personal al momento de confeccionar la enfierradura de pilar.› Indica las herramientas que deben utilizar los y las estudiantes para la actividad.› Demuestra técnicamente los procedimientos de toma de muestras, utilizando los elementos de protección personal y herramientas necesarias para llevar a cabo la actividad.› Supervisa cada etapa de avance de los y las estudiantes, desde el momento en que eligen los materiales hasta el proceso de toma de muestras en los acopios. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Se organizan en grupos de máximo cuatro integrantes.› Analizan la demostración realizada por el o la docente.› Examinan individual y grupalmente los planos y especificaciones técnicas.› Preparan los E.P.P., materiales y herramientas necesarios para iniciar los trabajos.› Extraen muestras de diferentes partes del acopio.› Cuarteán los materiales hasta obtener una muestra representativa.› Pesan la muestra recomendada, de acuerdo a la norma chilena.› Preparan un informe, detallando el procedimiento de ensayo de toma de muestras, y registrando los datos obtenidos.
CIERRE	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› Solicita a los y las estudiantes que entreguen sus trabajos y realicen aseo en el lugar.› Recuerda la importancia del trabajo en equipo, la organización y valoración de los tiempos en la construcción.› Reconoce el logro y desempeño de cada grupo en la actividad.› Revisa los trabajos de acuerdo a la pauta de evaluación.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

1.

NOMBRE DEL MÓDULO		Análisis de muestras de hormigón, suelos y materiales	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR	
<p>3. Toma muestras de materiales de construcción en terreno, utilizando herramientas y equipos necesarios, de acuerdo a normativa chilena.</p>	<p>3.1 Toma muestras de materiales de construcción de acuerdo a procedimiento, utilizando herramientas y equipos necesarios, considerando normativa vigente.</p>	<p>A Comunicarse oralmente y por escrito con claridad, utilizando registros de habla y de escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con los interlocutores.</p>	<p>C Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p>
		<p>E Tratar con respeto a subordinados, superiores, colegas, clientes, personas con discapacidades, sin hacer distinciones de género, de clase social, de etnias u otras.</p>	

Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>El o la estudiante toma muestras de arena siguiendo procedimiento de acuerdo a normativa chilena, respetando la forma de extracción, kilos de arena y su almacenamiento.</p>	<p>Lista de cotejo cuyos criterios den cuenta de:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Solicita herramientas necesarias para realizar la extracción. › Saca muestras de diferentes partes del acopio. › Realiza el procedimiento de cuarteo de material. › Obtiene los kilos de arena necesarios de acuerdo a normativa. › Almacena los áridos en condiciones ideales para sus ensayos posteriores. › Trabaja en equipo. › Trabaja prolijamente. › Usa insumos y desechos con criterios de cuidado ambiental. › Usa elementos de protección personal. › Se comunica oralmente. › Respeta a subordinados.

BIBLIOGRAFÍA

Calavera, J. (2004). *Ejecución y control de estructuras de hormigón*. Madrid: INTEMAC.

Guzmán, E. (1992). *Índice técnico de materiales de edificación*. Santiago de Chile: Plomada Eds.

Instituto Nacional de Normalización. (1972). *NCh 162 Of. 72 – Cemento – Extracción de muestras*. Santiago de Chile: Autor.

Instituto Nacional de Normalización. (1975). *NCh 171 Of. 75 – Hormigón – Extracción de muestras de hormigón*. Santiago de Chile: Autor.

Instituto Nacional de Normalización. (1976). *NCh 164 Of. 76 – Áridos para morteros y hormigones – extracción y preparación de muestras*. Santiago de Chile: Autor.

Instituto Nacional de Normalización. (1977). *NCh 165 Of. 77 – Áridos para morteros y hormigones – Tamizado y determinación de la granulometría*. Santiago de Chile: Autor.

Instituto Nacional de Normalización. (1979). *NCh 163 Of. 79 – Áridos para morteros y hormigones – Requisitos generales*. Santiago de Chile: Autor.

Instituto Nacional de Normalización. (1984). *NCh 176 Of. 84 – Madera – Determinación de la humedad*. Santiago de Chile: Autor.

Jiménez, M. P., García, M. A., Morán, C. F. y Arroyo, P. J. C. (2011). *Hormigón armado*. Barcelona: Gustavo Gili.

Schmitt, H. y Heene, A. (2009). *Tratado de construcción*. Barcelona: Gustavo Gili.

Weissig, D. (1995). *Fundamentos sobre compactación de suelos*. München: Wacker-Werke.

Zagal, E. y Sadzawka, A. (2007). *Protocolo de métodos de análisis para suelos y lodos*. Chillán: Facultad de Agronomía de la Universidad de Concepción.

Sitios web recomendados

IDIEM. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas:
http://www.idiem.cl/pages/or_ensayos_01.htm

(Los sitios web y enlaces sugeridos en este Programa fueron revisados en marzo de 2015).

