

4. Conformación de la calzada

INTRODUCCIÓN

El módulo tiene una duración de 228 horas pedagógicas y su propósito es que los y las estudiantes desarrollen competencias vinculadas al control de movimiento de tierra que se realiza en las obras de mediana envergadura, con sus pertinentes tareas de verificación de las faenas de producción, transporte, colocación y compactación, para ejecutar la formación de la calzada –desde la preparación del terreno donde fundar hasta la formación y compactación de terraplenes, subbase, base y pavimento–. Todo lo anterior, respetando las cotas entregadas por topografía.

Se espera que los y las estudiantes sean capaces de controlar la ejecución de las partidas de excavación y corte de un proyecto vial. También se busca que logren controlar la ejecución de la formación y compactación de terraplenes, subbase y base del proyecto, además de la producción, transporte, colocación y compactación de pavimentos de hormigón y asfaltos, según los planos del proyecto, especificaciones técnicas y manuales de carreteras.

Se sugiere que se realicen actividades enfocadas en la solución de problemas, elaboración de proyectos, simulación de contextos laborales, análisis o estudios de casos, además de demostraciones guiadas por el o la docente. Al llevar a cabo estas actividades, se pretende que los y las estudiantes desarrollen sus capacidades para realizar tareas de control y verificación de manera prolija, cumpliendo los plazos establecidos y los estándares de calidad. Además, se busca que sean capaces de encontrar alternativas y soluciones a los problemas planteados, que utilicen eficientemente los insumos para los procesos productivos y que construya su aprendizaje tanto de manera individual como colaborativamente.

APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 4 · CONFORMACIÓN DE LA CALZADA	228 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD		
<p>OA 3 Controlar el movimiento de tierra realizado por máquinas, equipos y herramientas utilizados en el despeje de franjas, cortes y terraplenes en obras de mediana envergadura, de acuerdo a los planos, especificaciones técnicas y regulaciones vigentes.</p> <p>OA 5 Verificar las faenas de producción, transporte, colocación y compactación en obras de mediana envergadura, de acuerdo al trazado y especificaciones técnicas, considerando el uso de materiales, maquinarias, equipos, instrumentos y herramientas apropiados.</p>		

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p>1. Controla la ejecución de las partidas excavación y corte del proyecto, según lo establecido en planos de planta, perfiles transversales, especificaciones técnicas y procedimientos de trabajo descritos en el Manual de Carreteras.</p>	<p>1.1 Resguarda la seguridad en la vía y el lugar de trabajo mediante la instalación de señalizaciones y dispositivos de seguridad, de acuerdo a Manuales de Normas Técnicas para la Señalización y, Control y Regulación del Tránsito en Vías donde se Realizan Trabajos.</p>	<p>K</p>
	<p>1.2 Controla las partidas de excavación y corte del proyecto realizado por la maquinaria, mediante la constante revisión del estacado y/o taluceras dadas por topografía, de acuerdo con lo establecido en planos de planta, perfiles transversales, especificaciones técnicas, y según los procedimientos de trabajo descritos en el Manual de Carreteras.</p>	<p>B C</p>

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p>2. Controla la ejecución de la formación y compactación de terraplenes, subbase y base del proyecto, según lo establecido en planos de planta, perfiles transversales, especificaciones técnicas y procedimientos de trabajo descritos en el Manual de Carreteras.</p>	<p>2.1 Controla el vaciado de camiones con el fin de mantener espesores de capas constantes, según lo descrito en las especificaciones técnicas, plan de aseguramiento de la calidad del proyecto y Manual de Carreteras, resguardando la seguridad en la vía y el lugar de trabajo.</p>	<p>C</p>
	<p>2.2 Controla la extensión, perfilamiento, humectación de las capas terraplenes, subbase y base realizado por la maquinaria, mediante la constante revisión del estacado entregado por topografía, según lo establecido en planos de planta, perfiles transversales, especificaciones técnicas, y procedimientos de trabajo descritos en el Manual de Carreteras.</p>	<p>B C</p>
	<p>2.3 Controla la compactación de las capas de terraplenes, subbase y base, con el fin de obtener una plataforma según los estándares de calidad descritos en especificaciones técnicas, plan de aseguramiento de la calidad del proyecto y Manual de Carreteras.</p>	<p>B C</p>
<p>3. Controla la producción, transporte, colocación y compactación de pavimentos de hormigón y asfaltos, según lo indicado en especificaciones técnicas del proyecto, normas de prevención de riesgos e impacto ambiental y Manual de Carreteras.</p>	<p>3.1 Registra y controla el transporte de asfaltos y hormigón, con el propósito de garantizar la calidad del producto transportado, desde su lugar de fabricación hasta su colocación, según lo estipulado en el plan de aseguramiento de la calidad del proyecto y Manual de Carreteras.</p>	<p>A C</p>
	<p>3.2 Controla la correcta ejecución del vaciado, extensión y compactación de los pavimentos asfálticos y de hormigón realizado por la maquinaria, resguardando la seguridad en la vía y el lugar de trabajo, según lo dispuesto a la nivelación del terreno, perfiles transversales, plano de planta, especificaciones técnicas, procedimientos indicados en el Manual de Carreteras.</p>	<p>C K</p>
	<p>3.3 Controla espesores y densidades de pavimentos asfálticos y hormigón, con el propósito de garantizar la calidad del producto terminado, según los estándares de calidad descritos en el plan de aseguramiento de la calidad del proyecto y Manual de Carreteras.</p>	<p>C K</p>

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Conformación de la calzada
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Exposición en terreno
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>1. Controla la ejecución las partidas excavación y corte del proyecto, según lo establecido en planos de planta, perfiles transversales, especificaciones técnicas y procedimientos de trabajo descritos en el Manual de Carreteras.</p>	<p>1.1 Resguarda la seguridad en la vía y el lugar de trabajo mediante la instalación de señalizaciones y dispositivos de seguridad, de acuerdo a Manuales de Normas Técnicas para la Señalización, Control y Regulación del Tránsito en Vías donde se Realizan Trabajos.</p> <p>1.2 Controla las partidas de excavación y corte del proyecto realizado por la maquinaria, mediante la constante revisión del estacado y/o taluceras dadas por topografía, de acuerdo con lo establecido en planos de planta, perfiles transversales, especificaciones técnicas, y según los procedimientos de trabajo descritos en el Manual de Carreteras.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Exposición en terreno
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"> › Gestiona una visita a una obra o un proyecto donde se ejecuten faenas de excavación de escarpe, excavación en corte en terreno de cualquier naturaleza, para obras de drenaje, de conformación y compactación de terraplenes, entre otros. › Entrega, antes de la salida a terreno, las especificaciones técnicas del proyecto. › Confecciona una pauta de evaluación para orientar las exposiciones de los y las estudiantes en terreno.

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">› Indica los aspectos principales de la obra y explica las especificaciones técnicas del proyecto referidas a las partidas de excavación.› Entrega la pauta de evaluación para exponer en terreno sobre el análisis de las partidas de excavación y corte del proyecto.› Corrige durante la exposición de cada estudiante. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Exponen en terreno según la pauta entregada por el o la docente. En dicha exposición, analizan:<ul style="list-style-type: none">- Las medidas de seguridad que hay en la obra, realizando observaciones y proponiendo mejoras, según la normativa vigente.- Los procesos que se ejecutan, junto con la identificación de los equipos y maquinaria utilizados.- Las características principales de la partida, según especificaciones técnicas del proyecto y del Manual de Carreteras. <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none">› Elementos de protección personal.› Cámara fotográfica.
CIERRE	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› Analiza en la sala de clases, por medio de la proyección de fotografías capturadas en la visita a la obra, la explicación de los procesos productivos que se realizaron, según las especificaciones técnicas de la obra y del Manual de Carreteras.› Al acabar la exposición de cada grupo se realiza una ronda de preguntas y comentarios. <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none">› Computador con proyector de imagen.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Conformación de la calzada
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Preparación de la subrasante, subbase y base estabilizada
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	16 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>2. Controla la ejecución de la formación y compactación de terraplenes, subbase y base del proyecto, según lo establecido en planos de planta, perfiles transversales, especificaciones técnicas y procedimientos de trabajo descritos en el Manual de Carreteras.</p>	<p>2.1 Controla el vaciado de camiones con el fin de mantener espesores de capas constantes, según lo descrito en las especificaciones técnicas, plan de aseguramiento de la calidad del proyecto y Manual de Carreteras, resguardando la seguridad en la vía y el lugar de trabajo.</p> <p>2.2 Controla la extensión, perfilamiento, humectación de las capas terraplenes, subbase y base realizado por la maquinaria, mediante la constante revisión del estacado entregado por topografía, según lo establecido en planos de planta, perfiles transversales, especificaciones técnicas, y procedimientos de trabajo descritos en el Manual de Carreteras.</p> <p>2.3 Controla la compactación de las capas de terraplenes, subbase y base, con el fin de obtener una plataforma según los estándares de calidad descritos en especificaciones técnicas, plan de aseguramiento de la calidad del proyecto y Manual de Carreteras.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Proyecto

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:

- › Prepara especificaciones técnicas para la conformación de una calzada.
- › Dispone de terreno, materiales y equipos necesarios para desarrollar la actividad de preparación de la subrasante, subbase y base estabilizada.
- › Dispone de un método de ensaye de control de compactación de suelos.
- › Traza, en conjunto con los y las estudiantes, un camino donde deberán construir a lo largo de las clases.

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

EJECUCIÓN

Docente:

- › Distribuye a los y las estudiantes por grupo, a lo largo de un camino proyectado, en distintos sectores de trabajo. Dicho camino debe comprender un mínimo de seis metros por grupo.
- › Administra los materiales y maquinarias entre los grupos, durante el proceso constructivo.
- › Evalúa clase a clase a los grupos, durante la construcción del camino.
- › Realiza el control de densidad de las capas, según las especificaciones técnicas entregadas.

Estudiantes:

- › Preparan la subrrasante.
- › Instalan soleras tipo A.
- › Extienden, humectan y compactan la subbase estabilizada.
- › Extienden, humectan y compactan la base estabilizada.

Recursos:

- › Elementos de protección personal.
- › Material para terraplén.
- › Lienzas.
- › Estacas.
- › Soleras.
- › Materiales para hormigón.
- › Mortero.
- › Base estabilizada.
- › Manguera.
- › Equipo de compactación mecánica.

CIERRE

Docente:

- › Evalúa por cada grupo:
 - Uso de elementos de protección personal.
 - Respeto por las medidas de seguridad.
 - Procedimientos de compactación de las capas.
 - Cumplimiento con las especificaciones técnicas.
 - Calidad del producto.
 - Alineación con lo proyectado.
 - Nivel de terminación.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		Conformación de la calzada	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR	
<p>1. Controla la ejecución las partidas excavación y corte del proyecto, según lo establecido en planos de planta, perfiles transversales, especificaciones técnicas y procedimientos de trabajo descritos en el Manual de Carreteras.</p>	<p>1.1 Resguarda la seguridad en la vía y el lugar de trabajo mediante la instalación de señalizaciones y dispositivos de seguridad, de acuerdo a Manuales de Normas Técnicas para la Señalización, Control y Regulación del Tránsito en Vías donde se Realizan Trabajos.</p>	<p>B Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p>	
	<p>1.2 Controla las partidas de excavación y corte del proyecto realizado por la maquinaria, mediante la constante revisión del estacado y/o taluceras dadas por topografía, de acuerdo con lo establecido en planos de planta, perfiles transversales, especificaciones técnicas, y según los procedimientos de trabajo descritos en el Manual de Carreteras.</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>K Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p>	
<h3>Selección de cómo evaluar</h3>			
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS	
<p>Actividad de evaluación práctica:</p> <p>De acuerdo a una visita en obra, el o la estudiante, de forma individual, expone los procesos de la partida de excavación y/o corte del proyecto, identificando las medidas de seguridad adoptadas, proponiendo posibles mejoras.</p>		<p>Lista de cotejo cuyos criterios den cuenta de:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Identifica medidas de seguridad en la obra. › Realiza observaciones a la seguridad adoptada en obra. › Propone mejoras. › Identifica el trazado topográfico en terreno, según lo analizado en los planos del proyecto. › Reconoce la maquinaria utilizada en los procesos. › Asocia los trabajos que se realizan con los procedimientos del Manual de Carreteras. › Lee y utiliza distintos tipos de textos relacionados con el trabajo. › Realiza las tareas de manera prolija. › Previene situaciones de riesgo. 	

Lista de cotejo

CRITERIOS PARA LA ELABORACIÓN DEL REPORTE	SÍ	NO
Identifica medidas de seguridad en la obra.		
Realiza observaciones a la seguridad adoptada en obra.		
Propone mejoras.		
Identifica el trazado topográfico en terreno, según lo analizado en los planos del proyecto.		
Reconoce la maquinaria utilizada en los procesos.		
Asocia los trabajos que se realizan con los procedimientos del Manual de Carreteras.		

BIBLIOGRAFÍA

Cámara Chilena de la Construcción. (1997). *Recomendaciones para el diseño de pavimentos en Chile según AASHTO*. Santiago de Chile: Autor.

Instituto Nacional de Normalización. (1998). *NCh 2440 Of. 1998. Asfaltos para pavimentos: Clasificación y requisitos*. Santiago de Chile: Autor.

Instituto Nacional de Normalización. (1999). *NCh ISO14050 Of. 1999: Gestión ambiental: vocabulario*. Santiago de Chile: Autor.

Ministerio de obras públicas, Dirección de Vialidad. (2013). *Manual de carreteras: Seguridad vial*. Santiago de Chile: Dirección de Vialidad.

Ministerio de obras públicas, Dirección de Vialidad. (s/f). *Manual de normas técnicas para la señalización, control y regulación del tránsito en vías donde se realizan trabajos*. Santiago de Chile: Dirección de Vialidad.

Ministerio de Fomento. (2009). *Guía de cimentaciones en obras de carretera*. Madrid: Ministerio de Fomento, Centro de Publicaciones.

Instituto Chileno del Cemento y del Hormigón. (1985). *Pavimentos urbanos de hormigón: Diseño y construcción*. Santiago de Chile: Autor

Ministerio de Obras Públicas. (2013). *Manual de carreteras: Estudios y criterios ambientales en proyectos viales*. Santiago de Chile: Dirección de Vialidad.

Rojo, L. J. (2010). *Manual de movimiento de tierras a cielo abierto*. Madrid: Fuego Editores.