Diseño Instruccional

Técnicas de izaje seguro y rigger

Plan formativo · Formato SENCE

Nombre del curso	Técnicas de izaje seguro y rigger
Modalidad	E-learning asincrónico, con relator/tutor que acompaña al participante por el foro de consultas de cada módulo y retroalimenta sus avances, Nivel 2
Duración total	24 horas cronológicas
N° de módulos	4
Dirigido a	Riggers y señaleros, ayudantes de maniobra, operadores de grúa, supervisores de terreno, jefes de faena y prevencionistas de riesgos que planifican, ejecutan, autorizan o supervisan maniobras de izaje de carga suspendida por grúa en obras, plantas industriales, montaje y faenas de mantención.

Competencia a desarrollar

Verbo	Aplicar (N3: puesta en práctica de fundamentos, selección de accesorios, señales y cálculos)
Objeto	los fundamentos, la selección de accesorios, la comunicación por señales manuales y los cálculos básicos del izaje de cargas suspendidas por grúa
Condición	conforme a las especificaciones técnicas del fabricante, los protocolos estandarizados y la normativa de seguridad vigente

Aprendizajes esperados, contenidos y horas

N°	Aprendizaje esperado	Contenidos	Horas
1	**Fundamentos y seguridad en operaciones de izaje** Nivel taxonómico: N2 Comprender	• Qué es una maniobra de izaje: levantamiento, traslado o posicionamiento de una carga suspendida mediante equipos y accesorios de izaje • Rol y responsabilidades del rigger o señalero: dirigir al operador de grúa y guiar la carga mediante señales previamente establecidas; relación con el operador y con el supervisor de la maniobra • Requisitos del personal: competencia acreditada, exámenes médicos y psicosensotécnicos vigentes, autorización para operar equipos de levante • Definiciones técnicas básicas: carga límite de trabajo (WLL), carga límite de ruptura (MBS), factor de seguridad o diseño (por ejemplo 5:1), accesorio de izaje, eslinga, centro de gravedad, radio de carga, ángulo de pluma, carga nominal y carga dinámica • Documentos previos obligatorios: procedimiento de trabajo con controles operacionales, plan de izaje, autorización de trabajos de izaje y análisis de riesgos de la tarea (ART/AST) • Marco normativo: Ley N° 16.744, D.S. 594 y D.S. 44 vigente desde febrero de 2025 (matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos y acreditación de competencias para tareas de alto riesgo); referencias técnicas internacionales OSHA 29 CFR 1926.251 y 1926.550 y estándares ASME B30.5, B30.9 y B30.10 • Verificaciones del entorno antes del izaje: condiciones climáticas adecuadas, terreno estable y nivelado, delimitación de la zona y control de terceros bajo la carga • Equipos de elevación e izaje: grúa todo terreno (RT), grúa sobre camión, grúa de celosía, grúa telescópica y grúa pedestal; ganchos con seguro de bloqueo • Izajes o levantes complejos o críticos: cuándo exigen un plan especial (carga cercana al 90% de la capacidad nominal, carga fuera de la vista del operador, operación en tándem, cercanía a líneas eléctricas o condiciones climáticas adversas)	**6**

N°	Aprendizaje esperado	Contenidos	Horas
2	**Implementos y accesorios utilizados en el izaje** Nivel taxonómico: N2 Comprender	• Clasificación de las eslingas según su material: cable de acero, cadena y sintéticas (fibra); características, ventajas y limitaciones de cada tipo • Eslingas de cadena: grados (grado 8 y grado 10), inspección visual antes de cada uso y criterios de retiro de servicio según ASME B30.9 (desgaste, deformación, eslabones torcidos o dañados) • Eslingas sintéticas: código de colores según capacidad, protección contra bordes afilados, límite de temperatura y prohibición de hacer nudos para acortarlas • Cables de acero: construcción básica y criterios de descarte (hilos rotos, aplastamiento, corrosión y deformación) • Accesorios de maniobra: grilletes (tipo D y tipo ancla), cáncamos (con y sin espaldón), ganchos según ASME B30.10, eslabones maestros y tensores • Vigas separadoras (spreader) y balancines: su función para distribuir cargas largas y evitar deformaciones durante el izaje • Tipos de enganche de la carga: directo, de cesto o canasto y estrangulador o ahorcado; efecto de cada uno sobre la capacidad del accesorio • Ángulo de la eslinga respecto a la horizontal: valor mínimo recomendado (mayor a 30°) y por qué los ángulos cerrados aumentan la tensión • Especificaciones del fabricante: etiquetas de la eslinga (capacidad, material y fecha), tablas de carga y certificación; cómo clasificar y seleccionar el accesorio a partir de estos datos • Clasificación de los equipos de izaje por tipo de servicio y por tipo de grúa	**7**
3	**Señales manuales internacionales para maniobras de izaje** Nivel taxonómico: N3 Aplicar	• Por qué se utiliza un lenguaje de señales manuales estandarizado: comunicación inequívoca entre el rigger o señalero y el operador de la grúa • Principio del señalero único: una sola persona da las señales durante la maniobra y el protocolo de relevo cuando debe cambiar • Señales manuales estandarizadas (según ASME B30.5 y la lámina internacional de señales): subir carga, bajar carga, subir lentamente, bajar lentamente, subir pluma, bajar pluma, subir pluma y bajar carga, bajar pluma y subir carga, extender pluma, retraer pluma, girar, mover, parar y parada de emergencia • Lectura e interpretación de la lámina oficial de señales del rigger: identificación y selección de la señal manual que corresponde a cada instrucción de la maniobra • Cuándo usar señales manuales y cuándo usar radio: en ruido ambiental elevado deben emplearse señales manuales estandarizadas; protocolo de comunicación por radio • Consecuencias de una mala interpretación o del desconocimiento de las señales durante la maniobra • Posición del señalero: línea de visión permanente con el operador, ubicación visible y segura, y la regla de no permanecer bajo la carga suspendida	**4**

N°	Aprendizaje esperado	Contenidos	Horas
4	**Cálculos básicos para maniobras de izaje** Nivel taxonómico: N3 Aplicar	• Cálculo del peso de la carga a partir de la densidad y el volumen del material; densidades de uso frecuente (acero 7,85 ton/m³, aluminio 2,6 ton/m³, hormigón, bronce) • Cálculo del volumen de figuras comunes de la carga (cilindro macizo y hueco, dado o prisma, viga H, perfil ángulo) • Cálculo de la tensión en los ramales de una eslinga según el ángulo con la horizontal: fórmula de la tensión por ramal y ejemplos a 30°, 45° y 60° • Efecto del ángulo sobre la tensión: por qué al disminuir el ángulo con la horizontal aumenta la tensión en cada ramal • Factor de reducción de la capacidad por ángulo (coseno/seno del ángulo) y su aplicación a la capacidad segura de trabajo (CST/WLL) • Factor de seguridad o diseño (por ejemplo 5:1) y margen de seguridad de la maniobra • Selección del accesorio a partir del cálculo: comparar la tensión por ramal con la capacidad segura de trabajo y decidir qué hacer cuando la tensión supera la CST • Importancia de conocer el peso real de la carga antes del izaje para seleccionar los equipos y evitar la sobrecarga • Reducción de la capacidad según el tipo de enganche (enganche ahorcado o estrangulador)	**7**
	Total horas cronológicas		**24**

Carga horaria y su fundamentación

El curso contempla 24 horas cronológicas en modalidad e-learning asincrónica, distribuidas de forma diferenciada (6/7/4/7 h) según el nivel taxonómico de cada aprendizaje esperado y la carga real de cada módulo. El Módulo 2 (implementos y accesorios) y el Módulo 4 (cálculos) concentran más horas por su volumen de contenido y su exigencia de práctica; el Módulo 3 (señales) es más acotado. Cada módulo desglosa su tiempo en lecciones navegables narradas, lectura y estudio de los apuntes descargables, casos simulados de toma de decisiones, juego interactivo, foro de consultas con el relator, trabajo autónomo y evaluación parcial. El trabajo autónomo corresponde al estudio de las referencias del módulo, al reintento de los casos simulados y de los juegos y a la preparación de la evaluación. La última unidad incluye además el tiempo de la evaluación final integradora, que no constituye un AE adicional ni suma horas al total. Todo el tiempo declarado corresponde a trabajo efectivamente disponible para el participante en la plataforma.

Mód.	Lecciones	Lectura / estudio	Casos y actividades	Foro	Trabajo autónomo	Evaluación	Total
1	2	1	1	0,5	0,5	0,5	**6**
2	2,5	1,5	1	0,5	0,5	0,5	**7**
3	1,5	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	**4**
4	2	1	1,5	0,5	0,5	1	**7**

Técnicas metodológicas

Curso e-learning asincrónico con lecciones navegables narradas, historias con personajes, bloques interactivos, juegos, casos simulados de toma de decisiones, apuntes y glosario descargables, y evaluaciones con retroalimentación. La metodología avanza de lo conceptual a lo aplicado y al análisis de situaciones laborales, y el participante progresa de forma secuencial: cada módulo se habilita al completar el anterior —lección, evaluación parcial con 60 % de logro y participación en el foro— y la evaluación final integradora se habilita al completar los cuatro módulos. En cada módulo, el facilitador abre el foro con una pregunta inicial vinculada al aprendizaje

esperado; el participante interviene de forma obligatoria y asincrónica —al menos una intervención fundamentada, aplicando lo aprendido a una situación de su trabajo y apoyándose en el glosario del módulo— y el facilitador orienta, responde las dudas y retroalimenta cada participación. La plataforma registra ingreso, avance, interacción con los recursos, participación en el foro y resultados de evaluación. La operación física de la grúa, la ejecución de la maniobra y la demostración corporal de las señales corresponden a una instancia práctica presencial posterior, supervisada por una persona competente, que este curso no reemplaza.
Módulo 1 (AE1): El participante revisa la lección navegable narrada y los apuntes del módulo, consulta el glosario del módulo, practica con el juego interactivo y resuelve el caso simulado de toma de decisiones asociado a «Fundamentos y seguridad en operaciones de izaje». Rinde la evaluación parcial con retroalimentación por ítem (60 % de logro). Participa de forma obligatoria y asincrónica en el foro del módulo: el facilitador plantea la pregunta inicial vinculada al aprendizaje esperado, el participante publica al menos una respuesta fundamentada —aplicando lo aprendido a una situación de su trabajo— y el facilitador orienta, responde y retroalimenta. Esta participación es condición para avanzar al módulo siguiente.
Módulo 2 (AE2): El participante revisa la lección navegable narrada y los apuntes del módulo, consulta el glosario del módulo, practica con el juego interactivo y resuelve el caso simulado de toma de decisiones asociado a «Implementos y accesorios utilizados en el izaje». Rinde la evaluación parcial con retroalimentación por ítem (60 % de logro). Participa de forma obligatoria y asincrónica en el foro del módulo: el facilitador plantea la pregunta inicial vinculada al aprendizaje esperado, el participante publica al menos una respuesta fundamentada —aplicando lo aprendido a una situación de su trabajo— y el facilitador orienta, responde y retroalimenta. Esta participación es condición para avanzar al módulo siguiente.
Módulo 3 (AE3): El participante revisa la lección navegable narrada y los apuntes del módulo, consulta el glosario del módulo, practica con el juego interactivo y resuelve el caso simulado de toma de decisiones asociado a «Señales manuales internacionales para maniobras de izaje». Rinde la evaluación parcial con retroalimentación por ítem (60 % de logro). Participa de forma obligatoria y asincrónica en el foro del módulo: el facilitador plantea la pregunta inicial vinculada al aprendizaje esperado, el participante publica al menos una respuesta fundamentada —aplicando lo aprendido a una situación de su trabajo— y el facilitador orienta, responde y retroalimenta. Esta participación es condición para avanzar al módulo siguiente.
Módulo 4 (AE4): El participante revisa la lección navegable narrada y los apuntes del módulo, consulta el glosario del módulo, practica con el juego interactivo y resuelve el caso simulado de toma de decisiones asociado a «Cálculos básicos para maniobras de izaje». Rinde la evaluación parcial con retroalimentación por ítem (60 % de logro). Participa de forma obligatoria y asincrónica en el foro del módulo: el facilitador plantea la pregunta inicial vinculada al aprendizaje esperado, el participante publica al menos una respuesta fundamentada —aplicando lo aprendido a una situación de su trabajo— y el facilitador orienta, responde y retroalimenta. Al completar todos los módulos se habilita la evaluación final integradora.

Sistema de evaluación

Instrumento	Descripción
Evaluación diagnóstica	Cuestionario de selección múltiple sin calificación que cubre los 4 aprendizajes esperados, para detectar conocimientos previos.
Evaluaciones parciales	Por cada AE: caso simulado de toma de decisiones (lista de cotejo de decisiones críticas) y evaluación parcial del módulo (cuestionario con retroalimentación), cada uno con exigencia de 60 % de logro.
Evaluación final aplicada	Evaluación final: informe de planificación y verificación de una maniobra de izaje en faena — «Izaje del intercambiador de calor en la planta Quilicura». Entregable escrito evaluado con una rúbrica analítica de 5 criterios y 4 niveles de logro (destacado, adecuado, básico e insuficiente); el relator califica y retroalimenta. Integra los cuatro aprendizajes esperados sin constituir un AE adicional.
Escala de calificación	Escala de 1,0 a 7,0. Nota mínima de aprobación 4,0, equivalente al 60 % de logro.
Ponderación	Evaluaciones parciales por aprendizaje esperado 60 % (Módulo 1 15 % · Módulo 2 15 % · Módulo 3 15 % · Módulo 4 15 %) · Evaluación final aplicada 40 %. La diagnóstica, la introducción y la inducción no inciden en la nota.

Evaluación por aprendizaje esperado

AE	Evidencia	Instrumento	Estándar
AE1	Resolución del caso simulado «Primer día como rigger: la reunión de planificación» (decisiones críticas con retroalimentación inmediata) y evaluación parcial del Módulo 1 (7 ítems).	Lista de cotejo de las decisiones críticas del caso, integrada en la lección del módulo, y cuestionario con clave de corrección y retroalimentación por ítem.	60 % de logro en cada instrumento.
AE2	Resolución del caso simulado «Elegir el aparejo correcto en pañol» (decisiones críticas con retroalimentación inmediata) y evaluación parcial del Módulo 2 (7 ítems).	Lista de cotejo de las decisiones críticas del caso, integrada en la lección del módulo, y cuestionario con clave de corrección y retroalimentación por ítem.	60 % de logro en cada instrumento.
AE3	Resolución del caso simulado «La maniobra a ciegas: dirigir con señales» (decisiones críticas con retroalimentación inmediata) y evaluación parcial del Módulo 3 (7 ítems).	Lista de cotejo de las decisiones críticas del caso, integrada en la lección del módulo, y cuestionario con clave de corrección y retroalimentación por ítem.	60 % de logro en cada instrumento.
AE4	Resolución del caso simulado «¿Resiste el aparejo? El cálculo antes del levante» (decisiones críticas con retroalimentación inmediata) y evaluación parcial del Módulo 4 (7 ítems).	Lista de cotejo de las decisiones críticas del caso, integrada en la lección del módulo, y cuestionario con clave de corrección y retroalimentación por ítem.	60 % de logro en cada instrumento.

Rúbrica analítica — Evaluación final integradora

Niveles de logro: **Destacado** (4 pts): Resuelve el criterio de forma completa y correcta y fundamenta cada decisión en la norma, el protocolo, el cálculo o el procedimiento que corresponde. · **Adecuado** (3 pts): Resuelve correctamente los aspectos críticos del criterio, con omisiones menores que no afectan el resultado. · **Básico** (2 pts): Resuelve el criterio de forma parcial: reconoce la situación, pero omite o confunde al menos un aspecto crítico (por ejemplo, un error de cálculo o una clasificación incorrecta). · **Insuficiente** (1 pts): No reconoce la situación o propone acciones incorrectas o contrarias a la norma, al protocolo o al procedimiento de izaje seguro.

Criterio	Desempeño esperado (nivel destacado)	Pond.	Destacado	Adecuado	Básico	Insuficiente
1. Roles, responsabilidades y documentos previos de la maniobra	Identifica con precisión las responsabilidades del rigger, el operador y el supervisor, los documentos obligatorios previos (procedimiento, plan de izaje, autorización y análisis de riesgos) y las verificaciones del entorno, y relaciona cada exigencia con la normativa que la sustenta (Ley 16.744, D.S. 594, D.S. 44).	20%	4 pts	3 pts	2 pts	1 pts
2. Clasificación y selección de los accesorios según el fabricante	Clasifica correctamente las eslingas y accesorios del caso, selecciona el aparejo adecuado a partir de las especificaciones del fabricante (etiqueta, material, capacidad), aplica los criterios de inspección y retiro de servicio y justifica la elección del tipo de enganche.	20%	4 pts	3 pts	2 pts	1 pts
3. Cálculo del peso de la carga y de la tensión por ramal	Calcula el peso de la carga a partir de su densidad y volumen, determina la tensión en cada ramal según el ángulo con la horizontal y compara el resultado con la capacidad segura de trabajo del accesorio, mostrando el procedimiento paso a paso.	20%	4 pts	3 pts	2 pts	1 pts

Criterio	Desempeño esperado (nivel destacado)	Pond.	Destacado	Adecuado	Básico	Insuficiente
4. Plan de comunicación por señales manuales	Determina el plan de comunicación de la maniobra: señalero único, señales manuales estandarizadas que se usarán, uso de radio ante ruido o falta de visión y posición segura del señalero, y explica las consecuencias de una comunicación deficiente.	20%	4 pts	3 pts	2 pts	1 pts
5. Decisión de ejecutar o detener la maniobra	Decide de forma fundada ejecutar o detener la maniobra integrando el cálculo, el estado de los accesorios, el ángulo de trabajo y las condiciones del entorno; enumera las correcciones exigibles y señala quién autoriza la ejecución.	20%	4 pts	3 pts	2 pts	1 pts