



PLAN DEL CURSO Y CURRÍCULUM PARA OPERADORES DE GRÚAS

40 horas de clases presenciales



CONFINDUSTRIA
Veneto S.p.A.



El Proyecto 2019-1-ES01-KA202-065956 CRANE4.0 está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El contenido de esta publicación es responsabilidad exclusiva del consorcio del proyecto CRANE4.0 y ni la Comisión Europea, ni el Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE) son responsables del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.

AUTORES

El presente documento ha sido elaborado por el consorcio del proyecto CRANE4.0, firmante del acuerdo: 2019-1-ES01-KA202-065956.

2

SGS TECNOS, S.A

<http://www.sgs.es>



UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN BUCURESTI

<http://www.camis.pub.ro/index.php/en/>



I-BOX CREATE

<https://iboxcreate.es>



MECB

<http://www.mecb.com.mt/eu>



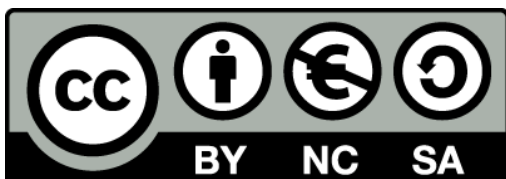
Confindustria Veneto SIAV S.p.A.

<http://www.factoryofknowledge.net/>



SQLLEARN

<https://www.sqllearn.com/>



Este obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

CONTENIDOS

| | |
|---|----|
| BIENVENIDA - INTRODUCCIÓN | 4 |
| OBJETIVOS GENERALES DE APRENDIZAJE DEL CURSO | 11 |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAJE DEL CURSO | 11 |
| MATRIZ DE HABILIDADES DEL CURSO | 12 |
| HABILIDADES OCUPACIONALES COMUNES | 12 |
| CÁLCULOS DE ELEVACIÓN..... | 12 |
| INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRÚAS..... | 12 |
| APAREJO | 13 |
| PLAN DE IZAJE, PREPARACIÓN DEL LUGAR Y CONFIGURACIÓN DE LA GRÚA..... | 13 |
| MONTAJE, DESMONTAJE Y TRANSPORTE DE LA GRÚA | 13 |
| OPERACIONES DE GRÚA | 14 |
| UNIDADES DEL CURSO DE OPERADOR DE GRÚA MÓVIL | 15 |
| MÓDULO 1 - Seguridad / Herramientas y equipos | 15 |
| MÓDULO 2 - Aparejos..... | 16 |
| MÓDULO 3 - Tablas de carga y cálculos de peso de carga | 17 |
| MÓDULO 4 - Comprobaciones, inspecciones y mantenimiento previos al funcionamiento ... | 18 |
| MÓDULO 5 - Configuración de la grúa móvil | 19 |
| MÓDULO 6 - Operaciones de grúas móviles | 20 |
| ACTIVIDADES DE FORMACIÓN A TRAVÉS DE LA REALIDAD VIRTUAL | 21 |
| ACTIVIDAD 1: Códigos de señalización de seguridad / maniobras..... | 21 |
| ACTIVIDAD 2: Preparación del lugar de trabajo y montaje de la grúa | 21 |
| ACTIVIDAD 3: Movimientos de elevación y aparejos | 21 |
| ACTIVIDAD 4 Módulo 4 - Inspección de grúas | 21 |
| CRITERIOS FINALES DE PRUEBA Y EVALUACIÓN..... | 22 |

BIENVENIDA - INTRODUCCIÓN

Hemos creado esta publicación con la intención de ofrecer un curso de formación modular para estudiantes de Operadores de Grúas Móviles y personal formador relevante.

4

Los operadores de grúas móviles manejan y controlan las grúas móviles para levantar, mover, posicionar y colocar materiales y equipos. Realizan inspecciones preoperativas. Calculan las capacidades de la grúa, determinan el peso de la carga y configuran, colocan y estabilizan la grúa antes del levantamiento. Los operadores de grúas móviles tienen las responsabilidades adicionales de desmontar, desplazar y transportar grúas móviles. También pueden participar en procedimientos de manipulación. También realizan algún mantenimiento de rutina y limpieza del equipo de la grúa, como lubricación y limpieza.

Las grúas móviles se utilizan en muchos sectores industriales. Se utilizan con mucha frecuencia en la construcción de edificios y el montaje de grandes equipos. Se utilizan en lugares como obras de construcción, almacenes, fábricas, minas, plataformas petrolíferas, refinerías, ferrocarriles, barcos, parques eólicos y puertos. Los operadores de grúas móviles pueden ser empleados por empresas de alquiler, empresas de construcción, fabricantes, servicios públicos, empresas del sector del transporte, constructores de barcos, manipuladores de carga, en aeropuertos, ferrocarriles y minas. Esta actividad se lleva a cabo en todo el mundo y es una tarea de alto riesgo con muchos ejemplos notorios de incidentes y accidentes graves. Hay causas clave identificables que se han observado a través del análisis de los casos bien documentados y muchas de estas causas se pueden prevenir mediante programas de formación eficaces. A nivel internacional, actualmente no existen enfoques consistentes para el contenido o la duración del programa de capacitación de operadores de grúas. En primer lugar, se discuten e identifican las principales causas de accidentes de grúas como áreas para su inclusión en los programas de capacitación.

Las grúas móviles pueden ser de diferentes tipos, como **orugas, montadas en camión, terreno difícil y todo terreno**. El brazo de la grúa puede ser de **celosía** o **telescópico**. Algunas grúas móviles están equipadas con equipo, que incluye martinete, concha, dragalina, bola de demolición, imán y canasta para el personal, que pueden realizar funciones especializadas. Pueden estar equipadas con accesorios de elevación pesada, accesorios de torre y plumines abatibles.



Algunos operadores de grúas móviles se especializan en diferentes funciones de grúas. En algunos casos, un operador puede trabajar durante años únicamente en un lugar grande, operando un sólo tipo y tamaño de grúa móvil.

Los operadores de grúas móviles que trabajan para empresas de alquiler rara vez pueden trabajar en el mismo sitio más de una vez y pueden realizar de forma rutinaria una variedad de tareas con diferentes tipos y tamaños de grúas móviles.

La mayor parte del trabajo en este oficio se realiza al aire libre. Las cualidades clave para las personas que ingresan al oficio son fuertes habilidades de comunicación, aptitud mecánica, habilidad matemática, excelente percepción visual y de profundidad y un alto grado de coordinación mano-pie-ojo. La operación de algunas grúas móviles es físicamente exigente, al igual que la manipulación de los accesorios.

Las habilidades de los operadores de grúas móviles son transferibles a la operación de otros equipos pesados. Con experiencia, los operadores de grúas móviles pueden avanzar en su carreras profesionales como propietarios de negocios, supervisores, capacitadores y coordinadores de trabajos.

Las conclusiones obtenidas de los Cuestionarios y Entrevistas realizados por los socios del Proyecto CRANE 4.0, identificaron 4 preguntas básicas a ser abordadas dentro de este Plan de Curso:

- 1. Grúas y sus tipos. Los componentes de las grúas y la tecnología de los dispositivos de elevación.**
- 2. Normas de seguridad en el manejo de equipos de elevación, tanto personalmente como frente a terceros, y fundamentalmente los procedimientos de seguridad a seguir durante los trabajos de grúa.**
- 3. Riesgos específicos y medidas a tomar en operaciones de mantenimiento y controles / supervisión de grúas.**
- 4. Temas relacionados con el manejo de carga de material.**

También se han identificado y considerado otros tipos de capacitación en el plan de estudios de capacitación para operadores de grúas. Todos los elementos del plan de estudios se modularon para permitir la máxima flexibilidad en la entrega del contenido del curso, cubriendo diferentes tipos de habilidades.





Nuestra visión ha sido crear un curso de alta calidad que no solamente se enfocara en **las habilidades relacionadas con el trabajo** sino también en **las esenciales**.

□ Habilidades y conocimientos necesarios para realizar operaciones de grúa, incluida la elevación de cargas y el posicionamiento y desplazamiento donde sea aplicable.

| | |
|--|---|
| <p>Prepárese para las operaciones de grúa</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Realizar comprobaciones previas al arranque y puesta en marcha de los equipos de acuerdo con los procedimientos del lugar de trabajo • Identificar fallos o defectos y rectificar o informar dentro del alcance de su propia responsabilidad y de acuerdo con los procedimientos del lugar de trabajo. • Inspeccione y confirme que el equipo de elevación esté conectado de acuerdo con los requisitos de trabajo, las especificaciones del equipo y los procedimientos del lugar de trabajo. • Confirme que el área de trabajo esté despejada y segura antes de comenzar la actividad laboral. • Confirmar la idoneidad del suelo de la superficie de operación del área de trabajo para el uso operativo de la grúa. • Determine las rutas adecuadas para operar la grúa y mover y colocar carga(s) en el área de trabajo. • Identificar peligros y aplicar medidas de control / eliminación de riesgos. |
| <p>Iniciar las operaciones de la grúa</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Coloque, establezca y nivele la grúa antes de comenzar las operaciones de elevación. • Interpretar correctamente las tablas de carga relevantes. • Confirmar que el peso de la carga está dentro de la capacidad de elevación y el radio de operación de la grúa. • Configurar la grúa para un levantamiento específico. • Prepare las cargas para el levantamiento de acuerdo con las limitaciones de la grúa y los requisitos de aparejo, y de acuerdo con los procedimientos del lugar de trabajo. • Acceda a la grúa de acuerdo con las especificaciones del fabricante y las normas de seguridad. • Se verifican los controles y funciones de la grúa, incluida la maniobrabilidad, las funciones de emergencia, el equipo y los accesorios para verificar su capacidad de servicio y se rectifican o notifican los fallos o averías. |





| | |
|---|---|
| Iniciar las operaciones de la grúa | <ul style="list-style-type: none"> • Realizar una lista de prueba. • Utilice los controles y funciones de la grúa para levantar y colocar cargas utilizando técnicas adecuadas al equipo, capacidades, al sitio, a las condiciones de trabajo y de acuerdo con los procedimientos del lugar de trabajo. • Controlar y gestionar el rendimiento de los equipos mediante indicadores y alarmas. • Supervisar los peligros y riesgos durante las operaciones y garantizar la seguridad de sí mismo, del resto del personal, de la planta y del equipo. |
| Desplazar la grúa (donde sea relevante para el tipo de grúa) | <ul style="list-style-type: none"> • Planifique una ruta firme y nivelada para el recorrido de la grúa de acuerdo con los procedimientos del lugar de trabajo. • Supervisar y gestionar los peligros a lo largo de la ruta. • Mueva la grúa de acuerdo con las normas pertinentes, las pautas del fabricante, las especificaciones y políticas y procedimientos organizativos y requisitos de trabajo. |
| Completar las operaciones de grúa | <ul style="list-style-type: none"> • Apague la grúa usando la secuencia correcta de procedimientos de acuerdo con las recomendaciones y especificaciones del fabricante y los procedimientos de seguridad del sitio. • Estacione, asegure y lleve a cabo la inspección posterior a la operación del equipo de acuerdo con los procedimientos del lugar de trabajo. |
| Realizar actividades de limpieza | <ul style="list-style-type: none"> • Limpiar el área de trabajo y desechar o reciclar los materiales de acuerdo con los procedimientos pertinentes. • Manejar y/o reportar peligros para mantener un ambiente de trabajo seguro. • Completar y archivar los registros necesarios y distribuirlos según sea necesario. |





| | |
|--|---|
| <p>Habilidades transversales directamente aplicadas al campo del operador de grúa</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Los operadores de grúas móviles deben poder establecer una coordinación estrecha y continua de la actividad con otros trabajadores. • Trabajar en estrecha colaboración con los clientes para planificar y garantizar que sus actividades se lleven a cabo de la manera más segura y protegida. Estar en estrecha comunicación con los señalizadores y supervisores para coordinar las elevaciones y la colocación de cargas. • Trabajar en estrecha coordinación con otros operadores es vital cuando se trabaja con varias grúas al mismo tiempo y se realizan múltiples elevaciones de grúa. |
| <p>Aprendizaje continuo</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Es muy importante que los operadores de grúas móviles estén al tanto de las tecnologías de grúas y los cambios regulatorios que pueden ocurrir y pueden requerir una certificación adicional y un aprendizaje continuo para garantizar el cumplimiento y las condiciones de trabajo seguras. |
| <p>Comprensión lectora</p> | <ul style="list-style-type: none"> • En su trabajo diario, los operadores de grúas móviles leen y comprenden varios tipos de textos. Estos incluyen procedimientos de trabajo y seguridad, así como regulaciones de elevación más complejas y manuales de operación de los fabricantes. |
| <p>Uso de documentos</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Los operadores de grúas móviles deben estar familiarizados con las regulaciones relacionadas con la elevación, el aparejo y los entornos de trabajo seguros. • Deben tener la capacidad de leer e interpretar las especificaciones de los fabricantes y las tablas de carga para el modelo de grúa que están usando. • Dependiendo de los requisitos específicos del lugar de trabajo, pueden obtener información de planos y dibujos de ingeniería y construcción. |
| <p>Facilidad de escritura</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Los operadores de grúas móviles deben dar detalles del trabajo o responder a solicitudes de información técnica. • También pueden redactar descripciones y explicaciones más extensas para varios informes y formularios de recopilación de datos. |





| | |
|---------------------------|---|
| Aritmética | <ul style="list-style-type: none">• Los operadores de grúas móviles utilizan una variedad de habilidades matemáticas en su trabajo diario, estos incluyen conceptos matemáticos y físicos como conversiones, geometría, cálculos algebraicos, medición y cálculo de cargas y requisitos de elevación.• Utilizan libros de códigos, tablas de carga y especificaciones de los fabricantes para determinar los procedimientos, los límites de carga y el equipo de aparejo necesario para levantar cargas. |
| Toma de decisión | <ul style="list-style-type: none">• Los operadores de grúas móviles deben utilizar las habilidades de toma de decisión para realizar la planificación y priorización del trabajo. Las decisiones que toman sobre la secuencia de las tareas tienen implicaciones para todos en el lugar de trabajo y requieren fuertes habilidades analíticas para utilizar eficazmente su equipo. |
| Tecnología digital | <ul style="list-style-type: none">• Los operadores de grúas móviles deben interpretar cada vez más los datos electrónicos transmitidos desde Sistemas de información de Gestión Logística, anemómetros y básculas electrónicas a una pantalla ubicada en la cabina de la grúa.• Los controles de la grúa móvil también pueden involucrar aplicaciones informáticas. |



Adicionalmente, las actividades formativas, ya identificadas y propuestas, se desarrollarán a través de escenarios de **Realidad Virtual (VR)**¹, cubriendo aspectos de la parte práctica de la formación del Operador de Grúa. Finalmente, los tipos de GRÚAS MÓVILES ² a ser tratados en este curso y sobre el que se llevará a cabo la parte práctica en Realidad Virtual, serán las **grúas G sobre camión** ³.

REQUISITOS DE ACCESO AL CURSO

El curso está dirigido a operadores de grúas de nivel básico (recién llegados sin conocimientos ni formación sobre operaciones de grúas) u operadores de grúas que ya están realizando este trabajo y necesitan mejorar su nivel de competencias. Los requisitos de acceso de la formación son:

- Nivel de conocimiento académico o general: Graduado o certificado escolar.
- Nivel profesional o técnico: No se requieren conocimientos específicos.
- Condiciones físicas: Ninguna en particular, salvo aquellas que impidan el normal desarrollo del curso.

¹ Dado que el enfoque de los profesionales está en la transferencia de conocimiento orientado a la acción, la realidad virtual puede apoyar particularmente su formación con sus posibilidades de interacción inmersiva, especialmente en términos de contenido orientado a la acción, dándoles la oportunidad de experimentar la realidad de estar en un entorno de trabajo desconocido. La realidad virtual puede hacer que el proceso de explicar conceptos complicados sea más sencillo; por tanto, amplía las posibilidades de aprendizaje. Además de eso, las formaciones pueden ser más activas en el proceso y enfocadas en el tema.

² Una Grúa Móvil es el nombre que se le da a cualquier conjunto formado por un vehículo de apoyo, sobre ruedas o sobre orugas, equipado con sus propios sistemas de propulsión y dirección en cuyo chasis se acopla un dispositivo de elevación tipo pluma. Dispone de gatos hidráulicos o estabilizadores que evitan que vuelque. Cuando hablamos de grúas móviles, nos referimos a aquel sistema o mecanismo formado por un vehículo, ya sea por ruedas o por orugas, y un brazo articulado capaz de levantar, mover, bajar o girar todo tipo de cargas. Este tipo de grúas móviles, pertenecen a la familia de las palas mecánicas, se pueden encontrar dentro de las características de los diferentes vehículos de transporte, dando lugar a una clasificación de los diferentes tipos de grúas móviles.

³ Este tipo de grúa móvil se caracteriza principalmente por llevar la grúa en un camión, lo que le permite moverse cómodamente por la carretera. Al ser un vehículo de mayor tamaño y grúa móvil, las grúas sobre camión contienen contrapesos de estabilización, así como diversos estabilizadores para sujetar la grúa en posición de trabajo con total comodidad y máxima seguridad.

OBJETIVOS GENERALES DE APRENDIZAJE DEL CURSO

- Conocer y seguir las normas de seguridad en todas las operaciones de la grúa.
- Identificar cada uno de los elementos que componen la máquina, definiendo sus características y funcionamiento; así como realizar todas las inspecciones y comprobaciones necesarias para realizar los trabajos con grúa móvil en condiciones de seguridad.
- Realizar todos los ciclos productivos característicos de la grúa móvil según niveles de calidad aceptables y cumpliendo estrictamente las normas de seguridad.
- Realizar todos los mantenimientos y operaciones de la grúa móvil, tanto a diario como, a medio y largo plazo.
- Identificar cada uno de los elementos que componen la máquina, definiendo sus características y funcionamiento; así como realizar todas las comprobaciones necesarias para realizar los trabajos con grúa en plenas condiciones de seguridad.
- Adquirir las habilidades necesarias para realizar operaciones específicas de grúa móvil utilizando la VR.



11

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAJE DEL CURSO

- Mejorar la adaptabilidad de los trabajadores al mercado laboral y aumentar sus habilidades de acuerdo con los requisitos de la industria 4.0, asegurando su retención en el lugar de trabajo y su desarrollo profesional.
- Interactuar con los escenarios de aprendizaje seleccionados, practicando así el contenido de las sesiones presenciales en un entorno seguro y controlado.
- Facilitar la formación en operaciones de grúas móviles a través de la realidad virtual, aumentando la empleabilidad de las personas trabajadoras en la Industria 4.0 y el desarrollo profesional del personal docente de formación profesional (FP), utilizando formación y pedagogías digitales eficaces, abiertas e innovadoras, así como herramientas prácticas.

MATRIZ DE HABILIDADES DEL CURSO

HABILIDADES OCUPACIONALES COMUNES

- Realizar funciones relacionadas con la seguridad .
- Mantener un entorno de trabajo seguro.
- Utilice equipo de protección individual (EPI) y equipo de seguridad.
- Organizar el trabajo.
- Comunicarse con los demás.
- Utilizar documentación.

12

CÁLCULOS DE ELEVACIÓN

- Determinar los pesos de la carga.
- Identificar el peso.
- Calcular el peso.
- Calcular la capacidad de la grúa.
- Determinar el radio y la configuración de la grúa.
- Realizar cálculos de aparejos.
- Realizar cálculos del ángulo de la eslinga.
- Realizar cálculos de límite de carga de trabajo (WLL - Working load limit).

INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRÚAS

- Inspeccionar los sistemas del motor.
- Inspeccionar los sistemas de aire / eléctricos / hidráulicos.
- Inspeccionar el chasis / carrocería y los componentes del tren de rodaje.
- Inspeccionar estabilizadores y contrapesos.
- Inspeccionar los componentes y accesorios de la pluma.
- Inspeccionar los sistemas de elevación.
- Verificar los controles operativos.
- Inspeccionar los sistemas de monitoreo y alerta.
- Supervisar las líneas de funcionamiento, las líneas de izado y los cables fijos.
- Monitorear medidores y sistemas de alerta.
- Cambiar aceite y filtros.
- Engrasar de grúa.
- Lubricar los cables de acero.
- Realizar pequeños ajustes y reemplazos.

APAREJO

- Inspeccionar, mantener y almacenar eslingas y componentes del equipo.
- Lubricar las eslingas y los componentes del equipo.
- Identificar deficiencias en eslingas y en los componentes del equipo.
- Desechar las eslingas y los componentes del equipo dañados.
- Almacenar eslingas y componentes del equipo.
- Seguir los procedimientos de aparejo.
- Seleccionar el aparejo requerido.
- Carga de aparejo.
- Supervisar el aparejo.

13

PLAN DE IZAJE, PREPARACIÓN DEL LUGAR Y CONFIGURACIÓN DE LA GRÚA

- Realizar la planificación previa al izaje.
- Participar en la planificación de operaciones de izaje de rutina, de ingeniería y especializados.
- Evaluar riesgos y peligros.
- Configurar la grúa.
- Realizar la inspección final del lugar.
- Posicionar la grúa.
- Configuración completa.

MONTAJE, DESMONTAJE Y TRANSPORTE DE LA GRÚA

- Cargar la grúa.
- Descargar y componentes para transporte y componentes grúa y componentes.
- Realizar la planificación previa al desplazamiento.
- Preparar la grúa para el transporte.
- Conducir grúas.
- Instalar rieles en la carrocería del vehículo (pluma de celosía).
- Instalar casa (pluma de celosía).
- Instalar cajas de estabilizadores (pluma de celosía).
- Instalar la base de la pluma (pluma de celosía).
- Ensamblar la pluma y el brazo (pluma de celosía).
- Instalar contrapesos (pluma de celosía).
- Instalar líneas de izado, bloques de gancho y bola de giro (pluma de celosía.)
- Retirar las líneas de izado, los bloques de gancho y la bola de giro (pluma de celosía).
- Desmontar la pluma y el brazo (pluma de celosía).



- Retirar contrapesos (pluma de celosía).
- Retirar la base de la pluma (pluma de celosía).
- Quitar casa (pluma de celosía).
- Retire las pistas de la carrocería del automóvil (pluma de celosía).
- Retire las cajas de estabilizadores (pluma de celosía).
- Instalar cajas de estabilizadores (brazo telescópico).
- Instalar la pluma principal (pluma telescópica).
- Instalar líneas de izado, bloques de gancho y bola de reacondicionamiento (pluma telescópica).
- Instalar contrapesos (brazo telescópico).
- Instalar plumines e inserciones abatibles (brazo telescópico).
- Retirar los plumines e inserciones abatibles (brazo telescópico).
- Retirar los contrapesos (brazo telescópico).
- Retirar las líneas de elevación, los bloques de gancho y la bola de giro (pluma telescópica)
- Retirar el brazo principal (brazo telescópico).
- Ensamblar equipos y accesorios especiales.
- Desmontar equipos especiales y accesorios.

OPERACIONES DE GRÚA

- Configurar indicador de momento de carga (LMI Load Moment Indicator).
- Movilizar la grúa en el lugar de trabajo.
- Operar grúas de pluma de celosía montadas sobre orugas con transmisión por fricción.
- Operar grúas de pluma de celosía montadas en camión con tracción por fricción.
- Operar grúas de pluma de celosía montadas sobre orugas con transmisión hidráulica.
- Operar grúas de pluma de celosía montadas en camión con transmisión hidráulica.
- Operar grúas telescópicas montadas sobre orugas.
- Operar grúas telescópicas montadas sobre neumáticos.
- Operar piledriver.
- Realizar operaciones de ciclo de trabajo.
- Asegure la grúa a corto plazo.
- Asegure la grúa a largo plazo.



UNIDADES DEL CURSO DE OPERADOR DE GRÚA MÓVIL

MÓDULO 1 - Seguridad / Herramientas y equipos

Tiempo estimado de la unidad didáctica (UD): 5 horas

15

- UD 1. 1 - Seguridad
- UD 1. 2 - Comunicaciones para izado
- UD 1. 3 - Fundamentos eléctricos de alta voltaje
- UD 1. 4 - Herramientas y equipos

Al completar la actividad deben lograrse los resultados del aprendizaje siguientes:

- Conocer los riesgos específicos que se originan en los trabajos realizados con grúas móviles, así como las medidas preventivas y sistemas de seguridad a adoptar para los mismos.
- Conocer la legislación en materia de seguridad y salud en el trabajo de los países del Consorcio (Rumanía, Malta, Grecia, España) y la normativa sobre equipos de elevación.
- Comprender y saber utilizar correctamente los procedimientos establecidos para el arranque y la parada de la grúa correspondientes al inicio y final de la jornada laboral. Maniobras prohibidas o peligrosas.
- Conocer los códigos de señalización de las maniobras.
- Conocer los límites de uso del equipo de elevación.
- Conocer las instrucciones de trabajo relacionadas con la obra en sí y/o el lugar donde se utiliza: comprobar el estado del suelo y los peligros de proximidad. Instalación de estabilizadores del camión grúa. Colocación de avisos de seguridad y acordonamiento del área de trabajo.
- Conocer los procedimientos de respuesta a emergencias.

MÓDULO 2 - Aparejos

Tiempo estimado de la unidad didáctica (UD): 6 horas

- UD 2. 1 - Cable de acero
- UD 2. 2 - Componentes de equipo del aparejo
- UD 2. 3 - Introducción al aparejo e izado
- UD 2. 4 - Configuraciones de las eslingas
- UD 2. 5 - Izado y aparejos avanzados
- UD 2. 6 - Operaciones de devanado de cable (reeving)

16

Al completar la actividad deben lograrse los resultados del aprendizaje siguientes:

Este módulo tiene como objetivo especificar las competencias necesarias para utilizar aparejos avanzados, incluida la planificación y preparación del trabajo, la realización de comprobaciones operativas y la realización de actividades avanzadas de aparejos de forma segura y eficaz para una variedad de tareas.

Este módulo debe complementarse con los requisitos reglamentarios nacionales. Después de completar el módulo, la persona que recibe la formación podrá:

- Planificar y prepararse para las operaciones de aparejo.
- Verificar los problemas y fallos del equipo y aplicar los procedimientos de respuesta adecuados.
- Realizar operaciones avanzadas con aparejos de manera eficiente y segura.

MÓDULO 3 - Tablas de carga y cálculos de peso de carga

Tiempo estimado de la unidad didáctica (UD): 4 horas

UD 3. 1 - Determinación de los pesos de carga de la grúa

UD 3. 2 - Capacidad de la grúa

UD 3. 3 - Tablas de carga

UD 3. 4 - Reglas prácticas para el uso y manejo seguro de cargas

UD 3. 5 - Cálculos de carga

17

Al completar la actividad deben lograrse los resultados del aprendizaje siguientes:

- Conocer los diferentes medios y dispositivos para asegurar las cargas.
- Ser capaz de calcular estimaciones de carga y los mejores entornos para manipular cargas.
- Comprender las mejores prácticas de seguridad en el manejo de cargas, la importancia de la coordinación mano-ojo y evitar peligros.

MÓDULO 4 - Comprobaciones, inspecciones y mantenimiento preoperacionales

Tiempo estimado de la unidad didáctica (UD): 5 horas

UD 4. 1 - Motores y sistemas de accionamiento

UD 4. 2 - Sistemas mecánicos

UD 4. 3 - Sistemas hidráulicos

UD 4. 4 - Comprobaciones continuas

18

Al completar la actividad deben lograrse los resultados del aprendizaje siguientes:

- Comprensión de los tipos de controles técnicos.
- Comprender los documentos requeridos para la puesta en servicio de grúas móviles para aplicar las reglas impuestas en la operación con las grúas para evitar accidentes.
- Reconocer el plan efectivo de controles e inspecciones obligatorias y periódicas.
- Comprender la terminología específica para el uso seguro de grúas.
- Conocimiento de los componentes de las grúas que se someten a inspecciones técnicas periódicas.
- Conocer los controles adicionales, en función de la complejidad de la grúa, el régimen de funcionamiento y las condiciones ambientales en las que opera.
- Comprensión de los componentes principales de un sistema hidráulico de la grúa.

MÓDULO 5 - Configuración de la grúa móvil

Tiempo estimado de la unidad didáctica (UD): 6 horas

- UD 5. 1 - Configuración de la grúa
- UD 5. 2 - Grúa de pluma de celosía
- UD 5. 3 - Grúa de pluma telescópico
- UD 5. 4 - Seguridad durante el montaje y desmontaje
- UD 5. 5 - Transporte
- UD 5. 6 - Planificación previa al levantamiento/izaje
- UD 5. 7 - Preparación del lugar de trabajo

19

Al completar la actividad deben lograrse los resultados del aprendizaje siguientes:

- Comprender la configuración correcta de la grúa.
- Tener conocimiento del funcionamiento principal de la gravedad, el equilibrio y el apalancamiento en las acciones de elevación.
- Conocer las condiciones del suelo.
- Comprender las características principales de la grúa de pluma de celosía y cómo montar y desmontar.
- Comprender la característica principal de la grúa de brazo telescópico y cómo montarla y desmontarla.
- Conocer los requisitos de seguridad durante el montaje y desmontaje.
- Conocer la normativa de transporte para cumplir con la legislación nacional y no dañar las carreteras y la grúa móvil.
- Reconocer los principales riesgos a la hora de planificar un trabajo y poder clasificarlos.
- Reconocer qué tipos de izajes el apoyo y la supervisión de personal especializado como “izajes críticos”.
- Reconocer los riesgos involucrados en la configuración del lugar de trabajo y las condiciones correctas del suelo.

MÓDULO 6 - Operaciones de grúas móviles

Tiempo estimado de la unidad didáctica (UD): 14 horas

- UD 6. 1 - Teoría y fuerzas de elevación
- UD 6. 2 - Introducción a las operaciones de grúa
- UD 6. 3 - Introducción a las grúas móviles
- UD 6. 4 - Funcionamiento de la pluma telescópica hidráulica
- UD 6. 5 - El funcionamiento de las grúas de pluma de celosía de accionamiento hidráulico abarca tanto las grúas montadas sobre orugas como las montadas en camión
- UD 6. 6 - Funcionamiento de la pluma de celosía de transmisión hidráulica

20

Al completar la actividad deben lograrse los resultados del aprendizaje siguientes:

- Dotar a la persona que recibe la formación de los conocimientos necesarios para poder realizar todas las operaciones y transporte de carga con grúas móviles autopropulsadas de forma segura, así como el mantenimiento y conservación de la maquinaria según el plan establecido de fábrica.
- Informar y sensibilizar sobre los riesgos que implica el manejo de estos equipos.
- Aportar el conocimiento de las estrategias, procedimientos y técnicas necesarias para desarrollar una buena conducción, posicionamiento de grúas y montaje y desmontaje de plumines con garantías técnicas y de seguridad.
- Proporcionar conocimiento de las señales realizadas por el Señalador o Aparejador durante el manejo de la carga.
- Dar a conocer los diferentes tipos de grúas y las distintas operaciones que puede realizar cada una de ellas.
- Explicar cómo se calcula la carga y cuáles son los límites de carga.
- Introducir la operación de grúas de pluma de celosía operadas hidráulicamente, incluidas las grúas sobre orugas y montadas en camión.
- Proporcionar el conocimiento de los elementos que componen la máquina, sus componentes y cómo realizar las inspecciones y verificaciones necesarias para la ejecución de trabajos con grúa móvil en plenas condiciones de seguridad.
- Establecer referencias para el manejo práctico de los diferentes tipos de grúas.

ACTIVIDADES DE FORMACIÓN A TRAVÉS DE LA REALIDAD VIRTUAL

ACTIVIDAD 1: Códigos de señalización de seguridad / maniobras

Uso de los controles, apoyo para la manipulación y equipos de control. Ejecución de maniobras (vaciado y carga, descripción de los pasos específicos de los procedimientos de arranque y parada). Descripción de maniobras prohibidas o peligrosas.

21

ACTIVIDAD 2: Preparación del lugar de trabajo y montaje de la grúa

Verificación de que el sitio donde operará la grúa sea adecuado y que las condiciones ambientales de operación sean ideales. Verificación del estado del suelo, verificación de que el acceso al sitio sea fácil y que las condiciones climáticas seas tales que permitan acciones de elevación seguras. Estacionamiento de la grúa móvil montada sobre camión en el lugar de trabajo. Actividades preparatorias para el uso de la grúa relacionadas con el puesto de conducción.

ACTIVIDAD 3: Movimientos de elevación y aparejos

Determinación del peso de la carga y si la configuración es la adecuada para el levantamiento. Realización de los pasos necesarios para enderezar la grúa en una situación de emergencia.

ACTIVIDAD 4 Módulo 4 - Inspección de grúas

Inspección mensual de la grúa móvil: completar la lista de verificación de inspección mensual. Comprobaciones preoperativas de grúa móvil.

CRITERIOS FINALES DE PRUEBA Y EVALUACIÓN

Modelos de evaluación de participantes:

- **Evaluación teórica:** una prueba después de cada módulo para evaluar el contenido de las capacitaciones.
- **Evaluación práctica:** en los Laboratorios de Realidad Virtual tras la finalización de la parte teórica.

22