



**prevenvital**  
salud laboral

## “APARATOS ELEVADORES”

Reservados todos los derechos. El contenido de esta obra está protegido por la Ley, que establece penas de prisión y/o multas, además de las correspondientes indemnizaciones por daños y perjuicios, para quienes reprodujeran, plagiaran o distribuyeren públicamente el contenido en su totalidad o en parte de esta obra fijada en cualquier tipo de soporte, sin la preceptiva autorización.

**Queda prohibida expresamente su duplicación vía fotocopias, transparencias o copias directas en Power Point.**

# A

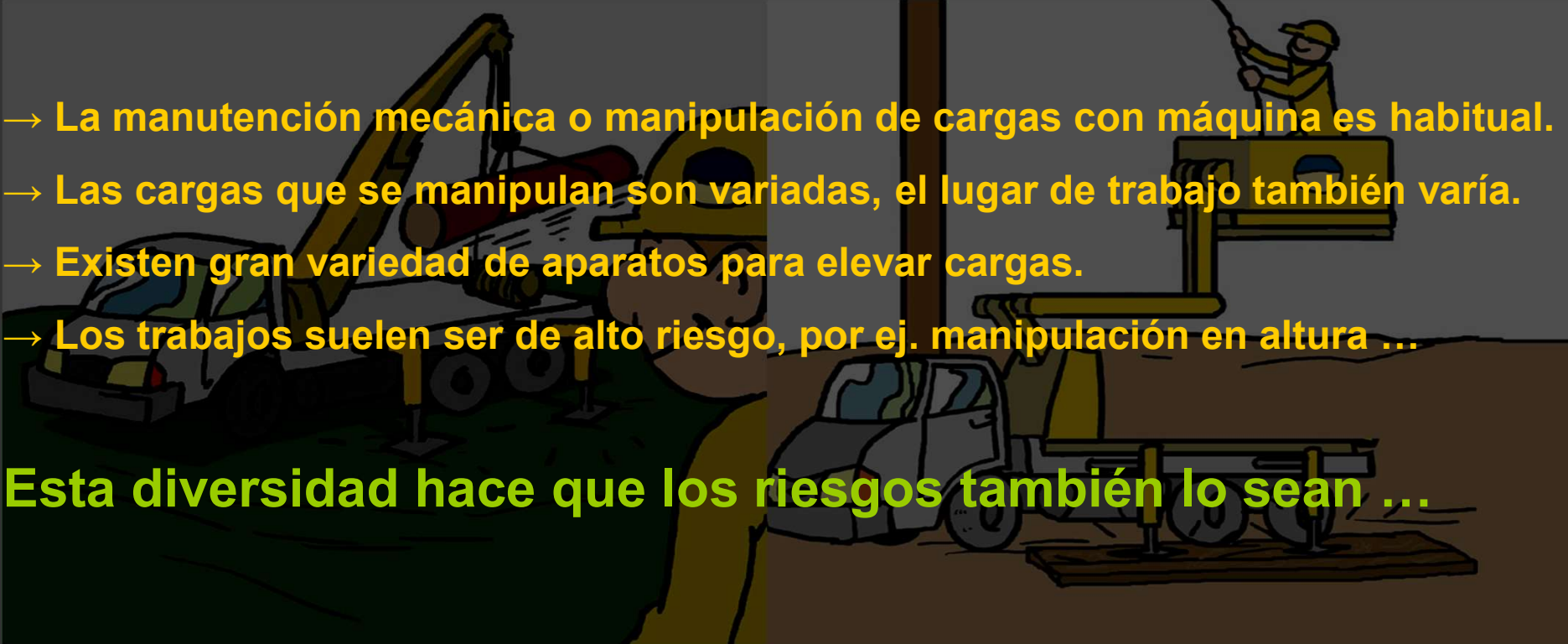
## **Definición de los trabajos - conocimiento del entorno y de las formas de ejecución**

# "A"

## DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS - CONOCIMIENTO DEL ENTORNO Y DE LAS FORMAS DE EJECUCIÓN

1. Conceptos generales
2. Grúa torre. Componentes. Dispositivos de seguridad
3. Grúa autopropulsada. Componentes. Dispositivos de seguridad
4. Plataformas de elevación móviles - manipuladoras telescópicas. Componentes. Dispositivos de seguridad
5. Carretilla elevadora. Componentes. Dispositivos de seguridad
6. Montacargas. Componentes. Dispositivos de seguridad
7. Maquinillo. Componentes. Dispositivos de seguridad
8. Puente grúa. Componentes. Dispositivos de seguridad
9. Accesorios de elevación, útiles de la maquinaria

# @ Introducción

- 
- La **manutención mecánica o manipulación de cargas con máquina es habitual.**
  - Las **cargas que se manipulan son variadas, el lugar de trabajo también varía.**
  - Existen **gran variedad de aparatos para elevar cargas.**
  - Los **trabajos suelen ser de alto riesgo, por ej. manipulación en altura ...**

**Esta diversidad hace que los riesgos también lo sean ...**

Por ello ...

**RECUERDA ...** ante cualquier duda consulta con tu mando superior.

**¡¡ NO TE LA JUEGUES!!!**

## 1. CONCEPTOS GENERALES

**Entendemos por manutención mecánica:** al conjunto de operaciones que un operador de aparatos de elevación debe realizar con aparatos elevadores para mover las cargas.

► Este proceso se realiza en tres fases y para llevarlo a cabo puede usar gran variedad de aparatos:

### FASES

- ✓ Elevación
- ✓ Transporte
- ✓ Depósito

### APARATOS / EQUIPOS

- ✓ Variados, dependen del trabajo a realizar, algunos habituales:
  - Grúas móviles autopropulsadas
  - Grúas torre
  - Montacargas
  - Maquinillos
  - Plataformas elevadoras
  - Traspaletas ...

### SE REGULA

- ✓ R.D. 2291/1995 Aparatos de Elevación
- ✓ R.D. 1215/1997 Equipos de Trabajo



### ❑ ¿QUIÉN PUEDE SER OPERADOR DE APARATOS DE ELEVACIÓN DE CARGAS?

- ✓ Aquellos trabajadores que cuenten con la formación, características físicas y psicológicas adecuadas.
- ✓ Deben pertenecer a uno de los 3 grupos:

#### GRUPO 4

- ❖ Ejecución autónoma

#### GRUPO 5

- ❖ Dependencia de mandos altos
- ❖ Alto grado de supervisión
- ❖ Ciertos conocimientos profesionales

#### GRUPO 5

- ❖ Alto grado de dependencia
- ❖ Con instrucciones específicas
- ❖ Vale con escasa formación

### ❑ ¿CUÁLES SON LOS TRABAJOS HABITUALES DE UN OPERADOR DE AP. DE ELEVACIÓN?

- ✓ Inspecciones y verificaciones del montaje de los equipos.
- ✓ Montaje de los diferentes aparatos elevadores.
- ✓ Vigilancia y regulación de máquinas para manipulación de materiales.
- ✓ Conducción de grúas autopropulsadas, grúas torre, y todo tipo de aparatos contemplados en el RD 2291/1985.
- ✓ Recepción, distribución y correcto acopio de los materiales movidos.
- ✓ Manipulación de cargas manual o con medios auxiliares sencillos como carros, carretillas...
- ✓ Reparaciones sencillas para las que no es necesario contar con formación específica...
- ✓ Realización de maniobras con el aparato cargado o descargado.
- ✓ Manipulación de cargas de pesos, tamaños y tipos muy diversas.



# R.D 2291/1985

## Reglamento de los aparatos de elevación y manutención

### ❖ INCLUIDOS:

- ✓ Ascensores
- ✓ Montacargas
- ✓ Escaleras mecánicas
- ✓ Andenes móviles
- ✓ Montamateriales para la construcción
- ✓ Grúas, aparatos de elevación y transporte
- ✓ Plataformas elevadoras
- ✓ Carretillas de manutención ...

### ❖ NO INCLUIDOS:

- ✓ Los aparatos empleados en las minas
- ✓ Los militares o experimentales
- ✓ Los que hayan de instalarse barcos y plataformas ...
- ✓ Los usados para materiales radiactivos
- ✓ Los de uso en espectáculos provisionales

### ❖ CADA APARATO DEBE LLEVAR:

- o **Marcado CE** (visible e indeleble)
- o **Declaración CE** de conformidad
- o **Manual de instrucciones** del aparato en la lengua del usuario

### ❑ ¿QUÉ APARATOS SE USAN HABITUALMENTE PARA ESTOS TRABAJOS?

✓ *Entre los más habituales destacan:*

#### Para realizar el levantamiento – “Ap. Elevadores”

- ❖ Plataforma de elevación
- ❖ Maquinillos
- ❖ Polipastos ...

#### Para realizar el transporte – “Ap. Elevadores”

- ❖ Camiones
- ❖ Tractores
- ❖ Cintas transportadoras ...

#### Para realizar el depósito o acopio – “Ap. mixtos”

- ❖ Carretillas elevadoras
- ❖ Puentes grúa ...



Plataformas elevadoras  
móviles



Grúa autopropulsada



### @ Conceptos R.D. 2291/1985

**ART. 7 FABRICANTES E IMPORTADORES:** Se dedican a su fabricación Son responsables de que cumplan la Ley.

**ART. 8 INSTALADORES:** Instalan, montan y desmontan los aparatos.

**ART. 10. EMPRESAS CONSERVADORAS:** Realizan el mantenimiento y la reparación.

**ART. 13. PROPIETARIOS:** Deben cuidar de que se mantenga en perfecto estado ...

**ART. 14 PERSONAL ENCARGADO DEL APARATO:** Debe estar instruido en su manejo ...

**ART 16. INSTALACIÓN:** Requiere (si lo especifica la ITC), la presentación de un proyecto firmado ...

**ART 17. PUESTA EN SERVICIO:** En general sólo exige la presentación ante el Órgano Territorial competente.

**ART. 18. MODIFICACIÓN DE APARATOS AUTORIZADOS EN SERVICIO:** debe ser comunicado al Órgano Territorial ...

**ART. 19. REVISIONES DE CONSERVACIÓN E INSPECCIONES PERIÓDICAS:** Se establecen en las ITC

## Responsabilidades, sanciones y recursos s/R.D. 2291/1985

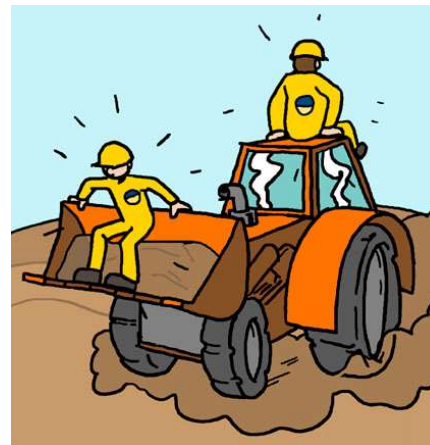
### ART. 20. EL INCUMPLIMIENTO DEL RD:

Podrá dar lugar a las sanciones económicas que la legislación vigente autorice en función de la gravedad de la infracción ...

### ART. 21. TIPIFICACIÓN DE LAS FALTAS

- ⇒ **Leves:** aquellas que supongan un mero incumplimiento formal de alguna prescripción establecida ...
- ⇒ **Graves:** incumplimiento siempre que no suponga un peligro inminente para las personas o los bienes ...
- ⇒ **Muy graves:** cualquier falta grave que represente un inminente peligro para las personas o bienes...

“Las faltas graves y muy graves podrán llevar aparejada la suspensión temporal o la cancelación definitiva de la correspondiente autorización.”



## 2. GRÚA TORRE. COMPONENTES PRINCIPALES. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD ...

**La grúa torre** es una máquina que eleva las cargas mediante un gancho que está suspendido de un cable y las transporta en un radio de varios metros, a todos los niveles y en todas las direcciones.

### ESTÁ FORMADA POR:

- ✓ Una torre metálica
- ✓ Una cabeza que contiene un brazo horizontal giratorio
- ✓ Los motores de orientación, elevación y traslación de la carga
- ✓ Una base que puede hacer que la grúa esté fija o bien que se desplace sobre raíles con pequeñas ruedas

### LOS TRABAJOS DE MONTAJE, DESMONTAJE Y MANTENIMIENTO:

- ✓ Deben ser realizados por personal especializado
- ✓ Según las normas determinadas por el fabricante ...

### DEBEN TENER:

- ✓ Marcado CE
- ✓ Manual de instrucciones
- ✓ Declaración de conformidad de los requisitos de seguridad y salud

## ❑ ¿QUIÉN PUEDE SER GRUISTA?

- ✓ Personal especialmente designado y formado para ello
- ✓ Carnet de gruista

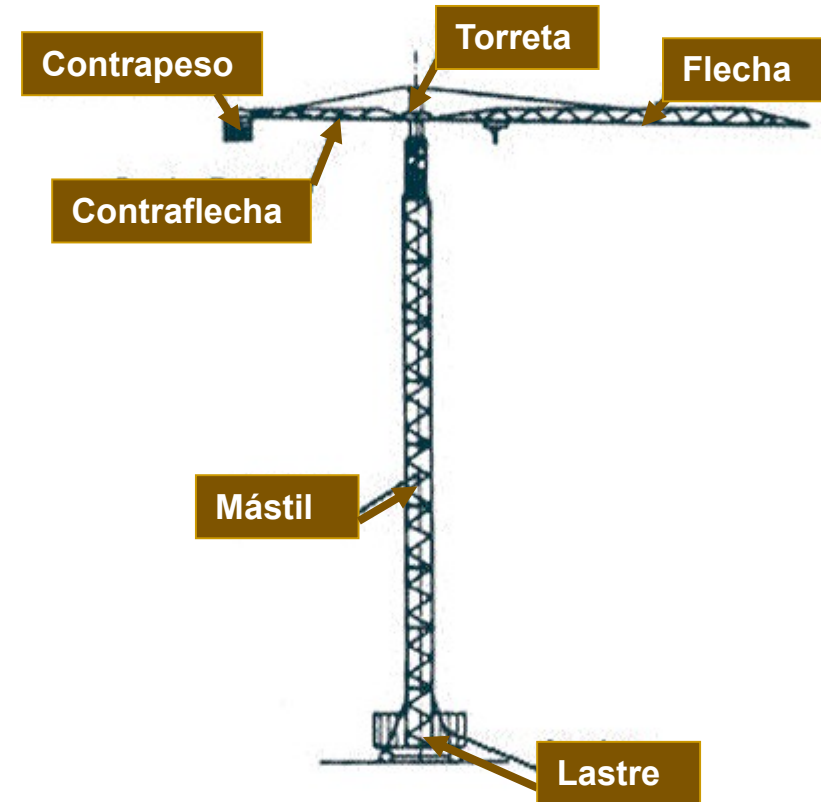
## ❑ ¿QUÉ TIPOS DE GRÚAS HAY?

- ✓ Grúa torre fija o estacionaria
- ✓ Grúa torre desplazable en servicio
- ✓ Grúa torre desmontable
- ✓ Grúa torre autodesplegable
- ✓ Grúa torre autodesplegable monobloc
- ✓ Grúa torre trepadora

## ❑ DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD. Limitadores electromecánicos

- ✓ De par máximo o de momento
- ✓ De carga máxima
- ✓ En el recorrido en altura del gancho
- ✓ De traslación del carro
- ✓ Limitador del número de giros de la torre
- ✓ Topes de las vías

## PARTES DE LA GRÚA:



¡¡Los dispositivos de fin de carrera de traslación, se situarán 0,5m antes de los topes!!

Se regula en varios Reales Decretos, destacan:  
R.D. 2291/1995; R.D. 1215/1997; R.D. 836/2003 ...

## ❑ ¿QUÉ FASES CONTEMPLA SU MONTAJE / DESMONTAJE?

### ● FASE INICIAL: ESTUDIOS, CIMENTACIÓN ...

- ✓ Estudios previos
- ✓ Distancias de seguridad:

5m líneas eléctricas de alta tensión

Distancia vertical 3m

Entre grúa y obstáculos 0,6m x 2,5m

Entre la pluma y área de circulación 4,5m

- ✓ Redacción de documentos
  - ✓ Obtención de permisos y licencias
  - ✓ Acondicionamiento de la parcela
  - ✓ Excavaciones y cimentaciones
  - ✓ Ejecución de la estructura de acero
- ¡¡Está prohibido el corte con arco eléctrico!!
- ✓ Puesta en servicio:
    - Ejecutar los apoyos, el usuario será el responsable
    - Realizar el montaje con personal cualificado, según instrucciones (Al final se extenderá el certificado correspondiente)

### DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD - OTROS

#### ❖ Seguridad frente al riesgo eléctrico:

Los armarios de contactores deberán estar bajo llave así como las cajas que contienen las resistencias para impedir la introducción de las manos.

Si tiene mando a distancia, los circuitos de mando y control serán de muy baja tensión.

#### ❖ Indicadores de carga y alcances:

Se fijará sobre la grúa una placa en lugar visible, de forma, tamaño y material adecuado con el alcance, carga máxima y distancia.



### ● FASE DE MONTAJE: (se ayudará con una grúa móvil)

- ✓ Montaje de la torre
- ✓ Montaje de la contrapluma
- ✓ Montaje del primer contrapeso
- ✓ Montaje de la pluma

¡¡Un extremo del cable de seguridad de los montadores se amarrará un extremo al tramo final de la pluma, se pasará el cable a través de las anillas y se atará el otro extremo al primer tramo de la pluma!!

- ✓ Montaje del resto del contrapeso

¡¡El montaje y desmontaje de la grúa no es admisible con vientos superiores a 50 Km/h, (cuando se oye un fuerte soplado) debe detenerse inmediatamente el trabajo!!



### ¿QUIÉN DEBE EJECUTAR LAS REVISIONES?

- Empresa conservadora (contrato)
- El propietario o usuario si dispone de igual de condiciones que las empresas conservadoras.

## Mantenimiento

### ► Periódicas Ordinarias:

- Para las grúas instaladas: cada 4 meses
- Si están fuera de servicio en periodos superiores a los 3 meses: antes de su nueva instalación.

### ► Periódicas extraordinarias:

- Para las grúas instaladas durante largos periodos): cada 2 años.

## ❑ COMPONENTES PRINCIPALES

- CABEZA CON BRAZOS
- TORRE DESMONTABLE
- BASE

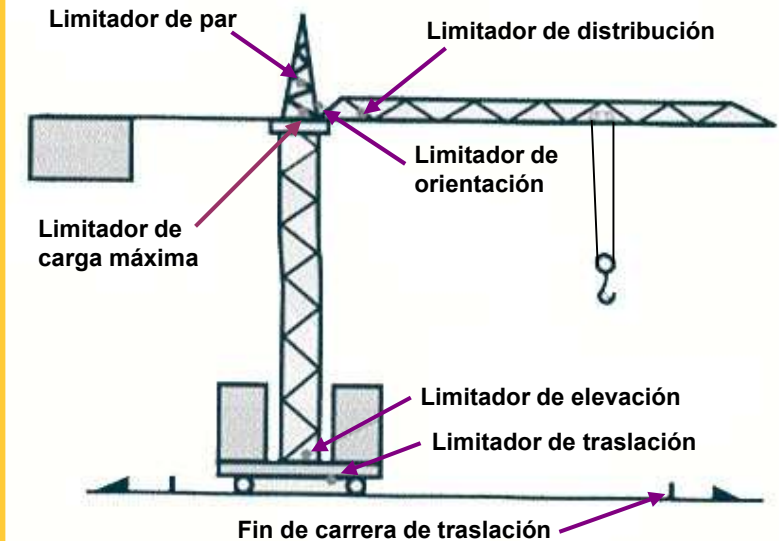
### ● CABEZA CON BRAZOS, consta de:

✓ Flecha; proporciona el alcance (radio), que necesita

**Durante los trabajos de montaje, revisión y mantenimiento, el personal especializado contará con un cable para sujetar el arnés.**

- ✓ Contraflecha; en la zona opuesta a la flecha, lleva los contrapesos
- ✓ Contrapeso; bloques de hormigón. Estabiliza la inercia de la flecha
- ✓ Lastre; estabiliza la grúa frente al peso, condiciones ambientales ...
- ✓ Carro; se desplaza en la flecha por los carriles
- ✓ Cables y gancho; Mantenimiento periódico. Retención automática.
- ✓ Motores:
  - ✓ Elevación
  - ✓ Distribución
  - ✓ Orientación
  - ✓ Traslación

**¡¡Para realizar la traslación es necesario que la grúa este en reposo (no cargada)!!**



### CARGA MÁXIMA

Valor de la carga mayor que puede elevar

### CARGA EN PUNTA

Valor máximo de la carga en su alcance máximo

### ALTURA BAJO GANCHO

Distancia vertical entre el plano de emplazamiento de la grúa y el centro del gancho en su posición más elevada.

### ALTURA MÁXIMA

Altura bajo gancho máxima

## ● TORRE DESMONTABLE O MÁSTIL:

- ✓ Estructura modular de celosía metálica de sección cuadrada
- ✓ Para dar a la grúa la altura que necesita
- ✓ En la parte superior del mástil tiene una zona giratoria
- ✓ Le permite girar 360° en el plano horizontal
- ✓ Consta de escalera metálica fijada a la estructura para permitir el acceso
- ✓ En ocasiones también puede tener una cabina con los mandos de control

## ● BASE:

- ✓ Soporta los esfuerzos de los dos elementos anteriores
- ✓ Mantiene la estabilidad si la grúa está en vacío o cargada

## RIESGOS FRECUENTES

- ⇒ Derivados del entorno
- ⇒ Derivados de la maquinaria, accesorios y manipulación de las cargas
- ⇒ Derivados del factor humano
- ⇒ Derivados de posibles contactos eléctricos
- ⇒ Derivados del trabajo en altura
- ⇒ Derivados del solape de actividades, interferencias entre grúas ...
- ⇒ Caída de la carga y caída en altura ...

## ELECCIÓN DEL TIPO DE GRÚA

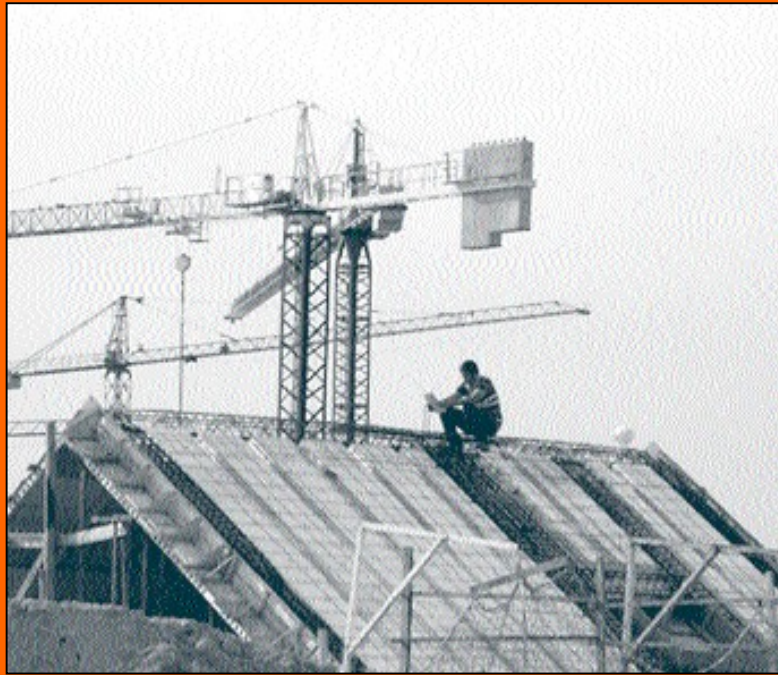
### Se debe tener en cuenta:

- ❖ **La altura bajo gancho** (3 m por encima de cualquier obstáculo que esté dentro del área de barrido de la grúa)
- ❖ **El alcance máximo** (área a cubrir en el movimiento de la pluma y que facilita la elevación)
- ❖ **La carga máxima** (máxima carga a elevar en punta y en el alcance mínimo)





## OBSERVA Y COMENTA



- ¿Qué ha fallado?
- ¿Tienes en cuenta este aspecto en tu trabajo diario?

Tutorial para el profesor

### 3. GRÚA AUTOPROPULSADA. COMPONENTES PRINCIPALES. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

La grúa autopropulsada son aparatos de elevación de funcionamiento discontinuo, destinados a elevar y distribuir cargas suspendidas, están dotadas de medios de propulsión y conducción propios.

#### ESTARÁN MANEJADAS:

- ✓ Por personal que cuente con el carnet oficial específico de operador de grúa móvil
- ✓ Y carnet de conducir adecuado

#### DEBEN TENER:

- ✓ Marcado CE
- ✓ Manual de instrucciones
- ✓ Declaración de conformidad de los requisitos de seguridad y salud



#### Mantenimiento

##### ► Periodicidad:

- Grúas hasta 6 años: cada tres años.
- Grúas de más de 10 años o que no acrediten la fecha de fabricación: cada año.

##### ► ¿Quién debe realizar las inspecciones?

- Por el organismo de control facultado.

## ❑ ¿QUÉ TIPOS DE GRÚAS HAY?

- Según su tipo de trabajo:
  - ✓ Grúa móvil autopropulsada
  - ✓ Grúa autocargante
- Según la base sobre la que va montada:
  - ✓ Ruedas
  - ✓ Cadenas
  - ✓ Bases especiales
- Según su estructura:
  - ✓ Estructura giratoria
  - ✓ Pluma giratoria
  - ✓ Pluma fija
  - ✓ Grúa articulada
- Según los tipos de plumas:
  - ✓ Longitud fija
  - ✓ Celosía
  - ✓ Telescópica
  - ✓ Sobre mástil

## ❑ COMPONENTES PRINCIPALES

- Aparejo
- Base de grúa
- Cabina
- Contrapeso
- Corona de orientación
- Dispositivo de puesta en veleta o giro libre
- Estabilizadores
- Estructura giratoria
- Pluma
- Suplemento de apoyo
- Mecanismos
- Órgano de aprehensión

## DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

❖ Final de carrera:

impide que el órgano de aprehensión esté muy cerca de la cabeza de la pluma o plumín.

❖ Indicador del ángulo de pluma:

permite la lectura, desde la cabina del operador, del ángulo de inclinación de la pluma.

❖ Indicador de carga en gancho:

permite la lectura, desde la cabina del operador, de la carga que soporta el órgano de aprehensión.

❖ Indicador de longitud de pluma:

permite la lectura, desde la cabina del operador, de la longitud de pluma para las grúas telescópicas.

❖ Indicador de momento de carga:

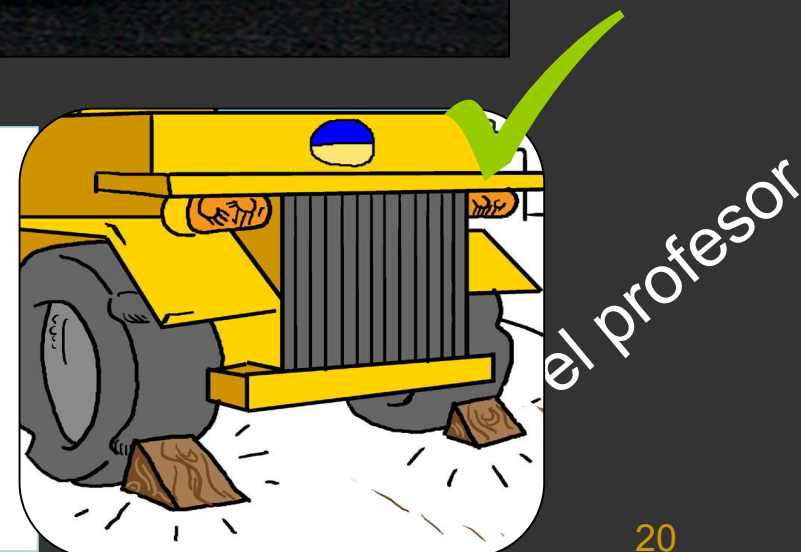
detecta para cada posición de trabajo la carga máxima que se puede manipular.

❖ Limitador de cargas:

detecta para cada posición de trabajo la carga máxima manipular.

### RIESGOS FRECUENTES

- ⇒ Derivados del entorno
- ⇒ Derivados de la maquinaria, accesorios y manipulación de las cargas
- ⇒ Derivados del factor humano
- ⇒ Derivados de posibles contactos eléctricos
- ⇒ Derivados del trabajo en altura
- ⇒ Derivados del solape de actividades, interferencias entre grúas ...
- ⇒ **Caída descarga, los vuelcos, y atropellos**



### 4. PLATAFORMAS DE ELEVACIÓN MÓVILES – MANIPULADORAS TELESCÓPICAS. COMPONENTES PRINCIPALES. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD.

**Las plataformas elevadoras móviles** son máquinas móviles pensadas para trasladar personas hasta la posición de trabajo, son muy habituales para la realización de trabajos en altura como montajes, reparaciones, inspecciones...

#### EN GENERAL, ESTÁN FORMADAS:

- ✓ Plataforma de trabajo
- ✓ Estructura extensible
- ✓ Chasis

#### DEBEN TENER:

- ✓ Mercado CE
- ✓ Manual de instrucciones
- ✓ Declaración de conformidad de los requisitos de seguridad y salud



### ❑ ¿QUÉ TIPOS DE PLATAFORMAS HAY?

- Según la proyección vertical del centro de gravedad de la carga:
  - ✓ Proyección en el interior de las líneas de vuelco.
  - ✓ Proyección fuera de las líneas de vuelco.
- Según las posibilidades de traslación:
  - ✓ Si sólo puede trasladarse en posición de transporte.
  - ✓ Elevada mediante un órgano situado en el chasis.
  - ✓ Mediante un órgano que está en la propia plataforma.
- En general:
  - ✓ Sobre camión, articuladas o telescópicas:
    - Tienen un brazo articulado, puede elevarse 60m y girar 360°
  - ✓ Autopropulsadas de tijera:
    - La plataforma se eleva verticalmente, alturas < de 25m
  - ✓ Autopropulsadas articuladas o telescópicas:
    - Zonas de difícil acceso gracias a su brazo articulado.

### ❑ COMPONENTES PRINCIPALES

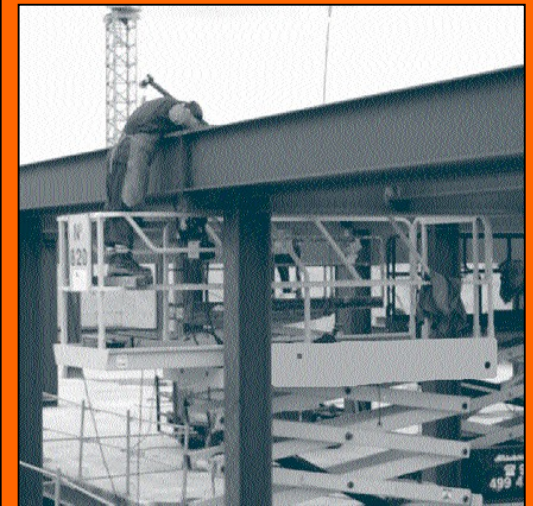
- Plataforma de trabajo
- Estructura extensible
- Chasis
- Elementos complementarios:
  - ✓ Estabilizadores:
    - Ej: gatos, bloqueo de suspensión ...
  - ✓ Sistemas de accionamiento:
    - Ej: cables, cadenas, tornillos ...
  - ✓ Órganos de servicio:
    - Ej: paneles de mando, seguridad ...

## DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

- ❖ Dispositivo que impide su traslación: cuando no está en posición de transporte.
- ❖ Indicador del límite de inclinación del chasis: debe ser visible y/o audible ...
- ❖ Control de carga: registrador de posición.
- ❖ Sistemas de control del momento: con criterio de sobrecarga reforzado.
- ❖ Sistemas auxiliares de descenso: en caso de fallo del sistema primario.
- ❖ Sistema de paro de emergencia: que desactive todos los sistemas de accionamiento.
- ❖ Que eviten el movimiento: mientras los estabilizadores no estén situados en posición.
- ❖ Plataforma: protegida con barandillas y puerta de acceso...

## OBSERVA Y COMENTA

- ¿Qué ha fallado?
- ¿Tienes en cuenta este aspecto en tu trabajo diario?



## RIESGOS FRECUENTES

- ⇒ Derivados del entorno
- ⇒ Derivados de la maquinaria, accesorios y manipulación de las cargas
- ⇒ Derivados del factor humano
- ⇒ Derivados de posibles contactos eléctricos
- ⇒ Derivados del trabajo en altura
- ⇒ Derivados del solape de actividades, interferencias entre grúas ...
- ⇒ **Caída descarga, los vuelcos, y atropellos**

## 5. CARRETILLAS ELEVADORAS. COMPONENTES PRINCIPALES. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD ...

**Se entiende por carretilla elevadora automotora** a todo equipo con conductor a pie o montado, que circula sobre ruedas con capacidad para auto cargarse y que está destinado al transporte y manipulación de cargas vertical u horizontal.

### DEBEN TENER:

- ✓ Mercado CE
- ✓ Manual de instrucciones
- ✓ Declaración de conformidad de los requisitos de seguridad y salud

### SISTEMAS DE SEGURIDAD

- ✓ Sistema de frenado
- ✓ Sistemas de alarma óptica y acústica
- ✓ Dispositivos de advertencia o limitación del exceso de carga
- ✓ Dispositivos que impiden el arranque de la carretilla
- ✓ Protección para caso de vuelco y contra caída de objetos ...
- ✓ Pedal de "hombre muerto" (solo funciona si el pedal está pulsado).



Se incluyen también las carretillas usadas para la tracción o empuje de remolques y plataformas de carga.



## □ ¿QUÉ TIPOS HAY?

- Según la posible ubicación de la carga:
  - ✓ En voladizo
  - ✓ No contrapesada, retráctil, apiladora ...
  - ✓ Carretilla pórtico elevadora - apiladora
- Según el sistema de elevación de la carga:
  - ✓ Mástil vertical
  - ✓ Brazo inclinable y telescópico
  - ✓ De pequeña elevación (traspaleta)
- Según la energía usada:
  - ✓ Con motor térmico
  - ✓ Con motor eléctrico
  - ✓ Mixtas
- Según las características de sus trenes de rodaje:
  - ✓ Con 4 ruedas sobre 2 ejes
  - ✓ Con rodadura en triciclo
  - ✓ Con 4 ruedas sobre 2 ejes motrices
- Según la posición del operador
  - ✓ Operador transportado sentado
  - ✓ Operador transportado de pie
  - ✓ Operador de pie

## □ COMPONENTES PRINCIPALES

- Bastidor
- Contrapeso
- Brazo telescópico
- Tablero porta horquillas
- Horquillas
- Accesorios de manipulación de carga
- Grupo motor y transmisión
- Sistema de alimentación de energía
- Sistema de dirección
- Sistema principal de frenado
- Parada de emergencia, estacionamiento.
- Puesto del operador
- Techo protector
- Protección frente al vuelco
- Asiento: anatómico y con suspensión
- Ruedas
- Placas informativas: límite de carga, CE ...
- Mástil de elevación

¡¡Si se le monta algún accesorio, sobre el mismo también existirá una placa de identificación de su fabricante, del límite de carga, marcado CE!!

### ❑ ¿QUIÉN PUEDE SER OPERADOR DE UNA CARRETILLA ELEVADORA?

- Únicamente personal especialmente designado y formado
- Debe contar con agudeza visual y auditiva
- Sentido de la orientación y del equilibrio

**“La conducción de equipos de trabajo automotores estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una formación específica para la conducción segura de estos equipos de trabajo”.**

### RIESGOS FRECUENTES

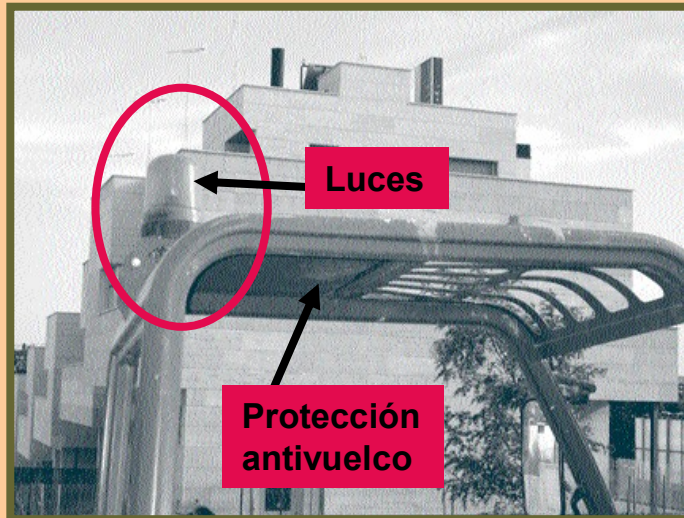
- ⇒ Derivados del entorno
- ⇒ Derivados de la maquinaria, accesorios y manipulación de las cargas
- ⇒ Derivados del factor humano
- ⇒ Derivados de posibles contactos eléctricos
- ⇒ Derivados del trabajo en altura
- ⇒ Derivados del solape de actividades, interferencias entre grúas ...
- ⇒ Caída descarga, los vuelcos, y atropellos

## SELECCIÓN DE LA MÁQUINA:

Debe conocerse:

- ❖ El tipo y peso de la carga (límites, implementos...)
- ❖ Las alturas a las que debe elevarse (de techos, puertas, ...).
- ❖ Dimensiones de las plataformas, para conocer la posición del centro de gravedad, capacidad, espacio para maniobrar, el peso de la máquina ...

*Conocer las atmósferas presentes en las zonas de trabajo, por el posible peligro de incendio o explosión, polvo) ...*



## OBSERVA Y COMENTA

- ¿Qué ha fallado?
- ¿Tienes en cuenta este aspecto en tu trabajo diario?



Tutorial para el profesor

## 6. MONTACARGAS. COMPONENTES PRINCIPALES. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD ...

**Los montacargas** son equipos de trabajo formados por una plataforma que se desliza por una o dos guías laterales rígidas, que están ancladas a la estructura de la obra y sirven para subir o bajar materiales a cientos niveles.

### DEBEN TENER:

- ✓ Mercado CE
- ✓ Manual de instrucciones
- ✓ Declaración de conformidad de los requisitos de seguridad y salud

### ❑ SISTEMAS DE FUNCIONAMIENTO

- Cremallera o poleas
- Cables de acero
- Grupo motor con tambor de enrollamiento



Tutorial para el profesor

### □ PARTES Y COMPONENTES PRINCIPALES

#### ● PARTES:

- ✓ Base de apoyo (resistente y uniforme)
- ✓ Estructura portante (arriostrada a la estructura)
- ✓ Sistema de deslizamiento (guías o cremallera)

#### ● MECANISMO DE ELEVACIÓN

- ✓ Equipo motriz
- ✓ Cables de suspensión de acero
- ✓ Limitadores de velocidad
- ✓ Finales de carrera
- ✓ Cuadro de maniobras y selector de paradas

#### ● SISTEMAS DE SEGURIDAD

- ✓ Limitador de carga máxima.
- ✓ Limitador de velocidad de descenso.
- ✓ Salvavidas, la detiene si encuentra algún obstáculo en su descenso.
- ✓ Paracaídas: dispositivo de parada en caso de rotura del cable.
- ✓ Finales de carrera instalados en los extremos superior e inferior.
- ✓ Puertas de acceso con dispositivo que impida el movimiento ...
- ✓ Acceso a las plantas de trabajo: barandilla móvil ...



¡¡Los riesgos más destacados son los derivados de las caídas a distinto nivel y de las caídas de materiales por trabajos en la vertical o en proximidad!!

## 7. MAQUINILLO. COMPONENTES PRINCIPALES. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD ...

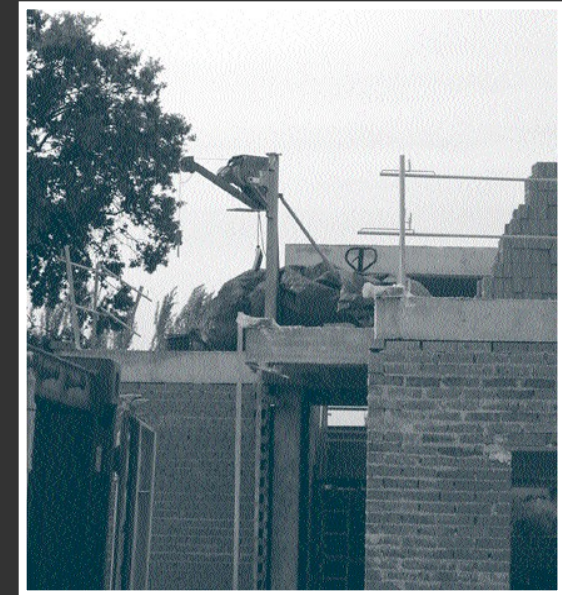
**El maquinillo** es un equipo de trabajo para elevar cargas, normalmente hasta 1 Tm.

### DEBEN TENER:

- ✓ **Marcado CE**
- ✓ **Manual de instrucciones**
- ✓ **Declaración de conformidad de los requisitos de seguridad y salud**

### ¿CÓMO DEBE INSTALARSE?

- ❖ **Realizar correctamente los apoyos de las patas.**
- ❖ **La instalación con el maquinillo desconectado de la electricidad.**
- ❖ **Una vez montado, instalar el punto de anclaje para el EPI**
- ❖ **Comprobar que los pulsadores de la botonera funcionan bien.**
- ❖ **Comprobar su correcto funcionamiento ...**
- ❖ **La carga máxima que se considere debe ser la menor de entre la carga máxima del maquinillo y la del accesorio de elevación.**



## □ TIPOS, COMPONENTES Y SIST. DE SEGURIDAD

### ● TIPOS

#### ✓ *Por su alimentación eléctrica:*

- monofásicos (carga entre 150 y 300 kg).
- trifásicos (hasta 500 kg).

#### ✓ *Por su configuración:*

- puntal o columna (carga =150 - 350kg).
- y el maquinillo de trípode (hasta 500 kg).

### ● PARTES

- ✓ Balancín final de carrera y muelle final de carrera.
- ✓ Cable, contrapeso, gancho con pestillo de seguridad.
- ✓ Placa de carga máxima.
- ✓ Pluma y tirantes, botonera, trípode, bípode o columna.

### ● SISTEMAS DE SEGURIDAD

- ✓ Limitador de recorrido o final de carrera.
- ✓ Limitador de carga máxima.
- ✓ Gancho con pestillo de seguridad.

## □ ¿QUIÉN, DÓNDE Y CÓMO SE INSTALA?

- Decidir la ubicación
- Contar con protecciones para el instalador
- Acotar la vertical del montaje
- Comprobar todos los componentes
- Apoyar correctamente las columnas

## RIESGOS FRECUENTES

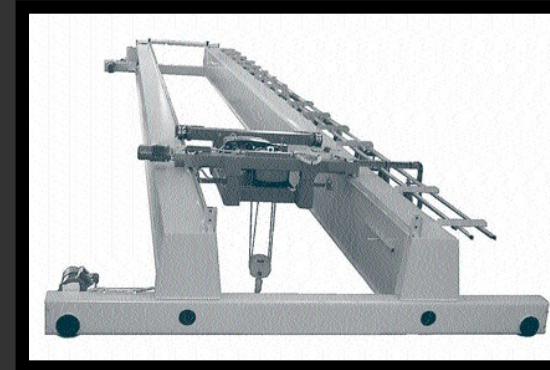
⇒ !! Los riesgos más destacados son los derivados de las caídas a distinto nivel y de las caídas de materiales por trabajos en la vertical o en proximidad!!

## 8. PUENTES GRÚA. COMPONENTES PRINCIPALES. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD ...

**Los puentes grúa** son máquinas fijas destinadas a la elevación y transporte de materiales y cargas de uso tanto interior como exterior. Son muy habituales en industrias, depósitos...

### DEBEN TENER:

- ✓ Marcado CE
- ✓ Manual de instrucciones
- ✓ Declaración de conformidad de seguridad



### RIESGOS FRECUENTES

- ⇒ Derivados del entorno
- ⇒ Derivados de la maquinaria, accesorios y manipulación de las cargas
- ⇒ Derivados del factor humano
- ⇒ Derivados de posibles contactos eléctricos
- ⇒ Derivados del trabajo en altura
- ⇒ Derivados del solape de actividades, interferencias entre grúas ...
- ⇒ **Caída de la carga, golpes**



## ❑ COMPONENTES PRINCIPALES

- ✓ Está formado por una estructura metálica
- ✓ Una o dos vigas que se apoyan en columnas, consolas ...
- ✓ Se mueven con 4 ruedas por raíles laterales
- ✓ Empujadas por motores eléctricos
- ✓ Cuenta con un sistema elevador central: polipasto y gancho
  - **Elemento sustentante “estructura”**
  - **El puente:** es la parte que se desplaza
  - **Mecanismos para el movimiento longitudinal “rodadura”:**
    - las vías
    - el carro
    - las ruedas
  - **Mecanismos para el movimiento transversal**
  - **Mecanismos para la elevación:**
    - el cable
    - la polea
    - el gancho
  - **Elementos para mover “motor”** (corriente alterna)
  - **Mandos:**
    - con botonera desde el suelo, desde cabina
    - con control remoto

¡¡Su accionamiento incorrecto suele ser origen de accidentes de diversa gravedad!!

## ❑ DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

- **Topes o amortiguadores de choque**
- **Finales de carrera**
- **Otros:**
  - Frenos para la elevación, velocidad ...
  - Puesta a tierra
  - Interruptor general
  - Limitador de carga máxima
  - Resguardos

## ❑ ¿QUÉ MOVIMIENTOS SE PUEDEN REALIZAR?

- **Elevación**
- **Dirección**
- **Traslación**
- **Giro**

### ☐ FASES DEL MONTAJE / DESMONTAJE

- **Montaje de las vías de rodadura, soporte y cimentación**
  - Lo realizará la empresa receptora de la máquina
- **Montaje de la propia máquina**
  - Por personal autorizado, capacitado y formado

### ☐ ¿QUIÉN PUEDE TRABAJAR CON LOS PUENTES?

- ✓ Trabajadores que cuenten con rapidez de decisión
- ✓ Adecuada coordinación muscular
- ✓ Reflejos, equilibrio, agudeza visual
- ✓ Perciban adecuadamente el relieve y el color
- ✓ Tengan mas de 20 años
- ✓ Instrucción teórico – práctica adecuada (reforzar cada 2 años)

### FUNCIONAMIENTO DE LOS MANDOS

#### ❖ Mando desde la cabina

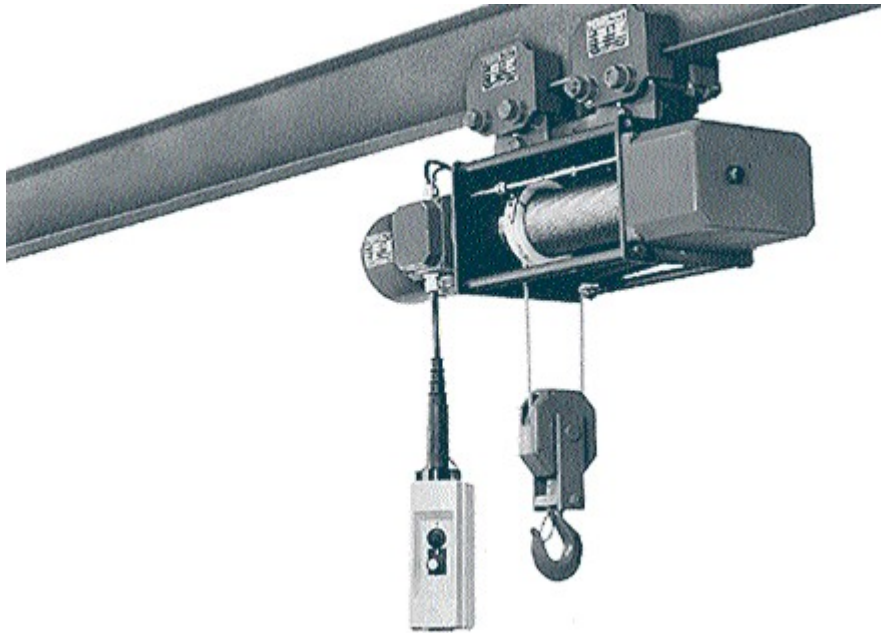
Existen diferentes cabinas, destacan: montada en el carro, desplazable a lo largo del puente, montada en el centro del puente, abierta/ cerrada fija en un extremo del puente.

#### ❖ Mando por control remoto

Da las órdenes de forma inalámbrica al puente grúa.

#### ❖ Mando mediante botonera suspendida

La botonera cuelga del puente y la acciona un trabajador que se desplaza por el suelo o sobre una plataforma longitudinal



**¡¡Los riesgos derivados de las propias botoneras por inadecuada identificación de los posibles movimientos en la misma y los de la propia manipulación de las cargas son los más habituales!!**

**¡¡Los riesgos derivados de los accesos y de la falta de visibilidad por los cristales de la cabina son los más habituales!!**

**¡¡Los riesgos derivados de la manipulación incorrecta de la carga por falta de visibilidad al no acompañar a la carga en su recorrido son los más habituales!!**

## 9. ACCESORIOS DE ELEVACIÓN. ÚTILES DE LAS MÁQUINAS

**Consideramos accesorios de elevación** a los componentes o equipos que no son parte integrante de la máquina de elevación, pero que permiten la prensión de la carga o que se han previsto para ser parte integrante de la carga y se comercializan por separado así como las eslingas y sus componentes.

### RIESGOS FRECUENTES

- ⇒ Derivados del entorno
- ⇒ Derivados de la maquinaria, accesorios y manipulación de las cargas
- ⇒ Derivados del factor humano
- ⇒ Derivados de posibles contactos eléctricos
- ⇒ Derivados del trabajo en altura
- ⇒ Derivados del solape de actividades, interferencias entre grúas ...
- ⇒ **Caída de la carga, golpes**

¡¡Este listado es una referencia inicial que se debe personalizar para cada trabajo!!



## □ ESLINGAS

- ✓ Se define por los siguientes elementos:
  - tipo de cable empleado
  - longitud total
  - tipo de confección de las gazas
  - tipo de accesorios que las complementan ...
- ✓ Unen las cargas al gancho de una máquina de elevación
- ✓ Existen tres tipos con características específicas

### ● TIPOS

- ✓ **Eslinga textil:**
    - eslingas de fibras planas, redondas, fabricadas con cuerdas ....
  - ✓ **Eslinga de cable de acero:**
    - a veces se enrollan en los tambores .. en su corte ...
- ¡¡El desgaste es < cuanto > es el diámetro y es > cuanto > es su flexibilidad!!**
- ✓ **Eslinga de cadena**
    - formadas por eslabones de hierro unidos por soldadura o forja



- ▶ La capacidad de carga de una eslinga está determinada por la de su elemento más débil.
- ▶ El coeficiente de seguridad en general será de 6 a 9.
- ▶ Se adoptarán coeficientes de seguridad mayores cuando menor sea la carga de rotura.
- ▶ El tipo de terminal tiene gran importancia ya que su resistencia supone de un 75% - 100% de la carga de rotura del cable.

## ● MARCADO DE CABLES Y ESLINGAS


- ✓ Nombre y domicilio del fabricante
- ✓ Marcado “CE” con número de identificación
- ✓ Descripción de la cadena o cable

## ● CAPACIDAD DE CARGA

- ✓ En la capacidad de carga de una eslinga interviene el cable y los otros componentes como anillos, grilletes, ganchos, terminal ...
- ✓ 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 ramal crece al aumentar el ángulo que forman los mismos y como para su cálculo se debe multiplicar la carga que soporta cada ramal por el coeficiente que corresponde al ángulo... esto indica que a mayor ángulo menor resistencia.



Tipos de terminaciones para las eslingas, gaza, guardacabo, anilla, grillete, gancho giratorio, gancho con cierre de seguridad...

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

¡¡A partir de 90° el coeficiente crece extraordinariamente y para un ángulo de 120° la carga se ha doblado...!!

Tutorial para el profesor

**❑ OTROS, GANCHOS, PINZAS, VIGAS IMANES ...**

- Gancho en general
- Gancho en forma de "C"
- Grilletes
- Anillos
- Pinza o tenaza
- Viga de suspensión
- Bastidor portacontenedores (Spreader)
- Horquilla de elevación
- Pinza de chapas
- Imán de elevación
- Ventosas neumáticas
- Red de carga y elevación
- Saca reutilizable o big bag
- Saca de un solo uso
- Cubeta para hormigón
- Cubeta para escombros
- Contenedor
- Paleta para carretillas de manutención

## Anclajes para la carga

### CÁNCAMO

Anillo que se rosca en la carga para elevarla puede estar atornillado, soldado....

### ANCLAJE DE ELEVACIÓN

Accesorio que se integra en una estructura (p.ej. bloque de hormigón para que sirva de anclaje y pueda elevarse la estructura.



### OREJA DE ELEVACIÓN

Placa de acero perforada que se suelda a la carga, para poder elevarla.

### GAZAS DE FIBRA

Gazas frecuentemente de fibras artificiales que se amarran a elementos prefabricados para elevarlos.

## CADENAS

- ▶ Formadas por varios eslabones de acero soldados eléctricamente en el medio.
- ▶ También existen las de eslabones forjados que tienen un 25% menos de resistencia.

### ¿Cómo se marcan las cadenas?

Se marca uno de los eslabones cada metro mediante estampación o punzonado.

### ¿Cuánto resisten las cadenas?

La carga máxima de trabajo es  $<$ que la carga de rotura efectiva  $\times 1,5 =$  la suma de las cargas de rotura de todos los alambres.

▶ Una cadena debe sustituirse siempre que se observe:

- ✓ Rotura de un eslabón.
- ✓ Oxidación, golpes...
- ✓ Pérdida de sección de uno de los eslabones.



## CABLES DE ACERO

- ▶ Estructura longitudinal formada por varios cordones que rodean un alma o núcleo formado por una o más capas.

### ¿Cómo se marcan los cables?

Se usan 3 signos  $AxB+C$ , siendo A (el nº de cordones), B (el nº de alambres de cada uno de los cordones) y C (el nº de almas textiles).

### ¿Cuánto resisten los cables?

Depende del tipo de acero, sección y conservación.

**La carga de rotura efectiva = la suma de las cargas de rotura de todos los alambres.**

### ¿Qué elementos se necesitan para complementar los cables?

- **Sujetacables:** forman ojales en los extremos de los cables.
- **Guardacabos:** sirven para proteger los ojales.

▶ Un cordón debe sustituirse siempre que se observe:

- ✓ Rotura de un cordón.
- ✓ Formación de nudos.
- ✓ Pérdida de sección de uno de los cordones del cable.



# B

# Técnicas preventivas específicas

Tutorial para el profesor

# TÉCNICAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS

- 1. Identificación de riesgos. Verificación, identificación y vigilancia del lugar de trabajo y su entorno.**
- 2. Evaluación de riesgos. Aplicación del plan de SyS en la tarea concreta. Planificación de las actividades desde el punto de vista preventivo.**
- 3. Técnicas preventivas específicas.**

# 1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS. VERIFICACIÓN, IDENTIFICACIÓN Y VIGILANCIA DEL LUGAR DE TRABAJO Y SU ENTORNO.

Para definir las medidas preventivas será necesario **identificar los riesgos** y valorarlos según la posibilidad de su **materialización**. Este proceso se define como **evaluación de riesgos**. En función de esta materialización se definirán las prioridades para el diseño de las medidas de seguridad.



En el sector de la construcción, la definición de la acción preventiva para el control de los riesgos **se plasma en el Plan de Seguridad y Salud**.



La evaluación exacta se debe **realizar en cada caso en particular** ya que las características de cada centro pueden cambiar.

## ● ¿Qué riesgos existen?

1. Derivados del entorno de trabajo
2. Derivados de la maquinaria, accesorios, manipulación carga ...
3. Derivados del factor humano
4. Derivados de los posibles contactos eléctricos
5. Derivados de los trabajos en altura
6. Derivados del solape de actividades. Interferencia máquinas

### 1. Riesgos derivados del entorno de trabajo.

- **Derivados del estado del suelo o del terreno:**  
Origen de: aplastamientos, derrumbes, golpes ...
- **Derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas:**  
Origen de: estrés térmico, accidentes, atropellos, falta visibilidad, barro ...
- **Derivados de los contactos con líneas eléctricas aéreas:**  
Origen de: quemaduras, paro cardiaco, fibrilación ventricular ...
- **Derivados de las vías de circulación:**  
Origen de: proyecciones, atropellos, choques, golpes, vuelcos ...
- **Derivados de los acopios:**  
Origen de: incendios, explosiones, aplastamientos, caída materiales ...

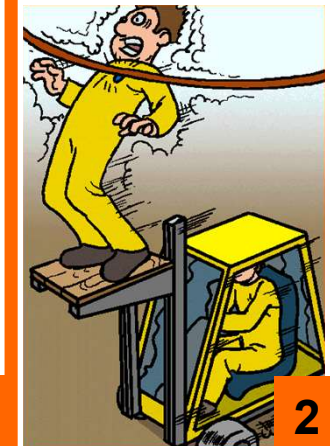
## IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS ...

B - Técnicas preventivas específicas ... - AP. ELEVADORES ...

### OBSERVA Y COMENTA



1



2

¿Qué ha fallado?

¿Tienes en cuenta este aspecto en tu trabajo diario?