

# MANUAL DE IZADO Y TRASLADO DE CARGAS PESADAS

EDICION: 1

Elaborado por:

Departamento de Salud Ocupacional

Diego Vanegas

ARL SURA

Nicolás Ramírez

Aprobado por:

Centro de Laboratorios

Servicios Generales

Medellín, Diciembre de 2015

# TABLA DE CONTENIDO

## Contenido

INTRODUCCION ..... 3

OBJETIVOS ..... 4

ALCANCE ..... 4

ROLES Y RESPONSABILIDADES ..... 4

DEFINICIONES ..... 6

MARCO LEGAL ..... 12

LINEAMIENTOS DE SEGURIDAD ..... 14

CONSERVACION DE REGISTROS ..... 38

ANEXOS ..... 38

BIBLIOGRAFIA ..... 38

## INTRODUCCION

El presente manual tiene el propósito de orientar a los empleados de la Universidad EAFIT, independientes y sus contratistas, en aspectos esenciales y elementales de seguridad para el izado y traslado de cargas pesadas dentro del campus universitario.

Para aplicar este manual es necesario que empleados y contratistas conozcan sus roles y responsabilidades los cuales se explicaran en el contenido de este manual, así mismo se proporcionan algunas definiciones relacionadas con equipos y accesorios relacionados con el izado y traslado de cargas pesadas.

En la Universidad EAFIT se entenderá como izado de cargas pesadas los levantamientos verticales de maquinas u objetos con ayudas mecánicas que sobrepasen los límites de peso para levantamiento manual de cargas pesadas establecidos en la Resolución 2400 de 1979 (Titulo 10: Manejo y transporte de materiales, Capitulo 1: Manejo y transporte manual de materiales), artículos 390 y 392, donde se establece para el transporte manual de cargas en hombros un límite de 50Kg para hombres y 20 Kg para mujeres y para levantamiento manual de cargas un límite de 25 Kg para hombres y 12.5 Kg para mujeres.

De igual forma, se entenderá como traslado de cargas pesadas a los movimientos horizontales posteriores al izado de cargas con ayudas mecánicas que sobrepasan los límites para transporte manual de cargas pesadas.

Este manual hace referencia a los criterios mínimos de seguridad que se deben tener en cuenta para el izado y traslado de cargas pesadas y no reemplaza las normas de seguridad establecidas con relación al tema en la legislación Colombiana y por el proveedor de las máquinas que han de ser izadas o los equipos de sujeción y traslado.

## OBJETIVOS

Establecer los requisitos mínimos de seguridad para el izado y traslado de cargas pesadas con el fin de reducir, controlar o eliminar los riesgos en la fuente, medio o personas.

## ALCANCE

Este manual aplica para todos los trabajos que impliquen izado y traslado de cargas pesadas hechos por empleados, independientes y contratistas en la Universidad EAFIT, ya sea dentro del campus universitario o en las instalaciones de un tercero siempre y cuando se relacionen con el objeto social de la Institución (Investigación, Proyección social, Docencia).

De igual forma, este manual aplica para el izado y traslado de cargas pesadas que impliquen la utilización de ayudas mecánicas como: montacargas, estibadoras, grúas, puente grúas, diferenciales, malacates, retroexcavadoras, cargadores entre otros, también aplica accesorios críticos relacionados con el izado y traslado de cargas pesadas como: grilletes, diferenciales, estrobos, cables, eslingas de cadenas, poleas, contrapesos, bloques de hormigón, vigas de suspensión, ojos de izamiento en cajas, cestas, puntos de izamiento, eslabones de conexión, cáncamos, Vaccum entre otros, indiferente si la actividad es rutinaria u ocasional.

## ROLES Y RESPONSABILIDADES

**Representante EAFIT:** Es el encargado por parte de EAFIT de coordinar las actividades del izado y traslado de la carga pesada con personal propio (EAFIT) o con personal CONTRATISTA. El representante EAFIT es el responsable de la planeación, control antes, durante y después del izado y traslado de la carga pesada; en caso de que el personal sea CONTRATISTA, el representante EAFIT deberá cuidar que las empresas o personas CONTRATISTAS cumplan con todos los estándares técnicos, administrativos y lo establecido en este manual, además velará por el cumplimiento de la normatividad legal vigente en relación con seguridad y salud en el trabajo. Es el responsable directo de los CONTRATISTAS dentro de la Universidad. Notifica al líder de salud ocupacional EAFIT las desviaciones o incumplimientos por parte del personal de EAFIT o personal CONTRATISTA a las normas de este manual o demás normas legales vigentes en seguridad y salud en el trabajo. Encargado de dar cumplimiento a las Directrices Institucionales en Salud Ocupacional durante el izado y traslado de cargas pesadas.

**Empresa o persona CONTRATISTA:** Es toda persona natural o jurídica (legalmente constituida) con autonomía técnica, administrativa y financiera, con quien la Universidad EAFIT contrata la ejecución de una labor o la prestación de un servicio. La empresa CONTRATISTA tiene como responsabilidad leer y cumplir lo establecido en este Manual de Izado y Traslado de Cargas Pesadas, El Manual de Normas de Salud Ocupacional para Contratistas y las Directrices Institucionales en Salud Ocupacional, además de cumplir con la normatividad legal vigente en relación con salud ocupacional.

**Personal CONTRATISTA:** Es toda persona contratada directa o indirectamente (subcontratista) por la empresa o persona CONTRATISTA para trabajar dentro de las instalaciones de la Universidad EAFIT. Todas estas personas deben conocer y acatar las normas establecidas en este manual y cumplir con la normatividad legal vigente en relación con Salud Ocupacional.

**Ingeniero Residente:** Es el representante de cada empresa CONTRATISTA. Garantiza que se cumplan los estándares técnicos, administrativos y de salud ocupacional emitidos por la Universidad EAFIT. Responsable de administrar el personal de su empresa dentro de las instalaciones de la Universidad EAFIT, conoce y entiende el contenido de este manual y vela por el cumplimiento del mismo, garantiza la afiliación del personal CONTRATISTA al sistema general de seguridad social, diligencia la autorización de ingreso semanal y dominical, vela por el orden y la limpieza de los frentes de trabajo, entrega uniformes, carnés de identificación y los elementos de protección personal necesarios y requeridos de acuerdo a los riesgos de la labor a realizar, así como los exigidos por Salud Ocupacional de la Universidad EAFIT.

**Líder de Salud Ocupacional EAFIT:** Encargado del diseño y actualización del Manual de Izado y Traslado de Cargas Pesadas. Da soporte durante la ejecución de los trabajos para validar desviaciones en salud ocupacional. Es el soporte del Representante EAFIT y de la empresa o persona CONTRATISTA cuando surgen dudas o inquietudes relacionadas con el tema de izado y traslado de cargas pesadas tanto en la etapa licitatoria como en el desarrollo del trabajo. Realiza inspecciones aleatorias a las obras o trabajos y pasa informes de las mismas al Representante EAFIT. Realiza una evaluación del desempeño final del CONTRATISTA en lo referente a salud ocupacional y entrega copia al Representante EAFIT.

**Coordinador de Salud Ocupacional CONTRATISTA:** Es la persona designada por cada empresa o persona CONTRATISTA para garantizar que se cumplan las normas de salud ocupacional durante la ejecución de sus trabajos y en especial lo establecido en este manual. Este cargo lo exigirá la Universidad cuando la duración y/o el riesgo del proyecto o trabajo lo ameriten. Genera AROS (análisis de riesgos por oficio) para los trabajos requeridos, elabora registros requeridos como de: inspección de cargas, inspección de equipos de izado, permiso de movimiento de máquinas pesadas, de trabajo de alto riesgo y los exigidos por el líder de Salud Ocupacional EAFIT; ejecuta y cumple el cronograma de inspecciones planeadas de equipos y herramientas, asiste a las reuniones programadas por la Universidad EAFIT, lidera el sistema de reporte de incidentes y accidentes de trabajo. Asegura la confiabilidad del sistema de ingreso de personal CONTRATISTA a la Universidad EAFIT, para que, en caso de emergencia se pueda realizar el proceso de conteo de dicho personal y control al pago de la seguridad social garantizando en especial afiliación al Sistema de Riesgos Laborales.

**Nota:** Los roles de ingeniero residente y coordinador de salud ocupacional CONTRATISTA, pueden ser asumidos por una misma persona dependiendo de la magnitud del proyecto o del trabajo, siempre y cuando esta persona tenga conocimientos y experiencia en Salud Ocupacional.

## DEFINICIONES

Los siguientes términos se utilizan frecuentemente en sectores productivos que están relacionados

- **Accesorios para izamiento de carga:** Clase de aparejo utilizado para el enganche de carga o como ayudas de conexión de carga, tales como: grilletes, diferenciales, estrobos, cables, eslingas de cadenas, poleas, contrapesos, bloques de hormigón, vigas de suspensión, ojos de izamiento en cajas, cestas, puntos de izamiento, eslabones de conexión, cáncamos, Vaccum entre otros.
- **Aguilón:** Brazo de Grúa.
- **AML:** Automatic Moment Limiter (dispositivo Automático de Momento de Carga) son dispositivos automáticos de seguridad para grúas telescópicas de todo tipo, que previenen contra los riesgos de sobrecarga o de vuelco por sobrepasarse el máximo momento de carga admisible. La finalidad de este dispositivo es impedir que se sobrepase la "curva de carga a seguir" indicada por el fabricante. Generalmente actúa emitiendo una señal de alarma, luminosa o sonora, cuando el momento de carga llega a ser el 75% del máximo admisible y bloqueando los circuitos hidráulicos al alcanzarse el 85% de este valor.
- **Anclaje:** Punto seguro al que pueden conectarse equipos personales de protección contra caídas con resistencia certificada a la rotura y un factor de seguridad, diseñados y certificados en su instalación por un fabricante y/o una persona calificada. Puede ser fijo o móvil según la necesidad.
- **ANSI:** Instituto Nacional Americano de Estándares.
- **Aparejador:** Es la persona que tiene conocimiento y autorización para colocar la carga en los equipos de izaje.
- **Aparejador señalero:** Es la persona quien realiza el amarre de la carga que va a ser levantada por un equipo de izaje (encargada de selección de aparejos y la dirección de carga desde el punto inicial hasta el punto final), frecuentemente es considerado el ayudante del operario del equipo de izaje o aparejador.
- **Aparejo:** Es todo elemento que participa en la conexión de la carga al accesorio de izaje de carga. Hay dos clases, la primera son las eslingas y la segunda son los accesorios para izamiento de carga.
- **Área superficial:** Es la relación de dos (2) de las tres dimensiones que siempre conforman un objeto o carga (ejemplo = Largo X Ancho).
- **Arnés de cuerpo completo:** Equipo de protección personal diseñado para distribuir en Varias partes del cuerpo el impacto generado durante una caída. Es fabricado en correas cosidas y debidamente aseguradas, e incluye elementos para conectar equipos y asegurarse a un punto de anclaje. Debe ser certificado bajo un estándar nacional o internacionalmente aceptado.
- **ASME:** Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos
- **Bobcat o Cargadores:** Equipo mecánico para izar carga liviana.
- **Bloque de carga y/o gancho:** Estructura de metal para montar poleas, para cables de acero y que tienen un gancho en el extremo inferior para sujetar la carga. También conocido como bloque del gancho.
- **Brazo articulado o Boom:** Equipo de izaje mecánico o hidráulico de partes articuladas, montado sobre camión para izamiento de cargas. Componente estructural capaz de soportar el gancho cargado asegurando el alcance, el ángulo y la altura de elevación requerida.
- **Bola de gancho:** Accesorio de levantamiento, normalmente colocado en el Güinche auxiliar, que consiste en una pelota con gancho.

- **Boom: Extension de pluma en grúa.**
- **Cables:** elementos longitudinales de acero que están conformados por un conjunto de hilos también de acero trenzados de manera especial. Son accesorios para el izaje de cargas.
- **Cabrestante (Güinche):** Dispositivo mecánico, impulsado manualmente o por un motor, destinado a levantar y desplazar grandes cargas. Consiste en un cilindro o tambor giratorio, alrededor del cual se enrolla un cable o cadena, provocando el movimiento en la carga que está sujeta al otro extremo del mismo.
- **Cáncamos:** Tornillo en forma de anillo para levantar cargas pequeñas. Son accesorios en el izaje de cargas.
- **Cangilones:** Recipientes para transporte de material.
- **Capacidad bruta:** Capacidad de izaje total de la grúa que incluye el peso de la carga, el peso de la sujeción y el peso de la línea de izaje.
- **Capacidad neta:** Capacidad de la grúa o equipo de izaje después de sustraer de la capacidad bruta todos los accesorios, por ejemplo: bloque del gancho, barras separadoras, cable de izaje, etc, todos los cálculos de capacidad deben hacerse con base en la capacidad neta (incluyendo los accesorios) y la carga nominal o máxima.
- **Carga:** Es el equipo o material que va a ser levantado por un equipo de izaje.
- **Carga divisible:** Es aquella que puede fraccionarse en peso y tamaño hasta los límites establecidos para operación normal de acuerdo a la capacidad neta de izaje..
- **Carga indivisible:** Es aquella que debido a sus características no puede ser fraccionada o desarmada para su transporte. La carga indivisible no puede sobre pasar la capacidad neta.
- **Centro de rotación:** Eje vertical e imaginario sobre el cual rota la estructura de izaje de una Grúa, la cual efectúa giros en ambos sentidos sobre su estructura central de soporte.
- **Certificación de equipos:** Documento que certifica que un determinado elemento cumple con las exigencias de calidad de un estándar nacional que lo regula y en su ausencia, de un estándar avalado internacionalmente. Este documento es emitido generalmente por el fabricante de los equipos.
- **Condición climática adversa:** Estado general del tiempo caracterizado por la influencia de fuertes aguaceros, vientos mayores a 30 kph. y/o granizo, tormentas eléctricas, cuya severidad pone en peligro los procesos constructivos.
- **Contrapeso:** Es un peso adicional que se conecta a los cables anti giratorios o en general a cualquier cable de manera que este permanezca tensionado aun cuando no se tenga una carga amarrada, en ciertas situaciones se puede considerar como una bola de gancho. También es el peso localizado en la base de la pluma, el cual ayuda a la estabilidad de la misma en el momento de levantar una carga.
- **Corredor de Obra:** Zona de trabajo del Proyecto de Infraestructura, la cual demarca áreas de intervención directa y áreas de influencia de las labores de obra.
- **Corrosión:** Fenómeno físico-químico mediante el cual un material sufre deterioro debido a la variación, por oxidación de la composición química de las capas más externas del material. Este proceso debilita las propiedades del material, por lo que lo cataloga como rechazado.
- **Cuadrante de operación:** Los cuadrantes de operación son aquellas áreas con respecto a la posición de la grúa, donde se levantan y se depositan las cargas, es decir adelante, atrás, lado derecho, lado izquierdo. Se debe tener en cuenta que, según la configuración del equipo de izaje, éstos no poseen las mismas capacidades en todos los cuadrantes.
- **Cuerda guía:** cuerda usada para controlar la posición de la carga a fin de evitar que los empleados entren en contacto con ésta o que se generen movimientos involuntarios.

- **Diámetro:** Es la medida de la línea que atraviesa un círculo pasando por la mitad de este.
- **Deflexión de boom:** Deformación en arco que sufre la pluma de una grúa por efecto cuando se levanta una carga. La pluma adquiere su forma original al liberar la carga.
- **Ejecutor:** Persona encargada de realizar un trabajo de manejo de carga. Se refiere tanto al personal de La Universidad como contratista (Autoridad de área, propietario de equipos de izaje, supervisor responsable del lugar, operador de equipos, aparejador / señalero).
- **EPP:** Elemento de protección personal.
- **Equipos de izaje de cargas:** Maquinaria utilizada para el levantamiento y traslado de cargas. algunos equipos pueden ser: montacargas, grúas, bobcat, güinche, diferenciales, retroexcavadoras, enerpac, entre otros. estos equipos no están diseñados para el levantamiento de personas.
- **Equipo elevador de Personal:** equipos diseñados para realizar trabajos en alturas, cumplen normas Máquina que posee una plataforma tipo jaula la que es elevada para realizar trabajos a diferente altura.
- **Eslinga:** Dispositivo utilizado para el levantamiento de cargas y varía de acuerdo a la capacidad y al uso que se le vaya a dar. De esa manera existen eslingas de cable, textiles (sintéticas), y de cadena.
- **Elevador de Equipo Liviano:** Máquina Hidráulica diseñada para elevar equipos livianos para su mantenimiento. entre estos elementos podemos encontrar: Enerpac, mesas hidráulicas, gatos hidráulicos, entre otros.
- **Estándar:** Son valores que se han establecido para las capacidades o dimensiones de los materiales de acuerdo a unas condiciones generales y normales de operación.
- **Estándares de Seguridad:** Exigencias en la Normatividad existente.
- **Estrobador:** personal entrenado y encargado de colocar los estrobos en la carga a izar.
- **Estrobos:** son cables de acero que en sus extremos poseen ojales y sirven para izaje de carga. Son más rígidos que las eslingas.
- **Freno de izaje de gancho de carga:** Freno para controlar el tambor sobre el que se enrolla el cable de izaje, el frenado también puede ser por trinquete.
- **Ganchos:** Conector en forma de "J" donde se puede colocar otros conectores en su extremo abierto (asiento) y donde se hace el acople de las argollas, ganchos u ojetes de las eslingas al aparejo de un equipo de izaje.
- **Garganta de polea:** Sección acanalada por donde pasa el cable acerado.
- **Gato:** Dispositivo hidráulico utilizado en los equipos de izaje que mediante cilindros hidráulicos levanta el equipo lo extiende o retrae la pluma, el planchon a o la base del equipo de izaje.
- **Giro:** Movimiento rotacional de una grúa.
- **Gráfico de carga:** También conocido como gráfico de capacidad, gráfico de clasificación, gráfico de izaje.
- **Grapas o Grilletes:** Pieza metálica cuyos dos extremos doblados se unen para fijar dos cosas, aro o argollas de hierro con un perno de acero.
- **Grúa:** Máquina con eje vertical giratorio y un brazo móvil con una o varias poleas, que sirve para subir y/o bajar cargas o para transportarlas de un lugar a otro, dentro del círculo que el brazo describe.
- **Grúas móviles:** Equipo de izaje mecánico o hidráulico utilizado para el levantamiento de cargas. Grúas que se pueden transportar o auto transportar.
- **Grúas pórtico:** Equipo de izaje de estructura metálica en forma de pórtico compuesto por una viga puente y/o monorriel, un polipasto o diferencial utilizado para el levantamiento y movimiento de cargas, especialmente utilizado en los puertos marinos.



- **Guardacabo:** Anillo acanalado en su superficie exterior a la cual se ajusta un extremo de cabo, y sirve para que pase otro por dentro y sin rozarse.
- **Guarnición:** Protección de partes móviles.
- **Hilos:** Elementos longitudinales de acero de un diámetro muy pequeño; el trenzado de ellos forma un torón.
- **Interruptor de final de carrera:** Dispositivo localizado al final de la última sección de la pluma de una grúa el cual no permite que se estrellen el bloque con el conjunto de poleas localizado en el extremo de la pluma.
- **Izaje Crítico:** izaje en el que se requiere más del 80% de la capacidad de la grúa o aquél realizado bajo condiciones no rutinarias (izajes por encima de líneas eléctricas energizadas o sobre instalaciones existentes, etc.).
- **Izar:** Elevar, enarbolar subir una cosa tirando de la cuerda de la que está colgada.
- **Levantamiento:** Es el trabajo de suspender del suelo y mover una carga con un equipo de izaje.
- **Línea de izaje del pescante:** Cable usado para controlar el movimiento del pescante en un plano vertical.
- **Linterna:** Dispositivo que emite un haz luminoso de color rojo para mejorar las condiciones de visibilidad de los mensajes efectuados por el señalero. El diseño de la linterna será similar al mostrado en la Figura.
- **Luffing:** Cambiar el ángulo del pescante para incrementar o reducir el radio de carga.
- **Malacate:** Tambor con cable enrollado para mover cargas mediante un motor mecánico.
- **Malacate / Tambor:** Es la parte de la grúa que envuelve al cable que se utiliza para el izaje; enrollándolo o desenrollándolo.
- **Manguitos:** Prenda de vestir utilizada por el señalero solamente en el antebrazo.
- **Mantenimiento:** Actividades tendientes a lograr el adecuado funcionamiento de equipos, maquinaria, elementos accesorios, etc., con el fin de garantizar su eficiente funcionamiento.
- **Maquinaria pesada:** Vehículo, automotor o no, que no posee licencia de tránsito y que es destinado exclusivamente a obras industriales, de construcción y conservación, y que dadas sus características técnicas y físicas no pueden transitar por las vías de uso público. Son llamados comúnmente maquinaria rodante de construcción.
- **Mástil:** Estructura, en lo general, metálica y recta de una Grúa que sirve como árbol principal de izado.
- **Mínima longitud de zanja:** Es la mínima distancia longitudinal requerida para mover una porción de tubería a una cierta distancia sin exceder sus límites de esfuerzo longitudinal.
- **Método de deflexión libre:** calcula esfuerzo en curvas en el tubo usando métodos de diseño estructural elástico.
- **Monogafas:** Anteojos que sirven como elemento de protección y seguridad de uso personal.
- **Montacargas:** Máquina diseñada para elevar y transportar carga pesada sobre unas uñas delanteras.
- **Montacargas/Cargador:** Equipo de izaje, vehículo hidráulico mecánico o eléctrico dotado con uñas horquillas o balde, para levantamiento y desplazamiento de cargas pequeñas.

- **Mosquetón:** Elemento de seguridad que se emplea para el anclaje de herramientas o útiles necesarios en el trabajo en alturas, al arnés de seguridad. Anillo que se abre y cierra por medio de un muelle o resorte.
- **Neumáticos afuera:** Significa que las salientes de apoyo están desplegadas y que los neumáticos están separados del suelo. Los fabricantes proveen gráficos de carga independientes para cada caso.
- **Ocho:** Elemento de protección personal que sirve para el anclaje y aseguramiento de personas o cosas a líneas de trabajo y/o línea de vida. Su anclaje se efectúa mediante la unión de estos a las argollas del arnés de seguridad a través de mosquetones.
- **ONAC:** Organismo Nacional de Acreditación de Colombia.
- **Operador:** Persona calificada y certificada por el área de entrenamiento para operar grúas móviles, grúas puente y camiones grúas.
- **Operador de equipos de izaje:** Es la persona que tiene conocimiento y autorización para operar los equipos de izaje.
- **Oruga:** Es un sistema de desplazamiento y apoyo que utilizan algunas grúas y consiste en una serie de placas metálicas unidas entre sí que rodean dos ejes, los que a su vez brindan la tracción necesaria para el desplazamiento.
- **Oshas:** Norma Norteamericana que da los requisitos para que una organización implemente un sistema de seguridad y salud ocupacional.
- **Paleta:** Elemento construido en materiales rígidos livianos como el plástico, madera, etc., que tiene forma redonda y está provista de mango, cuya finalidad es mejorar las condiciones de visibilidad de los mensajes efectuados por el señalero. El tamaño del círculo será de 30 cmt. De diámetro y su superficie será de color rojo en lámina reflectiva Tipo III o superior por ambos lados. El mango de la paleta tendrá 20 centímetros de longitud y será de color blanco.
- **Pasador de Seguridad (clip, lengüeta):** Es el aditamento que va dentro de un gancho y sirve para evitar que el grillete, eslinga o estrobo no se salga de la curvatura del gancho.
- **Paso, trama o trenzado de un cable:** Es la distancia longitudinal comprendida entre un punto de referencia en un torón con relación al cable y el punto en el que el torón vuelve a ese eje.
- **Pateclas:** polipasto Conjunto o arreglo de poleas para elevación de cargas.
- **Pescante adentro, afuera:** Es un dispositivo para izar cargas, se puede contraer o extender, respectivamente, un pescante telescópico.
- **PIPMA:** Programa de Implementación del Plan de Manejo Ambiental.
- **Plato:** elemento que se utiliza para distribuir en el terreno, la fuerza que ejercen los gatos hidráulicos al momento de izar una carga.
- **Pluma:** Brazo principal de la grúa donde cuelga la carga.
- **Pluma o boom:** Es el brazo principal de la grúa, es de donde cuelgan el bloque del gancho de carga y a su vez las cargas. Existen varios tipos de plumas como: plumas telescópicas y plumas de celosía o armazón.
- **PMT:** Plan de manejo de tráfico.
- **Polea:** Máquina que facilita el levantamiento de pesos.
- **Polines:** Trozo considerable de madera de sección regular circular o poligonal.
- **Polipasto:** Aparejo de dos grupos de poleas, uno fijo y otro móvil.
- **Polipastos:** Equipo o diferenciales para izar cargas.
- **Puente grúa:** Equipo de izaje mecánico, electromecánico compuesto por una viga puente, una viga carrilera y un carro que soporta la diferencial, para el izamiento de carga en plantas o puertos.

- **Punto de elevación de la Pluma:** Es la dimensión resultante de sumar la altura máxima de la carga, el mínimo espacio libre vertical y el alcance de la grúa.
- **Radio de acción:** Circunferencia máxima descrita por la distancia entre el extremo más alejado de la estructura elevada de una grúa y el centro de giro de la misma o de la plataforma de giro. Esta circunferencia se convierte en el área de trabajo de izaje de elementos y cargas.
- **Radio de la Carga:** Distancia desde el centro de gravedad de la carga la línea central de rotación de la Grúa o centro de rotación.
- **Radio de operación:** Es la distancia horizontal comprendida entre el eje de la corona de giro antes de levantar la carga y el eje del gancho de carga después de izada la carga.
- **Retención (Vientos):** Línea de sujeción, remolque o Cable, normalmente de fibra, unido a la carga y atendido por una persona para controlar el balanceo o rotación de la carga durante el izaje.
- **Riesgo:** Combinación de la probabilidad y la consecuencia de que ocurra un evento peligroso específico.
- **Rigger:** persona entrenada, autorizada y encargada de hacer las señales de maniobras al operador de grúa y verificar que las condiciones de seguridad sean apropiadas durante el izaje. Se dedicará exclusivamente a esta actividad de seguridad hasta que culmine la operación.
- **Roldana:** Polea para el izamiento de cargas.
- **SAE:** Society of Automotive Engineers.
- **Señal acústica:** Señal sonora codificada, emitida y difundida por medio de un dispositivo apropiado, sin intervención de voz humana o sintética.
- **Señal gestual:** Movimiento o disposición de los brazos o de las manos efectuado en forma codificada para guiar a las personas que estén realizando maniobras que constituyan un riesgo o peligro para los trabajadores.
- **Señal luminosa:** Señal emitida por medio de un dispositivo formado por materiales transparentes o translúcidos, iluminados desde atrás o desde el interior, de tal manera que aparezca por sí misma como una superficie luminosa.
- **Señalero:** Es la persona física que tiene conocimiento, experiencia y autorización para dirigir los movimientos de los equipos de izaje en contacto y comunicación directa con el operador del equipo.
- **Shut Down:** Parada o equipo desenergizado fuera de operación.
- **Sideboom:** Grúa de pluma lateral para alzar o levantar tubería.
- **Sistemas de protección de caídas certificado:** Conjunto de elementos y/o equipos diseñados e instalados que cumplen con las exigencias de calidad de la norma nacional o internacional que lo regula, y aprobado por una persona calificada si existen dudas. En ningún momento, el estándar internacional puede ser menos exigente que el nacional.
- **STT:** Secretaría de Tránsito y Transporte.
- **Superestructura:** Es la mayor estructura de la grúa y es donde se encuentran apoyados la pluma, la cabina, el motor y los contrapesos.
- **Telehandler:** Montacargas de secciones telescópicas.
- **Torón:** es el trenzado de varios hilos, la unión de torones forma un cable.
- **Tubería en servicio:** Es una tubería conteniendo un fluido peligroso y es operada a condiciones de flujo normales.
- **Tubería suelta:** Es la condición de una tubería sin esfuerzo longitudinal ni esfuerzo longitudinal compresivo.
- **VACCUM:** Herramienta para izaje de tuberías. (Elevadoras de tubos por vacío).

- **Vehículo:** Todo aparato montado sobre ruedas que permite el transporte de personas animales o cosas, de un punto a otro por vía terrestre.
- **Vehículo convencional de carga:** Automotor destinado al transporte de cargas o mercancías por carreteras o vías, el cual cumple condiciones de homologación del Ministerio de Transporte.
- **Vehículo semáforo (Escolta):** Vehículo que sirve de acompañamiento de seguridad para la movilización de algunos equipos de levantamiento mecánico de cargas, cumplir con los requisitos de la normatividad vial existente.
- **Winche:** Tambor giratorio con cable enrollado para mover cargas.

## MARCO LEGAL

A continuación se enumera la legislación Colombiana y alguna normas de referencia en izado y traslado de cargas pesadas, es deber de cada empleado y empresa contratista cumplir la normatividad vigente en Salud Ocupacional.

Ministerio de Transporte:

- Ministerio de Transporte. Ley 769 del 6 de Agosto de 2002. Código Nacional de Tránsito.
- Ministerio de Transporte. Resolución No. 1050 del 5 de Mayo de 2004. Adopción del Manual de Señalización Vial.
- Ministerio de la Protección Social. Resolución 2400 de 1979. Estatuto de Seguridad Industrial.

Normas Técnicas:

- ASME B30.2. Gastos generales y grúas de pórtico (Bridge Top Correr, viga simple o múltiple, Trolley Top Ejecución de elevación).
- ASME B30.3. Torre Grúas.
- ASME B30.5. Grúas Movibles y Locomotoras.
- ASME B30.7. Malacates.
- ASME B30.9. Eslingas.
- ASME B30.10. Ganchos.
- ASME B30.11. Grúas en Monorriel.
- ASME B30.14. Tractores de Brazo Lateral (Side boom tractors).
- ASME B30.16. Polipastos Elevados (Suspendidos).
- ASME B30.17. Puente con viga de corrida superior, viga simple y tranvía inferior.
- ASME B30.18 Grúas Apiladores con viga de corrida superior, viga simple o múltiple y tranvía superior.
- ASME B30.19. Teleféricos (Cables).
- ASME B30.20. Dispositivos de elevación debajo del gancho (Accesorios).
- ASME B30.21. Polipastos por Accionamiento Manual (Diferenciales).
- ASME B30.22. Grúas de Pluma con Articulación.
- ASME B30.23. Sistema de Elevación de Personal.
- ASME B30.26. Dispositivos de Aparejamiento desmontables (Rigging Hardware)
- Convenio No. 119 de la Organización Internacional del Trabajo. Protección de la Maquinaria.

- ITSDf B56.1: Estándar de seguridad para elevación baja y alta elevación camiones eficaz.
- ITSDf B56.6: estándar de seguridad para montacargas todo terreno.
- Norma CSA 1982 de la Asociación de Seguridad en la Construcción de Canadá. Normas para Grúas móviles.
- Norma ANSI 1994 del Instituto Nacional de Normas Americanas. Norma para las Grúas transportables y locomóviles.
- Norma ANSI / ASME. Estudio desde el Capítulo B30.1 hasta la B.30.24 inclusive.
- OSHA 1990. Análisis de fatalidades en la Construcción. Base de datos de la OSHA de 1985 a 1989.
- OSHA 29 CFR 1903.1. Propósito y alcance.
- OSHA 29 CFR 1903.13. Peligro inminente.
- OSHA 29 CFR 1910. Sub partes F-N-O, estándares para construcción.
- OSHA 29 CFR 1910.6. Incorporación como referencia.
- OSHA 29 CFR 1910.180. Grúas sobre orugas, en locomotoras y camiones.
- OSHA 29 CFR 1926. Sub parte N estándares para construcción.
- OSHA 29 CFR 1926.251. Equipo de sujeción y manejo de materiales.
- OSHA 29 CFR 1926.550. Grúas y pescantes.
- NTP 253: Puente grúa.
- NTP 078: Aparejos manuales.
- NTP 125: Grúa torre.
- NTP 167: Aparejos, cabrias y garruchas.
- NTP 208: Grúa móvil.
- NTP 214: Carretillas elevadoras.
- NTP 701: Grúas torre. Recomendaciones de seguridad en su manipulación.
- NTP 736: Grúas tipo puente (I): Generalidades.
- NTP 737: Grúas tipo puente (II): Utilización. Formación de operadores.

Ministerio del Trabajo:

NORMA	ARTICULO	EXIGENCIA
Resolución 2400 de 1979	398	Los equipos para el movimiento de materiales, las grúas y malacates, los que mueven materiales de un lugar a otro, en un perímetro indeterminado serán construidos de materiales resistentes que ofrezcan seguridad en su manejo y transporte.
	400	Todo engranaje cremallera o polea, roldana y otra parte móvil que presente picadura, deberá resguardarse. Teniendo en cuenta que los transportadores operan continuamente, se lubricaran periódicamente.

	410	Las grúas de carriles elevados, de caballete, de portada, de torre, de martillo, locomotriz, de oruga mural, de pescante, de columna, de bastidor, cabrestante poste grúa, de tirantes de cable, de tripié, y malacates, etc., se diseñarán para la carga máxima que van a mover, y ésta no deberá excederse.
	411	Inspección periódica para verificar que los elementos y dispositivos de seguridad se encuentren en servicio. Las partes sometidas a desgaste como los engranajes, embragues de fabricación y transmisiones de cadena, se repondrán o reemplazarán cuando muestren desgaste excesivo los frenos y se probarán con regularidad.
	412	Las grúas tendrán medios seguros de acceso, peldaños y barandas; de no ser posible, se instalarán escaleras fijas y una jaula.
	423	Los aparatos para izar, deberán equiparse con frenos capaces de sostener efectivamente un peso no menor de una vez y media la carga nominal de dichos aparatos.
Decreto 1335 de 1985		Reglamento de seguridad en las labores subterráneas.
Resolución 2413 de 1979		Reglamento de seguridad para la industria de la construcción
Resolución 3673 de 2008		Reglamento técnico de trabajo seguro en alturas
Resolución 004959 de 2006		Por la cual se fijan los requisitos y procedimientos para conceder los permisos para el transporte de cargas indivisibles extrapesadas y extradimensionadas, y las especificaciones de los vehículos destinados a esta clase de transporte.

## **LINEAMIENTOS DE SEGURIDAD**

Los lineamientos de seguridad para izado y traslado de cargas pesadas tienen el propósito de servir como guía antes, durante y después para empleados y contratistas de La Universidad EAFIT.

Todo izado o traslado de cargas pesadas se debe notificar al departamento de Salud Ocupacional mínimo con ocho días de anticipación, con el fin de establecer criterios mínimos de seguridad o desviaciones en seguridad y salud en el trabajo.

Siempre debe leerse antes de cada izado o traslado de cargas pesadas las instrucciones de seguridad del fabricante, ya sea las instrucciones del equipo a izar o trasladar y los equipos de izado, es necesario apoyarse en el manual de seguridad de operación del equipo, se debe tener una especial atención en los límites de carga, ángulos de carga y especificaciones en el uso de tal forma que no se violenten los requisitos de diseño, por ejemplo: factores de seguridad o cargas máximas de utilización (CMU).

En caso de que no puedan obtenerse las instrucciones de seguridad del fabricante, se debe solicitar al proveedor o fabricante por escrito las instrucciones de seguridad de operación del equipo que realizará el izado y traslado de la carga pesada.

Dependiendo de la magnitud del riesgo, cada dependencia de EAFIT o Salud Ocupacional EAFIT podrá exigir un procedimiento de seguridad (ARO: Análisis de Riesgo por Oficio, ATS: Análisis de Trabajo Seguro, etc.) para el trabajo a realizarse. En caso de no usar una metodología, puede usar el **Anexo 1: Formato ARO**.

En todo izado y traslado de cargas pesadas se debe realizar una identificación de peligros, la cual antes de cada trabajo debe ser notificada al personal involucrado, esto implica alertar a las áreas vecinas que tienen afectación o influencia del trabajo. Para la identificación y notificación de peligros puede usarse el **Anexo 2: Identificación y Notificación de Peligros**.

El proceso de Identificación de peligros estar enfocado en prevenir los siguientes aspectos:

- Fallas Humanas: Por falta de entrenamiento, capacitación, competencias, experiencia, elementos de protección personal, procedimientos, y comportamiento.
- Fallas Mecánicas: Por estado obsoleto de los equipos o accesorios, defectos en la planta física (desniveles, anclajes, etc.), falta de mantenimiento, etc.
- Factores Climáticos Adversos: Velocidad del ambiente, pisos resbalosos, ambiente humedo, etc.

Los efectos de los peligros más comunes durante el izado y traslado de cargas pesadas son:

- Contactos eléctricos: En movimientos con grúas, plumas, montacargas, entre otros.
- Caídas de objetos: En izado de cargas con grúas, montacargas, diferenciales, estibadores, entre otros, también cuando hay mala instalación de accesorios y cuando se selecciona mal un equipo o un accesorio de izado.
- Aplastamientos y atrapamientos: Cuando hay fallas en el bloqueo de energías, cuando se traslada una carga inestable, cuando se sobre pasan las cargas nominales, cuando hay fallas en equipos o mala manipulación de los usuarios sobre pasando los límites de los equipos.
- Caídas al mismo nivel: Por perder la visual del piso y por mal manejo de desniveles, frecuentemente la visual se encuentra sobre la carga que se está izando y no sobre el nivel de piso.
- Caídas a diferente nivel: por mal manejo de bordes, o porque usan los anclajes de izado, como anclaje de personas.
- Problemas Osteomusculares: por mala higiene postural y falta de ayudas mecánicas cuando se sobre pasan los límites de carga.

Todo trabajador deberá certificar con anterioridad la competencia en el uso del equipo de izado, ya sea por la empresa o una entidad competente.

Siempre deberá presentarse antes de cada izado o traslado de cargas pesadas el plan del izado y la lista de verificación de equipos de izado o traslado de cargas pesadas. En caso de que la maniobra la realice personal de EAFIT puede usarse el **Anexo 3: Plan de Izado y Traslado de Cargas Pesadas** y el **Anexo 4: Lista de Verificación de Equipos de Izado y Traslado de Cargas Pesadas**.

Antes de cada movimiento se debe notificar el trabajo al encargado del área, presentando los registros correspondientes de los anexos 1, 2, 3 y 4 y además: Certificados de competencia, manuales de seguridad de equipos de izado o de la maquina a trasladar, Manual de partes del equipo, tabla de capacidades del equipo de izado, lista de verificación de equipos de izado o traslado de cargas pesadas y plan de izado de cargas), quien verificará y aprobará de acuerdo a las situaciones presentadas.

Siempre durante todo izado o traslado de cargas pesadas se debe garantizar en todo momento el aislamiento de energías peligrosas, en todo caso el bloqueo para evitar la caída accidental de la maquina durante el izado o traslado de la misma. En caso de no cumplirse este criterio se considera que el trabajo no tiene las condiciones de seguridad para realizar el movimiento de la carga, lo cual hace inviable la ejecución de la actividad.

Es necesario definir con anterioridad los roles y responsabilidades de los empleados o contratistas que intervendrán durante el izado y traslado de la carga pesada.

Siempre, sin excepción, se deberá realizar el bloqueo en todo momento de las cargas y de los equipos de izado.

La operación de equipos de izado y el aparejamiento de cargas debe ser realizada únicamente por personal competente.

Antes cada trabajo, la dependencia de EAFIT o el Contratista deberán notificar a la línea segura 911 el izado o traslado de la carga pesada, con el fin de alertar a la brigada de emergencia.

#### ESTANDARES DE SEGURIDAD

- EAFIT. exigirá capacitación y entrenamiento, en las operaciones de levantamiento mecánico de cargas a sus contratistas y proveerá capacitación y entrenamiento a sus funcionarios.
- Todos los equipos y elementos de izaje debe ser inspeccionados y certificados para su uso, de acuerdo a lo establecido en este documento.
- Todas las grúas movibles, excepto hidráulicas de brazo articulado, debe tener instalado y habilitado, el dispositivo de seguridad sensor y/o control de momento de carga.
- Todos los dispositivos de izaje de cargas y equipos debe ser revisados pre-operacionalmente antes de cada izaje, por personal competente y debidamente certificado de acuerdo a lo establecido en este procedimiento.



- Los levantamientos críticos debe ser definidos y controlados; de tal forma que respondan a los peligros inherentes de la operación.
- Todas las operaciones de izaje, debe ser valoradas de acuerdo con lo establecido en la matriz RAM; para las operaciones de izaje valoradas como H o VH por concepto del izaje requerirán de un controlador de maniobras con el perfil definido en este procedimiento.
- Para EAFIT todo izaje crítico debe contar con la supervisión de un controlador de maniobras con el perfil definido en este procedimiento.
- En EAFIT solo podrán realizarse izajes de cargas hasta un 85% de la capacidad del equipo de izaje con respecto a las tablas de cargas y capacidades del equipo.
- Toda persona está autorizada para detener cualquier maniobra, a cuyo juicio se atente contra la seguridad de los trabajadores, los equipos, las instalaciones de la Empresa y el medio ambiente.
- Todos los empleados de EAFIT, contratistas, proveedores y o visitantes, debe cumplir con los lineamientos establecidos dentro de este procedimiento.
- El área del izaje debe permanecer demarcada durante todo el proceso de izaje, la cual incluye el radio de giro del equipo y el volumen de la carga. Esta área es de acceso restringido para personal u equipo diferente al definido para la maniobra, si la actividad así lo requiere, sólo podrá intervenir personal cuando el equipo no esté en movimiento.
- Todas las operaciones de levantamiento mecánico de cargas deberán ser soportadas en el permiso de trabajo respectivo con los documentos y o certificados establecidos en el sistema de control de trabajo de EAFIT
- Todos los equipos de izaje, tales como grúas móviles, puente grúas, montacargas, gúinche, equipos de levantamiento mecánico de personas, aparejos de carga y cables, usados en todas las áreas EAFIT o en desarrollo de actividades operativas para EAFIT, debe ser inspeccionados, certificados, mantenidos y operados, de conformidad con las recomendaciones del fabricante, prácticas API, regulaciones OSHA y ASME / ANSI, así como las Políticas y Procedimientos operativos de EAFIT

Los requerimientos alrededor de los trabajos de izaje mecánico de cargas y de personas, son:

- Este procedimiento de EAFIT está basado en Regulaciones de OSHA y ASME / ANSI, arriba mencionados.
- Todos los operadores de grúas y equipos de izaje de cargas, debe ser calificados y aceptados, de conformidad con la última edición de las regulaciones OSHA y ASME / ANSI, operadores de grúa móvil, operadores de camión grúa de brazo articulado, operadores de Torre grúas, operadores de Puente grúa y los lineamientos establecidos en este procedimiento.
- Los aparejadores/señaleros debe ser calificados y aceptados, de conformidad con la última edición de las regulaciones OSHA y ASME / ANSI; y cumplir con los lineamientos establecidos por este procedimiento.
- los Organismos Inspectores y/o Organismos de Certificación de Personas que expidan los certificados de inspección/reporte de inspección, y los certificados de personas

requeridas en este procedimiento, debe contar con Acreditación vigente por parte de los entes designados en cada país, (Ejemplo ONAC para el caso de Colombia).

- No se permite ningún acompañante en la cabina del operador de los equipos de izaje durante la operación.
- Los controladores de maniobras con equipos de Levantamiento Mecánico de Cargas, tanto de EAFIT como de los contratistas y proveedores del servicio de los equipos, debe cumplir con el perfil definido en este procedimiento.
- Los operadores de grúas y equipos de izaje, así como los aparejadores/señaleros, debe ser certificados y recertificados cada año, por un organismo de certificación de personas que se encuentre acreditado por el ente designado del país. .
- Para cualquier proceso de levantamiento mecánico de personas se debe cumplir con las reglamentaciones legales existentes y vigentes sobre trabajos en alturas.
- El sistema de anti-choque de bloques debe ser instalado en todas las grúas móviles telescópicas, tanto en el gancho principal, como en el auxiliar. Debe tener una alarma visual y audible, con bloqueo de función.
- Para los sistemas de levantamiento de personal, ejemplo (Manlift), los equipos debe contar con inclinómetro, alarma de todo movimiento, protección en el acelerador de la canasta.
- Los Telehandler debe tener la pluma marcada de acuerdo a las tablas de capacidades de estos equipos, nivel de inclinación.
- Todas las grúas móviles, debe tener instalado un dispositivo sensor y/o control de momento de carga; este dispositivo deberá contar como mínimo con:
  - Alarmas y bloqueo de función por sobrecarga.
  - Información de variables durante el proceso de izaje (carga, ángulos, longitudes de boom, radio, contrapesos).
  - Información sobre el porcentaje de trabajo de la grúa.
- Ninguna operación de izaje de personas o cargas podrá realizarse por encima de los niveles de velocidad de viento establecidas en las tablas de izaje para cada tipo de equipo, tampoco podrán realizarse operaciones de izaje de personas o cargas bajo condiciones de lluvia y/o tormentas eléctricas (para esta última en un rango de acercamiento de 8 millas ó 13 kilómetros).
- Todas las grúas y equipos de izaje de cargas, debe cumplir con el cronograma, del programa de Mantenimiento Preventivo establecido por el fabricante.
- Todos los equipos de levantamiento mecánico de cargas establecidos en este procedimiento debe mantener la certificación de inspección anual de tipo estructural emitida por un ente externo acreditado bajo las normas OSHA o ASME / ANSI según corresponda; los dispositivos sensor y/o control de momento de carga establecidos en este procedimiento debe ser calibrados cuando se requiera o semestralmente y bajo este mismo lapso, debe certificarse la inspección de dicha calibración por un ente externo acreditado bajo las normas OSHA o ASME / ANSI; los ensayos no destructivos establecidos como requisitos para algunos equipos definidos en este procedimiento debe realizarse cada seis meses y debe ser certificados por un organismo de inspección acreditado.

- Los aparejos y/o elementos de izaje definidos en este procedimiento debe ser inspeccionados y certificada la inspección como mínimo por un organismo de inspección acreditado bajo las normas OSHA o ASME / ANSI cada cuatro (4) meses.
- Todo equipo que ingrese a la operación de EAFIT, debe ser avalado para su ingreso a la operación por un recurso interno, el cual debe cumplir el perfil de avalador de equipos definido en este procedimiento (el cual no reemplaza la certificación de inspección vigente obligatoria que debe tener este equipo definida en este procedimiento) o por un organismo de inspección acreditado bajo las normas OSHA o ASME / ANSI establecidas dentro de este procedimiento de acuerdo al tipo de equipo.
- Dentro de este procedimiento cuando se realiza un mantenimiento mayor al equipo de izaje, la certificación de inspección emitida anterior a dicho mantenimiento pierde vigencia, debiéndose realizar una nueva certificación de inspección una vez finalizada dicha intervención. Se entiende por mantenimiento mayor:
  - Cambios en émbolos de los sistemas de gatos hidráulicos del equipo.
  - Cuando se interviene con soldadura eléctrica u oxiacetilénica a los sistemas de anclaje de equipos o en su superestructura.
  - Cambios en empaquetaduras del boom.
  - Mantenimiento en el sistema de tornamesa del equipo.
  - Cambios en el sistema de izaje como: Bloque gancho, cabrestante, cables, dispositivos sensor y/o control de momento de carga (no originales, de acuerdo a lo establecido por el manual de partes del fabricante).

## PLANEACIÓN DE LOS TRABAJOS

Determine el tipo de equipo acorde a las necesidades técnicas y características de los riesgos asociados al proyecto.

Establece el perfil de operadores y auxiliares para las actividades y tipo de obra

Adecuación de los puntos de soporte de las maquinarias y la implementación de los sistemas arriostamiento y venteo acorde al equipo y proceso hacer.

Diseño de las rutas de acceso a la maquinaria.

Diseño de rutas de alimentación y descarga de materiales con priorización al cuidado del personal

### **Requerimientos técnicos para realizar las labores de izaje**

Acorde con el método constructivo seleccionado se determina el tipo de equipo a utilizar para el izaje de cargas; la ubicación en las áreas de trabajo y rutas de alimentación de materiales; Plan de demarcación, señalización y selección de elementos de protección personal.

### **EQUIPOS DE IZAJES:**

- Torre Grúa estacionaria, trepadora
- Grúa Móvil

- Malacate
- Plumas
- Plataformas elevables escualizable y fija
- Herramientas manual elevación (molinete, polipastos, aparejos).

**NOTA:**

- A. Trabajos con alta probabilidad de accidentes graves y/o mortales, trabajos no rutinarios y que no se cuenta con un estándar de seguridad se realiza un ARO (Analissi de Riesgo por Oficio) ó ATS (ANÁLISIS DE TRABAJO SEGURO).
- B. Elaborar estándar de seguridad de acuerdo a las recomendaciones generadas en el ARO ó ATS.
- C. Revisar lista de verificación para emitir permiso, hacer ajustes al permiso en caso de requerirse según el estándar y condición de trabajo.

**Métodos de intervención para prevención de riesgo mecánico**

Uso de equipo de izaje (malacate, pluma, grúas) Herramientas Eléctricas, Neumáticas, Percusión, de mano. Transporte de herramientas y equipo.

**Encerramiento de áreas:**

- Mallas
- Barandas
- Polisombra
- Señalización y demarcación de áreas
- Sistemas de aseguramiento
- Elementos de Protección personal.

**Programas y procedimientos de intervención para prevención de riesgo mecánico**

Programa seguro para riesgo mecánico

Estándares de uso de equipo de izaje (malacate, pluma, grúas)

Procedimiento de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de maquinaria

Programa De Energías Peligrosas

Programa De Inspecciones

Estándar de cuidado en cables

Procedimiento de inspecciones de seguridad

Procedimiento de trabajos en alturas

Estándar de seguridad eléctrica

Procedimiento de energías

Procedimiento montaje y operación de torre grúa

Procedimiento manejo de cables y estrobos

Procedimiento grúa móvil

Estándar de manipulación y aseguramiento carga

Sistema de comunicación entre operador y auxiliar (señales o radiales).

Herramientas Eléctricas, Neumáticas, Percusión, de mano.

Transporte de herramientas y equipo.

#### REQUISITOS PARA CONTRATISTAS Y SUS EQUIPO DE IZAJE

En las instalaciones y áreas bajo el control de EAFIT, es común que el propietario de las grúas y/o equipos de izaje sea un tercero, ya sea un contratista que realiza trabajos de mantenimiento/construcción o un proveedor del servicio. Con algunas excepciones EAFIT posee algunos equipos de izaje de cargas, para labores de mantenimiento y bodegaje.

- Entregar o suministrar datos de operatividad de sus máquinas y cumplir con los requerimientos técnicos suministrados en el contrato.
- Contar con el Manual de Operación en el idioma del país donde se realiza el movimiento de carga o en el idioma nativo del operador, aparejador y controlador de maniobra.
- Tener y cumplir el programa de mantenimiento del equipo.
- Suministrar la Tabla de Capacidades del equipo en el idioma del país donde se realiza la operación.
- Suministrar la Certificación de inspección y personas vigentes definidas en este procedimiento.
- Suministrar las Inspecciones técnico mecánicas, y seguros de acuerdo con las legislaciones de los países donde se desarrollen las operaciones.
- Realizar el mantenimiento a sus equipos, con base en las recomendaciones del fabricante y disponer en los sitios de operación, la documentación y registros correspondientes para todo caso en que Eafit lo solicite.
- Suministrar elementos convencionales de izaje que sean necesario para la operación; y remplazarlos oportunamente cuando no cumplan con los requisitos establecidos por este procedimiento.
- Reemplazar los equipos de levantamiento de cargas, cuando estos no cumplan antes o durante el desarrollo de las tareas, con los requisitos establecidos por este procedimiento.

Controlador De Maniobras (Comúnmente conocido como supervisor de maniobra)

El Controlador de Maniobras al igual que el emisor del permiso de trabajo, debe estar involucrado en el planeamiento y supervisión de la operación de izaje. Este planeamiento debe ser coordinado con el operador del equipo y el aparejador / señalero, quienes tienen la

autoridad para negarse por razones de seguridad comprobables y justificadas técnicamente, a realizar cualquier operación de izaje. Realiza las funciones de Ejecutor en las operaciones de levantamiento mecánico de cargas.

- Asegurar que el procedimiento y el análisis de riesgos, ha sido entendido por todo el personal; para tal fin, debe disponer en el frente de trabajo del respectivo procedimiento y comentarlo con los trabajadores hasta que considere que no existen dudas sobre el rol y responsabilidades de cada persona involucrada en la actividad.
- Confirmar que se observen estrictamente todas las precauciones de seguridad relativas a las líneas de energía u otros objetos peligrosos.
- Verificar que el aparejador sea competente. El Controlador de Maniobras, debe tener conocimientos de los procedimientos seguros de operación del equipo de izaje de carga y de aparejos, de las señales manuales y ser capaz de dirigir en forma segura y eficiente al operador del equipo para controlar los movimientos del mismo.
- Confirmar y verificar que el área alrededor del sitio de la actividad esté segura y señalizada si es necesario.
- Organizar y liderar las reuniones de pre-izaje en el sitio de trabajo.
- Validar con su firma el plan de izaje e inspecciones preoperacionales presentado por el operador y el aparejador.
- Verificar, mediante una inspección previa, la estabilidad del terreno donde se va a posicionar los equipos para el izaje de las cargas.
- Asegurar que todos y cada uno de los elementos a utilizar como aparejos de izaje, tienen sus correspondientes certificaciones de inspección, (marcas) donde se indique claramente, el nombre del fabricante, la capacidad de carga máxima, la dimensión del aparejo y el color código de revisión correspondiente.
- Verificar condiciones de operación de los equipos contratados.
- Verificar diariamente los permisos de trabajo y certificados que estén diligenciados.
- Revisar la operación planeada y los procedimientos con el operador y la cuadrilla de aparejos y documentar con firmas de compromiso que el plan ha sido divulgado y entendido.
- Detener la operación si las condiciones de seguridad lo ameritan.
- Informar al operador del equipo de las operaciones simultáneas que realicen en ese Sector para que conozca los posibles riesgos durante las maniobras.
- Evaluar las condiciones atmosféricas y locativas en el momento de izaje para confirmar que se pueda realizar en forma segura.
- Confirmar que los equipos estén nivelados y que se hayan empleado las losas o encofrados necesarios (apoyos), ya sean de madera y/o láminas de acuerdo a una previa evaluación de la resistencia a la compresión requerida, con base en la condición de la superficie sobre la cual se van a posicionar.
- Verificar las condiciones del izaje cuando se realice izaje de personas en canasta con grúa, para lo cual debe seguirse los lineamientos establecidos por este procedimiento.
- Verificar el correcto funcionamiento del dispositivo Automático de Momento de Carga (LMI, AML, etc.), y Dispositivo de control de final de carrera.

Operador De Equipos De Izaje

Los operadores son generalmente los responsables de la operación, cuando la carga está separada del suelo. El operador puede ser un empleado de la compañía, de un contratista o de un proveedor de equipos de izaje. Debido a la amplia responsabilidad, el operador debe tener la autoridad para negarse a hacer un izaje si hay razones comprobables y justificadas técnicamente que éste podría ser inseguro; el levantamiento debe proseguir, sólo después que estas observaciones hayan sido informadas al emisor del permiso de trabajo y/o responsable de la maniobra, y se hayan discutido, se hayan identificado los riesgos y asegurado las condiciones operativas.

- Participar en el grupo interdisciplinario de elaboración del análisis de riesgo de la actividad.
- Conocer el peso, centro geométrico, centro de gravedad, tamaño, contenido, puntos de aparejamiento y demás particularidades de la carga a izar.
- Asegurar y entender las tablas de capacidades del equipo y los dispositivos sensor y/o control de momento de carga cuando aplique.
- Asegurar que conozca y entienda sus roles y responsabilidades incluyendo las normas de EAFIT y que las ponga en práctica.
- Seleccionar los elementos básicos del equipo y accesorios para su mejor configuración, con el fin de cumplir los requerimientos seguros del izaje.
- Elaborar y firmar junto con el aparejador/señalero el plan de izaje.
- Conocer las señales de mano internacionales y mantener una línea de contacto visual o radiofónica permanente con el aparejador/señalero del equipo de izaje.
- Diligenciar diariamente el preoperacional del equipo, tenerlo a la vista y validarla con su supervisor.
- Evaluar condiciones atmosféricas y locativas en el momento de izaje, con el fin de suspender o no realizar ningún tipo de maniobra mientras estas no se puedan realizar en forma segura (lluvia, tormentas eléctricas, vientos mayores, noche, oscuridad, entre otros).
- Velar por el buen uso, mantenimiento del equipo y sus accesorios de izaje, verificar la inspección de los mismos por parte de los aparejadores/señaleros cuando aplique.
- Mantener constante comunicación con el aparejador/señalero y/o Controlador de Maniobras.
- Detener la operación si las condiciones de seguridad lo ameritan y seguir con los lineamientos de seguridad establecidos para cada equipo en este procedimiento.
- Inspeccionar diariamente y hacer cumplir el Mantenimiento diario del equipo, según lo indicado por el fabricante y el dueño. Verificar la funcionalidad de las ayudas operativas y dispositivos de seguridad.

#### Avalador De Equipos

Las áreas de negocio de acuerdo con sus necesidades debe definir unas Personas Calificadas, de EAFIT o autorizado por EAFIT (directo o contratista), que bajo el perfil de competencia definido en este procedimiento podrá emitir la autorización del ingreso de personal y equipos de levantamiento mecánico de cargas a las operaciones de EAFIT, como soporte a la responsabilidad definida en este respecto al Emisor dentro de este procedimiento.

## DEFINICIÓN DE IZAJES CRÍTICOS

Izaje Crítico se define como aquellos izajes que por condiciones de la carga y/o del área de izaje generan condiciones de riesgos adicionales a los registrados en la mayoría de los izajes o que se acercan a los límites de los equipos de levantamiento, el tipo de carga a levantar y las condiciones ambientales, alrededor de la maniobra y los riesgos definidos.

Las condiciones anteriormente mencionadas, que definen los izajes críticos incluyen (pero no están limitados a) las siguientes características:

- Cuando la capacidad bruta del equipo de izaje es igual o mayor al 75 %.
- El potencial de pérdida valorado de acuerdo a la matriz RAM como H o VH.
- El valor de la carga supera los US \$200.000
- La pérdida de la carga puede afectar en más de un 50 % la producción del área donde se realiza el izaje.
- El izaje se hace por encima de equipos o líneas presurizadas.
- El levantamiento de una carga, se realiza con dos o más equipos de izaje.
- Cuando se levanta personas en canasta con grúas.
- El contenido de la carga es de alto riesgo (químicos, explosivos, etc.).
- Cuando se realiza un levantamiento de carga por debajo de las distancias mínimas de cables o líneas eléctricas aéreas establecidas por RETIE.
- El área de izaje está clasificada como restringida por sus condiciones de alto riesgo.
- Cuando se utilicen elementos no convencionales (Fabricados para un movimiento en particular).
- Cuando se realiza izajes por debajo del nivel cero (el nivel cero en izajes se presenta cuando por las condiciones del área de izaje; la pasteca con carga izada se encuentra por debajo del nivel de los estabilizadores del equipo de izaje, a diferencia de los Tractores de Brazo Lateral "Side boom tractors" el cual está diseñado para trabajar por debajo del nivel cero).
- Izajes con grúas en plataformas marinas o fluviales.

Para los izajes críticos, el controlador de maniobras debe definir en la planeación del izaje los protocolos a seguir en las maniobras

Para las eslingas debe cumplir con todos los requisitos de la norma ASME B30.9 "Eslingas". Poniendo especial atención en los siguientes aspectos:

- En general todos los elementos para izaje debe cumplir con los siguientes requisitos sin limitarse a:
  - Inspeccionados y certificada la inspección como mínimo por un organismo de inspección acreditado bajo las normas OSHA o ASME / ANSI cada cuatro (04) meses.
  - Estar identificadas con la máxima capacidad de carga de izaje.
  - Tener en cuenta los ángulos de servicio en levantamiento de cargas.
  - La capacidad de carga de una eslinga viene determinada por la de su elemento más débil.



- La capacidad de carga máxima debe estar marcada en la eslinga, en lugar visible. Asimismo se indica la fecha de inspección con una marca de color que coincide con el período.
- Para determinar la carga de trabajo de una eslinga hay que tener en cuenta que, cuando los ramales no trabajan verticales, el esfuerzo que realiza cada eslinga crece al aumentar el ángulo que forman entre ellas. Para su cálculo es necesario multiplicar la carga que soporta cada ramal por el coeficiente que corresponde al ángulo.

FIGURA N.1 Carga de Trabajo (kg) =Peso de la Carga (kg) x Coeficiente

Ángulo entre ramales  CARGA	Coeficiente
0°	1,00
40°	1,06
50°	1,10
60°	1,16
70°	1,22
80°	1,31
90°	1,42
100°	1,56
110°	1,75
120°	2,00
130°	2,37
140°	2,93
150°	3,86
160°	5,76

#### Eslingas Metálicas

Debe ser inspeccionada por personal idóneo, identificando con un color diferente cada inspección, en la que se aplicará los criterios de aceptación y rechazo. Para EAFIT se debe dejar registro de la rutina e inspección. Cuando se designe el color de cada inspección se debe informar.

#### Eslingas De Fibra Sintética

Siempre deben estar identificadas con la capacidad máxima de carga de izaje, vertical, ahorcado y canasta especificadas por el fabricante. Con el uso esta identificación tiende a borrarse y es necesario entonces colocar una placa con la identificación correspondiente.

Se debe almacenar en un sitio adecuado que no sea a la intemperie.

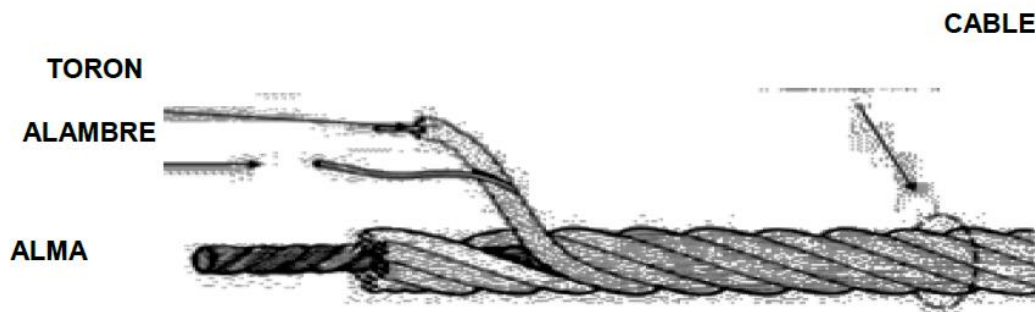
Recubra todas las superficies filosas de contacto o bordes cortantes de la carga para proteger la eslinga y verifique que los pernos de las argollas estén en posición correcta.

- Criterios de rechazo:
  - El hilo rojo sea visible (córte las en pedazos y dispóngalas de acuerdo al plan de manejo de residuos)

- Se encuentren derretidas, carbonizadas, quemadas o esté salpicada de soldadura
- Huecos, rasgaduras, cortadas, astillas o partículas incrustadas
- Costuras rotas o rasgadas en los empalmes de apoyo de la carga
- Desgaste abrasivo excesivo
- Nudos en cualquier parte de la eslinga
- Distorsión, picaduras excesivas, corrosión o ajustes rotos
- Cualquier defecto que ponga en duda la resistencia de la eslinga
- Identificación o rótulos ilegibles o faltantes

### Eslingas Metálicas De Guaya

Siempre debe estar identificada con la capacidad máxima de carga de izaje especificada por el fabricante. Los ojetes cuyo diámetro sea menor o igual a 10 cm deben llevar guardacabo.



**FIGURA N. 2 COMPOSICIÓN ESLINGA DE CABLE**

- Criterios de rechazo:

Para definir los criterios de rechazo es importante definir el concepto de paso. El de un cable de acero es la distancia lineal medida a lo largo del mismo, desde un punto de un torón hasta otro punto del mismo torón después de dar una vuelta alrededor del núcleo o alma del cable (360°):

- Cuando en un paso de cable hay seis (6) o más alambres rotos en varios torones del cable.
- Cuando en un paso de cable hay tres (3) o más alambres rotos en el mismo torón.
- Daño de guaya por:
  - Arco eléctrico o calor
  - Nido de Pájaro
  - Aplastamiento
  - Alta torcedura
  - Corrosión

Solo podrán ser usadas eslingas de guaya de fabricación original.

### NORMAS BÁSICAS DE UTILIZACIÓN DE ESLINGAS

- Nunca utilizar eslingas que presenten daños.
- Utilizar eslingas con identificación de carga de trabajo.
- Nunca realizar nudos en eslingas ni repararlas.
- Nunca aparejar eslingas sobre ángulos vivos sin protección, ni arrastrar carga sobre ésta.
- Comprobar carga máxima de trabajo, ángulo de elevación, y distribución de la carga.
- Temperatura, utilizar la eslinga solo entre 100°C. y – 40°C.
- Cuidado de la eslinga, mantener fuera de luz solar directa, de agentes químicos, rayos UV, y almacenar en un lugar limpio y seco.

#### GRILLETES

Debe tener impreso en alto relieve la marca del fabricante con su certificación de capacidad máxima de carga, el diámetro y su pasador original. Por ningún motivo use un tornillo como pasador.

#### BARRAS SEPARADORAS

Debe estar certificadas por el fabricante o una entidad competente y tener impresa su capacidad máxima de carga y certificada la inspección por un organismo de inspección acreditado bajo las normas OSHA o ASME / ANSI. Se debe desechar o reparar cuando presente deflexión o fisuras.

Antes de ordenar una maniobra, debe asegurarse que:

- Los estrobos o eslingas estén correctamente aplicados a la carga y asegurados al gancho de izar.
- Que los estrobos o eslingas no tienen vueltas, torceduras.
- Que se ha separado de la carga lo suficiente, y de que no hay otras personas en sus proximidades.
- Que no hay sobre la carga piezas sueltas que pudieran caerse al elevarla.
- Que el gancho de la grúa está nivelado y se encuentra centrado sobre la carga, para evitar giros al elevar ésta.

#### NORMAS DE SEGURIDAD

- Está terminantemente prohibido realizar uniones de cables mediante tubos o soldaduras.
- Está prohibido acortar o empalmar cadenas de izar insertando tornillos entre eslabones, atando estos con alambre, etc.
- Se debe poner especial cuidado en no sobrellenar los ganchos.
- Las eslingas y los estrobos deben ser retirados del gancho, cuando no vayan a utilizarse.
- Las eslingas y los estrobos deben asentarse en la parte gruesa del gancho, nunca al filo del mismo, y llevarán guardacabos para evitar que se aplaste el cable y se separen los cabos.

- Cuando las cargas a suspender tengan aristas o cantos vivos, es preciso proteger los estrobos y eslingas con defensas de madera blanda o goma de neumático.

#### ESLINGAS DE CADENAS

Las cadenas están constituidas por eslabones de acero cerrado, confeccionados mediante alguna de las siguientes tecnologías:

- Alambre de acero cortado, doblado y soldadura eléctrica
- Acero forjado
- Acero fundido
- Etc.

Para el uso de cadenas como aparejo de izaje dentro de las operaciones de EAFIT debe cumplirse con:

- Para izajes solo se pueden utilizar cadenas de aleación como mínimo 80 y hasta 100.
- Las cadenas deber ser originales en su fabricación como accesorio de izaje.
- La carga máxima de trabajo de una cadena no debe exceder de 1/5 de su carga de rotura efectiva.
- Criterios de rechazo:
  - Erosiones, (rechazando la cadena con uno o más eslabones con una reducción de la sección igual o mayor al 5%)
  - Corrosión (rechazando la cadena con uno o más eslabones corroídos en una reducción que llegue al 5%)
  - Eslabones torcido, alargados, fisurados y/o abiertos
  - Reducción de diámetro (rechazando la cadena con uno o más eslabones con una reducción de la sección igual o mayor al 5%)

#### NORMAS DE SEGURIDAD

- Nunca debe colocarse sobre la punta del gacho los eslabones de la cadena o directamente sobre la garganta del mismo
- Las cadenas siempre debe colocarse correctamente, debe quedar recta sin nudos ni retorcidos
- Las cadenas no deben ser forzadas contra aristas vivas
- Cuando la carga este elevada o la cadena tensa por esfuerzo de tracción no debe realizarse esfuerzos bruscos ni golpe de ellos
- Se debe tener en cuenta que toda cadena se fragiliza por efecto de las bajas temperaturas, por tal razón pierde capacidad de carga y de resistencia al choque

Con Respecto Al Puente Grúa

- Los puentes grúas solo podrán realizar levantamientos mecánicos de forma vertical, nunca podrá existir en el proceso del izaje componentes de fuerza horizontales.

- Todos los puente grúas, debe tener todos los dispositivos de seguridad, tales como finales de carrera, tanto en desplazamiento horizontal, como vertical del gancho Anti choque de poleas.
- Todos los puente grúas debe tener una marca visible y permanente, indicando su máxima capacidad certificada
- Las cargas a izar debe encontrarse totalmente libres, nunca podrán realizarse izajes en los cuales exista algún tipo de sujeción de la carga.

#### Con Respecto A La Carga

- Antes de realizar cualquier izaje se debe conocer, el peso, el tamaño, forma y contenido de la carga.
- No podrán realizar izajes con elementos sueltos dentro de la estructura de la carga.
- De no contar con los puntos de aparejamiento definidos por el fabricante, se debe definir con anterioridad lo puntos de aparejamiento, estos debe ser revisados por el operador previo al izaje verificando la integridad del punto de aparejamiento (grietas, fisuras). Para puntos de aparejamiento no originales del fabricante, que hayan sido fabricados para efectos de izaje, se debe contar con una certificación de inspección del ensayo no destructivo de las soldaduras realizadas.

#### Con Respecto Al Izaje

- Antes de realizar cualquier izaje se debe inspeccionar los aparejos y elementos de izaje, de acuerdo a lo establecido en este procedimiento.
- Previo al izaje debe definirse la conexión a realizar para el izaje.
- Para realizar el aparejamiento de la carga, se debe definir el centro de gravedad de la carga a izar.
- Se debe realizar antes del izaje una prueba de los controles y los frenos sin carga
- Antes del izaje debe realizarse una charla preizaje, donde se discutirán las condiciones establecidas en el plan de izaje, los peligros y controles identificados y definidos para la maniobra; a esta reunión preizaje debe asistir todo el personal involucrado en la ejecución de la maniobra.
- Debe ser demarcada toda el área del izaje, la cual incluye el volumen de la carga. Esta área es de acceso restringido para personal diferente al definido para la maniobra.
- La capacidad de carga de las eslingas con respecto a la tensión generada por el peso de la carga debe contar con un factor de seguridad del 20%, es decir una eslinga no podrá ser utilizada a más del 80% de su capacidad
- En el aparejamiento los ángulos de las eslingas con la horizontal de la carga no podrá ser inferior a 45 grados.
- Antes de realizar el izaje, se debe garantizar la verticalidad del bloque de poleas con respecto al centro de gravedad de la carga para evitar golpes de plumas y/o desbalance de la carga.
- Siempre se debe utilizar cuerdas guías (cantidad dependiendo del tipo y condiciones de izaje), para evitar los péndulos de la carga, estas por ningún motivo debe estar arrastradas por el piso.

- En lo posible dentro de las condiciones de izaje, la carga debe mantenerse durante el izaje, lo más cercano al piso.
- Durante el izaje, no se permite la manipulación con manos de la carga, ninguna persona podrá ubicarse debajo de la carga durante el izaje.

#### Criterios De Rechazo

- Todos los puentes grúas debe mantener las certificaciones de inspección vigentes establecidas en este procedimiento.
- El puente grúa debe contar con manual de operación y tabla de capacidades completa, legible y en el idioma del país no podrán trabajar en las operaciones de EAFIT.
- El puente grúa debe estar siempre en las condiciones establecidas en el manual del fabricante.
- Los puente grúas debe contar y mantener operativos los dispositivos de seguridad y/o fallas en los controles de freno.
- Se debe cumplir antes y durante la operación los aspectos críticos definidos en el registro de inspección preoperacional definidos para los puentes grúas en este procedimiento.

### DEFINICIÓN DE CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE EQUIPOS DE IZAJE

#### ESFUERZOS LONGITUDINALES

- Esta práctica cubre el diseño, ejecución, inspección y seguridad del bajado de tubería u otra operación de movimiento conducido mientras la tubería está en servicio.
- También presenta ecuaciones para estimar el esfuerzo inducido; adicionalmente, da recomendaciones para proteger la tubería contra el daño.
- Los cálculos de esta práctica recomendada están basados en métodos desarrollados de la teoría de deflexión libre elástica para determinar esfuerzo inducido y perfiles de deflexión.

Los siguientes lineamientos están basados en la norma API 1117, con los cuales se calcularía:

- Longitud de zanjado
- Perfil de zanjado
- Espaciamiento entre puntos de aparejamiento y/o izaje

#### Diámetro Y Peso De La Tubería

Para condiciones normales de construcciones y mantenimientos normales, fuera de las excepciones establecidas en este procedimiento se debe utilizar Tractores de Brazo Lateral (Side boom tractors) de acuerdo a las denominaciones de diámetro y peso establecidos por los fabricantes de dichos equipos.

#### Derechos De Vías O Zonas De Trabajo

Las condiciones de áreas de trabajo para uso de Tractores de Brazo Lateral (Side boom tractors) se relacionan a continuación:

- Diámetro y peso del tubo por pie lineal
- Ancho y profundidad de la zanja
- El ancho de la zanja es normalmente el doble del diámetro del tubo
- La profundidad de la zanja es normalmente más de 2,5 veces el diámetro del tubo
- Distancia desde la zanja (pendiente segura) necesaria por las condiciones de estabilidad del suelo generalmente 2:1 (indicando que la distancia desde el tiende tubos al borde de la zanja debe ser igual a dos veces la profundidad de la zanja).

Las necesidades de derecho de vía para los de Tractores de Brazo Lateral (Side boom tractors) se relacionan en los manuales de operación para cada uno de los diferentes equipos.

Cuando por condiciones locativas y restricciones de derechos de vías y/o zonas de trabajo no se puedan garantizar las condiciones establecidas en los manuales de operación de Tractores de Brazo Lateral (Side boom tractors), permitirá el uso de retroexcavadoras cumpliendo los lineamientos establecidos en este procedimiento.

#### Ángulos De Inclinación En Zonas De Trabajo

- Para trabajos con ángulos de inclinación menores a 10 grados el uso de Tractores de Brazo Lateral (Side boom tractors) es obligatorio a excepción de las condiciones especiales para uso de retroexcavadora establecida en este procedimiento.
- Para trabajos con ángulos de inclinación mayores o iguales a 10 grados y hasta 30 grados pueden ser usados de Tractores de Brazo Lateral (Side boom tractors) y/o retroexcavadoras, guinchados, obedeciendo los criterios técnicos establecidos en los procedimientos, los cuales debe ser revisados y aprobados por las gestorías técnicas y las excepciones establecidas en este procedimiento.
- Para trabajos mayores a 30 grados se debe ejecutar procedimientos de lanzados, los cuales están fuera del alcance de este procedimiento.

#### Lineamientos Para El Uso De Retroexcavadoras En Manejo De Cargas

Los siguientes lineamientos solo tienen alcance de acuerdo a lo contemplado en este procedimiento para operaciones de tendido y bajado de tubería para transporte de hidrocarburos o derivados en derechos de paso, en los cuales no se puedan cumplir las condiciones anteriormente definidas de:

- Derecho de vía (ancho)
- Angulo de inclinación
- Diámetro y peso de tubería
- Esfuerzos longitudinales

Para todos los casos debe cumplirse las consideraciones generales para manejo de cargas establecidas en este procedimiento. Para los casos de tendido y bajado de tuberías en derechos de paso donde se cumplan las condiciones relacionadas, el uso de equipos de

tendido de tubería como de Tractores de Brazo Lateral (Side boom tractors) o grúas es obligatorio. Los lineamientos son los siguientes:

- Las retroexcavadoras a utilizar debe tener tablas de capacidades para manejo de cargas emitidas por el fabricante.
- La retroexcavadoras para izaje de cargas debe tener el dispositivo de modo lento, el cual debe activarse en los izajes.
- Las Retroexcavadoras no podrán bajo ningún motivo “Carretear” (movilizar lingadas de tuberías) bajo los lineamientos de este procedimiento.
- En las operaciones de tendido de tubería, la distancia entre los puntos de amarre y/o puntos de apoyo o reposo de la tubería o lingada no podrá ser inferior al contemplado en el registro ECP-DHS-F-241 bajo el lineamiento de la norma API 1117.
- Para operaciones de bajada de tuberías o lingadas, las retroexcavadoras debe ser operadas de frente a la carga.
- Los ganchos de amarre de los baldes de las retroexcavadora debe ser originales en su fabricación, no se permitirán el uso de ganchos por fuera del diseño de fabricación del equipo.
- Para operaciones de tendido y bajado de tubería con Retroexcavadora los planes de izaje no podrán superar el 70% de su capacidad bruta: para este caso no se contemplan los lineamientos de izaje crítico establecido en este procedimiento.
- Bajo ningún motivo, se permite el uso de retroexcavadoras como equipos de levantamiento mecánico de personas.
- Debe realizarse ensayos no destructivos (tintas penetrantes, ultrasonido, luz negra), a la totalidad de gancho, bases y pasadores de ensamble del balde, por entidades reconocidas y acreditadas como organismo de inspección, con una frecuencia de seis (6) meses. No se permitirá la operación de retroexcavadoras si se registran fisuras o fracturas en el gancho, pasadores, uniones o baldes.
- Todas las operaciones de bajada y tendido tubería con retroexcavadora debe tener supervisión permanente de un controlador de maniobra certificado, bajo el perfil definido por este procedimiento.
- En las operaciones de bajado y tendido de tuberías con retroexcavadora cada equipo debe contar con un aparejador certificado en izaje de cargas.
- Bajo ninguna razón se debe colocar contrapesas o cualquier aditamento adicional a la retroexcavadora.
- Las retroexcavadoras utilizadas como equipos de levantamiento mecánico de cargas debe contar con alarma de movimiento y licuadoras.
- Las retroexcavadoras utilizadas como equipos de levamiento mecánico de cargas debe contar con sensor de momento de cargas en perfecto estado de funcionamiento y con certificación de inspección vigente; el cual indique como mínimo:
  - Registro de carga
  - Alarma sonora y visual por sobrepeso

Modelos De Aceptación Y Certificación Para Retroexcavadoras Como Equipos De Levantamiento Mecánico De Cargas



- Todos las retroexcavadoras debe mantener las certificaciones de inspección vigentes establecidas en este procedimiento (para este caso las relacionadas a manejo de cargas y ensayos no destructivos especificados).
- Para el ingreso y durante la operación de Retroexcavadoras como equipos de levantamiento mecánico de cargas para operaciones de EAFIT definidas en este alcance, debe cumplir los criterios establecidos en el registro de aval para ingreso a operaciones de EAFIT.
- Las retroexcavadoras utilizadas como equipos de levantamiento mecánico de cargas en operaciones EAFIT o en desarrollo de actividades para EAFIT dentro del alcance de este procedimiento no podrán exceder el modelo de fabricación superior a veinte (20) años de su fabricación.
- No podrán utilizarse Retroexcavadoras que no cuenten con grafico de alcance, tabla de capacidades, manual de operación, legible, de fácil acceso y en el idioma del país de operación.
- Las Retroexcavadoras que presentan cambio de acuerdo a lo establecido en el manual del fabricante.
- Incumplimiento en los aspectos críticos definidos en el formato de inspección preoperacional de Retroexcavadoras ECP-DHS-F-242.
- No se permitirán izajes de tendido y bajada de tubería con retroexcavadoras que tengan aditamentos diferentes al balde (martillos, reproductores, etc.).

#### ESTANDARES PARA MOVIMIENTOS DE CARGAS

- El número de grúas a emplear de acuerdo al peso de la carga, elementos estructurales y/o materiales.
- La capacidad de carga de las grúas.
- Las distancias y radios de acción a las cuales se izarán las cargas, elementos estructurales y/o materiales.
- El número y tipo de ganchos, eslingas, polipastos, grilletes, poleas, cadenas y accesorios a utilizar de acuerdo a la carga que soportará cada elemento, teniendo en cuenta el número de grúas.
- El personal necesario para el desarrollo del procedimiento.
- Procedimientos en la operación o maniobra de izaje de cargas.
- Evaluará los sitios de trabajo antes de comenzar a trabajar a fin de determinar las áreas más seguras para el almacenamiento de materiales, el mejor lugar para colocar la maquinaria, así como el tamaño y tipo de maquinaria a usarse.
- De lo anterior determinará si se requiere algún tipo de alistamiento o preparación del área o lugar de trabajo, para garantizar que cumpla las condiciones de seguridad para la correcta estabilización de las grúas.
- Confirmará que los permisos de trabajo están debidamente diligenciados.
- Verificará que el análisis de riesgos y su información ha sido difundida entre las personas involucradas en el procedimiento.
- Sabrá la ubicación, el voltaje y otras características de las redes de servicios públicos en el sitio de trabajo antes de operar.
- Notificará a las empresas de servicios públicos del procedimiento a efectuarse, en caso de existir redes sobre la zona de ejecución de izaje de cargas.

- Previo al montaje determinará los puntos por los cuales se sujetará la estructura de acuerdo a las características de resistencia y forma de la misma. Estos puntos serán especificados por el fabricante de la estructura o de la carga.
- Verificará que no existan restricciones para la operación, tales como redes de servicios públicos aéreos o estructuras contiguas.
- Definirá la cantidad de personal necesaria para efectuar el procedimiento.
- Proveerá en la estructura que dará soporte a los elementos estructurales a izar, los dispositivos para el anclaje del personal de montaje.
- Establecerá la fecha prevista para el izaje, teniendo en cuenta que dicha actividad sólo podrá ser ejecutada en períodos diurnos con baja circulación. Si lo anterior no se puede cumplir, el procedimiento de izaje se efectuará en horas nocturnas de baja circulación.
- En caso de afectar vías de tránsito vehicular o peatonal abiertas al público durante el izaje, el Constructor gestionará la aprobación e implementación de los desvíos y dispositivos de tránsito planteados en el Plan de Manejo de Tráfico necesarios para las actividades de izaje, el cual aprobará la S.T.T.
- El Constructor asignará el personal certificado y competente para la realización de los trabajos.
- Todo el personal involucrado estarán en perfecto estado de lucidez mental, física y psicológica. No laborarán bajo los efectos del alcohol, drogas alucinógenas o medicamentos que generen depresión o somnolencia.
- Todo el personal mantendrá sus elementos de protección personal en buen estado, los cuales cumplirán la normatividad vigente, según lo estipulado en el numeral 6.14 de este programa.
- Todo el personal conocerá sus roles y responsabilidades, además de estar autorizados mediante permiso de trabajo.
- Tanto el operador de la grúa, el supervisor del izaje y el encargado de efectuar la dirección y señalamiento de las maniobras, estarán regidos por un código uniforme de señales. El personal involucrado conocerá con claridad el Código y tendrá suficiente experiencia en su manejo. Las señales de mano deben ser claras y precisas, ajustándose a un sistema o código como el que se presenta en el Anexo No. 1 Código de Señales manuales para el Izaje de Cargas u otro reconocido por todos.
- Se prohíbe viajar sobre los elementos estructurales, cargas, ganchos, eslingas, estructura de la maquinaria o aguilonos. El izado de personas solamente se permite en canastillas diseñadas y homologadas para tal fin, previa aprobación de la Interventoría.
- El operador de la grúa, el supervisor del izaje y el señalizador designado, detendrán el procedimiento cuando determinen que las condiciones de izaje o posicionamiento final de la carga, evidencian riesgos para la seguridad de las personas, carga, zona de trabajo, infraestructura o equipo.
- Ninguna persona permanecerá detrás ni dentro del cerramiento de seguridad del área de giro del contrapeso de la grúa

#### OPERADOR DE GRUA

- El operador de la grúa, el supervisor de la maniobra y el señalizador designado conocerán la Planeación del Izaje a efectuar y, en especial, de los centros de gravedad y rotación de las cargas a levantar, así como de la Tabla de Cargas propias del equipo a operar.
- Todo el personal de mantendrá alejado de los puntos ciegos del operador.
- Se empleará personal auxiliar cuando se tenga que trabajar de espalda al equipo o al tráfico

- Revisará y verificará, antes de cada operación, el correcto estado de los elementos sometidos a esfuerzo y de su cumplimiento con la capacidad requerida para la carga a izar, reportando el de forma inmediata al encargado del izaje en el Formato No. 12 Verificación de elementos para el izaje de cargas, las condiciones anormales o subestándar de cables, cadenas, fin de carrera, límites de izaje, poleas, frenos, controles eléctricos y accesorios.
- Conocerá, entenderá y usará apropiadamente los gráficos de funcionalidad del equipo a operar.
- Evaluará, en conjunto con el supervisor del montaje tanto del Constructor como de la Interventoría, las condiciones climáticas antes y durante la realización de cualquier operación con la grúa.
- Nunca abandonará los controles de la grúa mientras se tenga carga izada.
- Operará la grúa de forma segura, controlada y suave.
- Informará al supervisor del procedimiento, maniobra sobre cualquier anomalía en el funcionamiento del equipo, los aparejos, la carga, las condiciones del lugar o la forma como se están dirigiendo las maniobras, condiciones tales que pudieran poner en peligro la seguridad del izaje.
- El operador asegurará que no se impondrá a la carga, fuerzas laterales que puedan afectar la estabilidad de la operación y de la estructura misma de la grúa, evitando así el colapso de la grúa.
- Seguirá las señales emitidas por la persona encargada de señalización, una sola, a menos que la operación solicitada se considere insegura.
- Acatará en cualquier momento y de forma inmediata la orden de Pare.

#### ESTANDARES PARA EL MANEJO DE LA GRUA

- Si la Grúa ingresa por primera vez al corredor de obra, será inspeccionada previamente a la actividad de izaje por el Constructor y autorizado por la Interventoría, quedando registro en el Formato No. 13 Registro preoperacional de Grúas y Torres Grúa. Esta inspección y pruebas de funcionalidad tendrán vigencia máxima de tres (3) meses. Terminado este tiempo, es necesario efectuar nuevamente la inspección preoperacional.
- La Grúa será ubicada dentro de la zona de trabajo de tal manera que el operador encargado de su manejo tenga un campo de visibilidad adecuado durante la operación.
- La parte externa superior de la cabina tendrá una luz de emergencia tipo “Baliza”, la cual estará encendida mientras se efectúe la operación de izaje.
- Los brazos estabilizadores estarán debidamente apoyados. No se permiten procedimientos de izaje si se presume que alguno de sus brazos no está debidamente apoyado o que se encuentra sobre un terreno que no ofrece garantía de estabilidad.
- La grúa tendrá un gancho de seguridad para impedir que la carga se desprenda accidentalmente si se enreda de manera infortunada o se trava durante la operación de izado.
- No se permitirá el funcionamiento de grúas que presenten dispositivos de seguridad desconectados o con funcionamiento anormal.
- En la cabina de la grúa existirán las Tablas de carga propias del equipo, donde se indica la carga máxima admisible según las posiciones del brazo, además del manual de operación y mantenimiento en español. Para lo anterior, el Constructor garantizará que estos elementos corresponden a la grúa en uso.
- La grúa contará con el Certificado de calibración del dispositivo limitador de Carga LMI.

- De existir vidrios en la cabina no se permitirá sobre estos calcomanías, adhesivos, cortinas o cualquier otro elemento que disminuya la visibilidad del operador, salvo la etiquetas originales del equipo.
- Mientras no se estén efectuando procedimientos de izaje, la grúa permanecerá apagada, asegurada y con su puerta cerrada,.
- La pluma de la grúa no podrá permanecer levantada y/o extendida mientras no esté en uso, para evitar volcamientos por la acción del viento además de prevenir que convierta en fuente de atracción para descargas eléctricas.
- En caso de ser necesario dejar erigida la pluma, se asegurará que existan pararrayos cercanos, que tengan una altura mayor a la pluma. De no existir se instalará una línea a tierra a la grúa.
- El mantenimiento, preventivo o por fuerza mayor, se efectuará con el equipo apagado y su pluma sin izar.
- Para el radio de giro del contrapeso de la grúa se efectuará un cerramiento solamente con delineadores tubulares o conos, a fin de evitar el ingreso de personas a esta zona. Este cerramiento estará a un (1) metro del contrapeso.
- Cualquier sistema de la grúa que genere riesgo por su funcionamiento para el personal de la obra, como giros del contrapeso, puntas de estructuras o despliegues de elementos de la pluma, entre otros, estarán demarcadas mediante cintas de seguridad reflectivas adheridas a estas partes. Esta cinta será de 5" de ancho, en colores blanco y rojo, y su longitud variará de acuerdo a la zona a delimitar, pero nunca será menor de 0,50 metros de largo total.
- Previamente al posicionamiento de la Grúa, el Constructor, a través del supervisor encargado, verificará la solidez y firmeza del suelo. No se hará apoyo de la Grúa sobre áreas que sean de relleno sin compactación. Esta zona será escogida y analizada entre el Constructor y la Interventoría, y será la única zona autorizada por esta última para efectuar procedimiento.
- En zonas de excavación, se colocarán los apoyos de la Grúa a diez (10) metros de éstas como mínimo.
- La zona de trabajo estará completamente aseada y contará con acceso fácil y rápido.
- La zona se aislará del resto de la obra mediante conos y/o delineadores tubulares, además de cinta de seguridad de tal manera que el radio de acción de la Grúa quede completamente cubierto.
- El cerramiento tendrá una zona de seguridad de cinco (5) metros más contados a partir del radio de acción de la grúa.
- Estará libre de empozamientos de agua, material suelto y húmedo como lodos, escombros, material vegetal, material de reciclaje, etc.
- El izaje de cargas se realizará sobre una superficie nivelada, compacta y segura. De efectuarse izajes en superficies con pendientes, estos se harán cumpliendo lo reglamentado por el fabricante en las Tablas de Cargas respectiva a cada grúa.
- Se prohíben izajes en zonas como andenes, espacio público destinado para peatones, en curvas de vías, en zonas de parqueo con vehículos adyacentes o vehículos parqueados en un perímetro inferior a diez (10) metros fuera de cerramiento de la zona de izaje.
- Cuando en el procedimiento sea imposible cumplir la anterior condición, se efectuará en un sitio seleccionado previamente por el Constructor y avalado por la Interventoría, en el cual se disponga de dispositivos de seguridad y tráfico, garantizando el aislamiento completo a personas y vehículos externos al proyecto y a la actividad.
- Si la zona de maniobra presenta deficiencias en iluminación, el Constructor tendrá que instalar reflectores para garantizar seguridad en la maniobra.

- Se prohíbe realizar izajes de cargas en zonas donde su área de giro pueda interferir con postes, redes de servicios públicos, estructuras aledañas, etc., y que no permitan el giro del equipo.

#### Avisos de Seguridad.

- Existirán las debidas señales de PELIGRO, CAÍDA DE OBJETOS, PROHIBIDO FUMAR, PELIGRO ALTA TENSIÓN, en el área donde se ejecuta el izaje.
- Si es necesario efectuar izajes nocturnos, los delineadores tubulares y/o conos tendrán, cada uno, señal luminosa bicolor (rojo – amarillo) debidamente encendida.

#### Aspectos a tener en cuenta durante el Izaje.

- La grúa extenderá en su totalidad los brazos estabilizadores laterales y se verificará su adecuado apoyo. Los polines de madera utilizados para lograr una mejor superficie de apoyo de los estabilizadores, estarán en buen estado.
- Existirá un espacio mínimo de un (1) metro entre los cuerpos giratorios y los armazones de la grúa, con el fin de evitar el aprisionamiento de los trabajadores entre ambos.
- La elevación y descenso de la carga se hará lentamente, evitando todo arranque o detención brusca y se efectuará, siempre que sea posible, en sentido vertical para evitar el balanceo, a fin de evitar un mayor radio de operación de la grúa y generar su volteo. Cuando sea de absoluta necesidad la elevación de las cargas en sentido oblicuo, se tomarán las máximas garantías de seguridad por la persona encargada del montaje.
- La carga se izará de forma que no se genere sobre la misma una rotación alrededor de sus ejes horizontales.
- La carga, en el momento de izaje, será guiada por medio de manilas o eslingas para controlar su posicionamiento. En ningún momento se permitirá que los ayudantes de izaje la manipulen directamente; salvo en la operación final de ajuste en donde se permitirá el contacto ayudante – carga.
- Se prohíbe efectuar izaje de cargas, bajo condiciones de lluvia y/o viento mayores a 30 Kph, ya que puede superar la capacidad de operación de las Grúas y ocasionar su volteo.
- Operar la grúa a una velocidad más lenta en cercanía de líneas de alto voltaje.
- Todo maniobra de Izaje de cargas será supervisada por el Constructor de manera permanente.

#### Elementos de protección personal.

Los elementos de protección personal a empelar durante la operación y actividades de Izaje son:

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos de incrustar o tipo copa, cuando el ruido supere los 85 decibeles de presión sonora.
- Overol con elementos reflectivos y/o chaleco reflectivo si el overol no los tiene.

- Botas de seguridad y/o dieléctricas, especialmente para el operador de la Grúa.
- Guantes de carnaza y/o dieléctricos, especialmente para el operador de la Grúa.
- Arnés de seguridad con eslingas de posicionamiento y retención.
- Mosquetones.
- Ochos.
- Cordinos (de ser necesario).

## **CONSERVACION DE REGISTROS**

Todos los registros deben conservarse como mínimo un año en la dependencia en la que se realizó el Izado y Traslado para los formatos:

Listas de verificación de equipos

Plan de Izado y Traslado de cargas pesadas

Listas de Inspección de equipos de Izado y traslado de cargas pesadas

## **ANEXOS**

Anexo 1 Ficha Técnica Puente Grúa

Anexo 2 Manuales de Equipos

## **BIBLIOGRAFIA**

- Instituto de Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. España. NTP 208: Grúa Móvil.
- Instituto de Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. España. NTP 736: Generalidades de grúas tipo puente.
- Consejo Colombiano de Seguridad. Ing. Germán Melgarejo. Colombia. Presentación: Manejo Mecánico de Cargas. NTP 208: Generalidades de grúas tipo puente.
- EAFIT. Colombia. (2012). Procedimiento para el Levantamiento Mecánico de Cargas en EAFIT.
- ARL SURA. (2013). Asesoría En Izado y Traslado de Cargas Pesadas. Ing. Nicolás Ramírez.