

Le recordamos que, a fin de dar cumplimiento a las exigencias de la Ley 31/95 de Prevención de riesgos Laborales,

debe complementar esta presentación con los diferentes contenidos recogidos en la documentación escrita del libro que la desarrolla.



TRABAJOS DE MONTAJE DE PREFABRICADOS

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

Le recordamos que, a fin de dar cumplimiento a las exigencias de la Ley 31/95 de Prevención de riesgos Laborales,

debe complementar esta presentación con los diferentes contenidos recogidos en la documentación escrita del libro que la desarrolla.

Tutorial para el profesor

"A"

MONTAJE DE PREFABRICADOS

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

1. Elementos Prefabricados de hormigón. Tipos. Características y aplicaciones.
2. Proceso.
3. Procedimientos y técnicas de puesta en obra: Acopio. Transporte.
4. Procedimientos y técnicas de puesta en obra: Manipulación.
5. Procedimientos y técnicas de puesta en obra.: Sistemas de sujeción / unión..
6. Procedimientos y técnicas de puesta en obra: Montaje de pilares, placas, pórticos, dovelas, muros, cerramientos..
7. Procedimientos y técnicas de puesta en obra: Reparaciones

Tutorial para el profesor

@ 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.**

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

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

¡¡NO TE LA JUEGUES!!

Tutorial para el profesor

1. TIPOS. CARACTERÍSTICAS.APLICACIONES

Se entiende por producto prefabricado de hormigón a una pieza fabricada con hormigón en una planta de producción fija fuera de la obra que, posteriormente se almacena y se lleva a obra para su instalación.

► Se usan cuando se requieren luces o cargas importantes, en condiciones climatológicas (en zonas muy frías, donde el hormigonado in situ puede realizarse muy pocos meses al año), cuando hay que hacer la obra en plazos cortos, si hay falta de mano de obra..

Su uso es habitual para cerramientos, cimentaciones, elementos lineales (vigas, columnas, pórticos), elementos para forjados (placas alveolares, viguetas, bovedillas, casetones..), mobiliario urbano y piedra artificial, elementos para obra civil (puentes, dovelas, muros de contención, traviesas..), tuberías, canalizaciones, pavimentos, edificación modular.. ..

Recuerda, ¡¡Los edificios se prefabrican con elementos lineales como pilares, vigas, viguetas y correas y de superficie como losas huecas, vigas π , prelosas y elementos de fachada..!!

❑ Características. Ventajas y limitaciones de los elementos prefabricados

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

▪ Ventajas..

❖ Rapidez de la construcción:

Recuerda, ¡¡Las piezas llegan al lugar de uso ya terminadas y preparadas y dispuestas a entrar en carga inmediatamente!!

❖ Reducción de costes:

❖ Resistencia al fuego y al paso del tiempo

❖ Uso óptimo de los materiales

❖ Apariencia y acabados

▪ Limitaciones.

❖ **Tolerancias:** Ya que hay diferencias entre las dimensiones específicas y las verdaderas.

❖ **Limitaciones en el peso y tamaño de las piezas:** según la accesibilidad a la obra, capacidad grúa...

❖ **Dificultad de la construcción:** es más difícil, exige mayor formación profesional..

Recuerda, ¡¡Los detalles estructurales y de ejecución deben considerarse desde el principio en todos sus aspectos!!

□ ¿Cuáles son?..

Aunque sus diseños, formas y dimensiones son muchas y variadas, se pueden agrupar en un nº de sistemas estructurales básicos:

- ✓ Elementos lineales: vigas y pilares.
- ✓ Elementos superficiales, paredes y paneles.
- ✓ Combinación elementos superficiales y lineales.
- ✓ Sistemas espaciales, celdas monolíticas...



Recuerda

Clasificación elmtos. Prefabricados

Según peso y dimensiones

- Prefabricados Livianos
- Prefabricados Semipesados
- Prefabricados Pesados

Según formato / forma

- Bloques
- Paneles,..
- Elementos Lineales

Según materiales

Hormigón Armado, Hormigón Pretensado, Hormigón Postensado..

□ Etapas..

- 1. Fabricación:** se realiza en plantas que están ubicadas fuera de la obra. En lugar controlado.
- 2. Almacenamiento:** en las instalaciones de la planta hasta su transporte o bien si no se almacenan, se colocarán en el medio de transporte.
- 3. Transporte:** en un medio de transporte (camiones..) hasta obra donde se procederá a realizar su instalación / montaje.
- 4. Montaje:** es una etapa complicada en prevención ya que normalmente los trabajos se realizan a la intemperie, con gran maquinaria que manipula grandes y pesados elementos de hormigón...

2. FASES PRINCIPALES DEL PROCESO. Elementos prefabricados de hormigón.

El proceso abarca principalmente cuatro fases que incluyen desde su fabricación hasta su puesta en obra. Estas etapas son diferentes, aunque en todas ellas es necesario el uso de maquinaria y equipos de gran tamaño. A lo largo de este curso no nos centraremos en la fabricación ya que en rara ocasión se realiza directamente en obra, siendo sin embargo, muy importantes las otras fases del proceso.

❑ Fabricación en planta..

Siguiendo las especificaciones del cliente, se realiza el diseño y la adaptación del molde de la pieza o bien se inicia la producción en caso de productos estandarizados.

Recuerda, ¡¡Se deben planificar y dimensionar los puntos necesarios de anclaje y manipulación de acuerdo con la maquinaria prevista para su manejo!!

Pasos ..

La adaptación o diseño y fabricación de los moldes de la pieza.

Tirado y tensado de trenzas de ferralla en las pistas de los moldes.

Dosificación de áridos, cemento, agua y aditivos; y su posterior vertido sobre el molde.

Curado. Tras fabricar la pieza (bajo los controles oportunos)..

Se almacena o se transporta a obra..



Almacenamiento..

En este momento, puede ser necesario..

- Transportar la pieza directamente a la obra para su montaje.
- Almacenarla en la planta de fabricación. Para ello, la planta debe contar con zonas habilitadas expresamente para acopio y maquinaria adecuada.

Recuerda, ¡¡Para mover la pieza desde la zona de fabricación hasta la de almacenamiento, se suelen usar vagones de transporte o puentes grúa.. y una vez allí, se usan los puentes grúa para colocar, cargar y manipular las piezas tanto para los medios de transporte utilizados para su envío a obra como para ponerlas en el lugar de acopio!!



☐ Transporte a obra..

Se colocan las piezas sobre el medio de transporte elegido (en general camiones especialmente diseñados).

En caso de piezas especiales que por sus dimensiones, formas,..) requieran un transporte especial, en este caso el transporte debe ..

Recuerda, ¡¡Contar con permisos administrativos de cada Comunidad Autónoma por donde trascurra la ruta, en los cuales se determinará el itinerario obligatorio a seguir, gálibos a respetar, horarios.. y respetar las restricciones de circulación establecidas para el itinerario!!

Para la etapa de transporte se requiere..

- **Que los elementos de izado y sujeción** tengan las características técnicas adecuadas a las piezas a manipular de acuerdo a su reglamentación (resistencia, dimensiones,...)..
- **Que se hayan previsto** en su fabricación unos puntos de anclaje específicos para su futura manipulación.

Recuerda, ¡¡ Ambos aspectos, elementos de izado y sujeción y puntos de anclaje reducen los accidentes por incorrecto o inadecuado manejo de las piezas!!



☐ Transporte a obra..

• Tipos de vehículos..

- **Camiones plataforma autocargables:** para transporte, carga y descarga de piezas prefabricadas estandar (ninguna de sus tres dimensiones es mayor de 6m).
- **Semirremolques plataforma autocargables:** para transporte de piezas cuyas dimensiones varían entre los 6 - 10m o su forma o volumen así lo exija.
- **Remolques tándem:** para elementos con longitud mayor de 10m.n

• Condicionantes a tener en cuenta..

- **Los camiones** tendrán su centro de gravedad lo más bajo posible y la pieza estará lo más centrada posible.
- **Los elementos superficiales (tabiques, forjados..):** se transportarán de canto y en vertical. Los tabiques se colocarán en el vehículo en la posición en que fueron fabricados y en la que se van a colocar. A los forjados se les debe girar para pasar de la posición vertical de transporte a la horizontal del montaje. Este giro puede hacerse en el propio camión si cuenta con grúa pluma o con la grúa de la obra.

Recuerda, ¡¡La altura máxima del forjado a transportar viene limitada por el gálibo del transporte!!

☐ Montaje en obra..

Las principales actividades están mecanizadas aunque es necesario realizarlas con previsión y organización técnica esmerada.

• Tipos de montajes..

- **Según el grado de avance** en relación con la totalidad del proceso..

- Montaje de prueba.
- Montaje previo o preensamblaje.
- Montaje fundamental.
- Montaje complementario.

- **Según el nivel de preensamblaje** de los elementos antes de ser colocados, entre los que están:

- Montaje por elementos individuales.
- Montaje con elementos ensamblados.
- Montaje en bloques.
- Montaje en un todo.



☐ Montaje en obra..

• Dispositivos de elevación..

Las piezas (forjados, vigas, paredes..) conforme llegan a obra, se suspenden de los ganchos de montaje (que llevan desde fabricación) y se enganchan con la grúa para ponerlas en su posición definitiva.

- **Los ganchos de izado:** una vez arriostrados los elementos prefabricados, quedan ocultos bajo el hormigón que se echa en la junta.
- **El balancín:** Es el sistema que se usa con mayor frecuencia. Se suspende de la grúa por un punto central y a la pieza por todos los ganchos que ésta lleve para ello..

Al elevar la pieza ella misma se colocará de forma que su centro de gravedad coincida con la vertical del punto de suspensión del balancín..

- **Viga + dispositivos de enganche:** en este caso, la viga debe permitir que el enganche sea posible en todos los puntos y que sea rápido.

☐ Montaje en obra..

• Dispositivos de arriostramiento..

Para su colocación es muy importante la estabilidad de los elementos..

- **Los autoestables verticales:** se colocan fácilmente.
- **Los NO autoestables:** deben ser “presentados” en su sitio provisionalmente “apuntalándolos”.

Etapas del montaje

En orden cronológico..

- 1- Trabajos de preparación.
- 2- Trabajos principales
- 3- Trabajos auxiliares

Recuerda

Orden de montaje: conviene colocar siempre los mismos elementos unos tras otros se fija en este orden..

- Colocar elementos verticales portantes (pilares, muros...) que conformarán la estructura.
- Colocar los elementos verticales NO portantes (tabiques..) de esa forma se forma la planta
- Colocar los elementos horizontales (forjados, escaleras,..) realizando la unión de juntas por vía seca (soldadura y/o atornillado) o por vía húmeda (hormigonado de juntas).

3. ACOPIO. TRANSPORTE.

El acopio y manipulación de los paneles se ejecuta con elementos de izado embebidos (casquillos roscados, bulones..). Para el izado se usan también balancines, bulones, eslingas.. debiendo prestar especial atención al viento..

□ Acopio..

Se realiza habitualmente en vertical. En el caso de paneles muy largos, se deben aplomar y acuñar cuidadosamente para evitar (apuntalando el extremo al suelo si fuese necesario) deformaciones. En general, se acopian sobre elementos metálicos diseñados para ello..

- **Caballetes:** en ellos los paneles se colocan apoyados en el canto inferior sobre maderas y gomas para su protección. Se evita que se muevan con cuñas.

Recuerda, ¡¡Los caballetes se deben cargar con paneles a ambos lados para compensar y evitar su vuelco!!

- **Peines - jácenas..:** en ellos, los paneles se mantienen verticales o ligeramente inclinados apoyados en los travesaños o jácenas. Entre cada panel y travesaño se pone una cuña.

Recuerda, ¡¡Se debe evitar acumular cargas hacia un mismo lado o en un mismo lado del peine!!

☐ Transporte..

Se suele realizar en vertical, los elementos se apoyan lateralmente en un caballete metálico y su parte inferior en madera o rastreles con protecciones de goma..

No permite llevar demasiadas piezas al mismo tiempo, ya que su variedad de formas, pesos y tamaños lo hace prácticamente inviable haciendo inevitable el uso de caballetes especiales en los vehículos..



¡¡Se debe prestar especial atención a que los accesos sean adecuados para el paso de camiones y grúas, es decir, a las pendientes longitudinales y transversales durante el transporte, al estado del terreno, a posibles concentraciones de agua, bordillos..!!

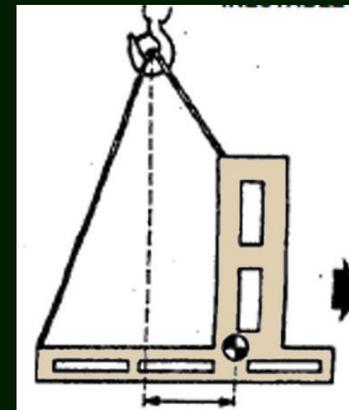
4. MANIPULACIÓN. MÁQUINAS. EQUIPOS.

Es imprescindible para poder “mover”, desplazar, sujetar.. la pieza en el lugar adecuado. Debido a sus grandes dimensiones y elevado peso, requiere el uso de maquinaria específica. A continuación se desarrollan alguna de las máquinas de uso habitual así como los enganches, anclajes y demás elementos imprescindibles...

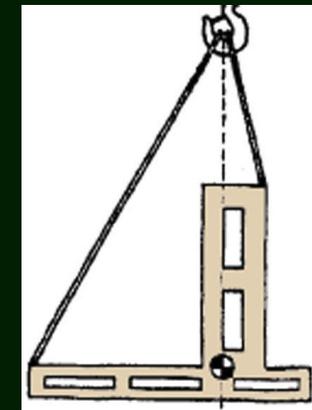
La carga: Centro de gravedad

Es fundamental para garantizar la estabilidad de la carga. Para que una carga este estable el Centro de Gravedad (C. de G.) de la carga debe estar directamente debajo del gancho y debajo del punto mas bajo de los puntos de fijación (enganche).

Cuando los ganchos no están alineados con el Centro de Gravedad, se dice que el equilibrio es INESTABLE.



Detalle: Equilibrio inestable



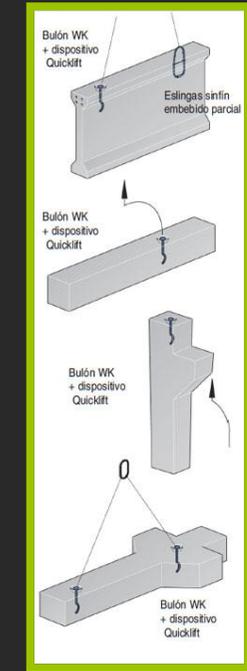
Detalle: Equilibrio estable

Equipos de uso habitual...

Equipo de elevación		Factor carga elev. f
	Grúas giratorias de torre para empresas de construcción (H ₁)	f = 1.1-1.3
	Autogrúas (H ₂) Autogrúa de cargas pesadas (H ₁)	f = 1.2-1.6 f = 1.1-1.3
	Puentes de carga, Grúas de pórtico (H ₂)	f = 1.2-1.6
	Excavadoras, dependiendo de la tracción	f = 1.6-2.5
	Carretilla elevadora	f = 1.6-3.0



Detalle: Ej. sistemas de sujeción para placas finas, tubos..



Detalle: Ej. sistemas de sujeción para puntales y vigas delgadas..

Tutorial pá...

profesor

4.1. 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.
- ✓ 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.
- ✓ Se realizarán según las normas determinadas por el fabricante ...

DEBEN CONTAR CON:

- ✓ 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.
- ✓ Posea el “Carnet de gruista”.

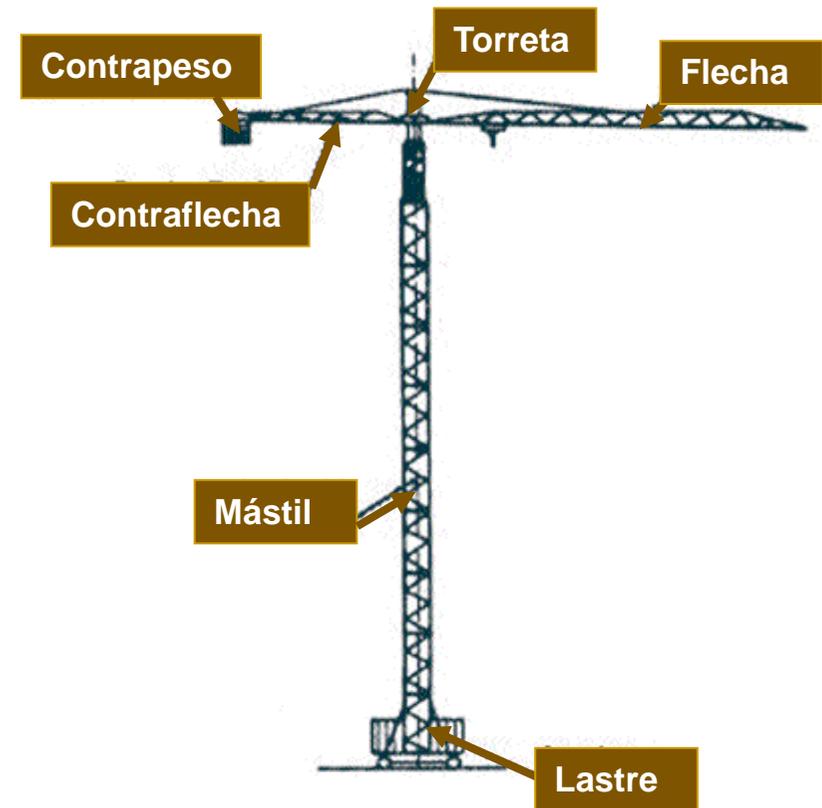
❑ ¿QUÉ TIPOS DE GRÚAS HAY?

- ✓ 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.



Tutorial para el profesor

● FASES DEL 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 cuenta con las mismas condiciones que las empresas conservadoras.

► 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.

Mantenimiento

Tutorial para el profesor

❑ COMPONENTES PRINCIPALES

- CABEZA CON BRAZOS
- TORRE DESMONTABLE
- BASE

● CABEZA CON BRAZOS, consta de:

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

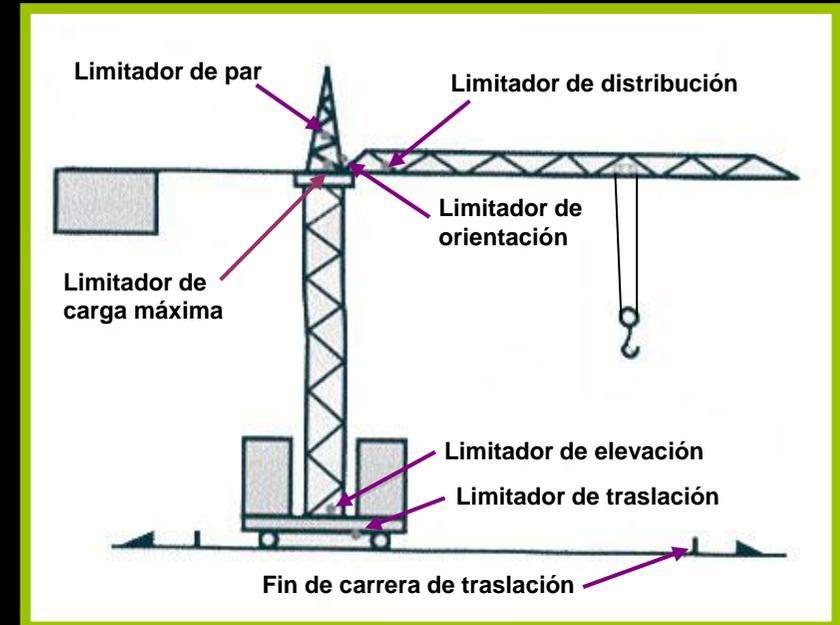
Durante los trabajos de montaje, revisión y mantenimiento, el personal especializado contará con un cable para sujetar el arnés.

- ✓ **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)!!

GRÚA TORRE ...

A - Definición de los trabajos - MONTAJE DE PREFABRICADOS



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 ...**

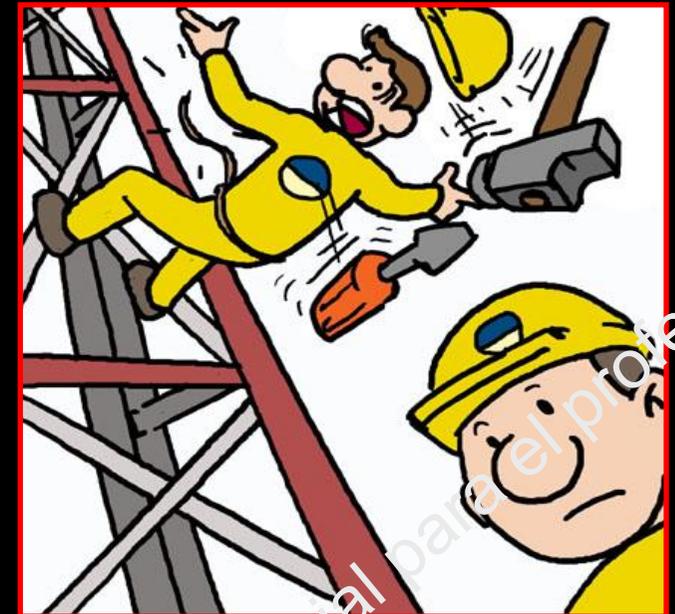
GRÚA TORRE ...

A - Definición de los trabajos - MONTAJE DE PREFABRICADOS

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 estos aspectos en tu trabajo diario?

Tutorial para el profesor

4.2.GRÚA AUTOPROPULSADA. COMPONENTES PRINCIPALES. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

Las grúas autopropulsadas 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 CONTAR CON:

- ✓ 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?

- Un organismo de control facultado.

❑ ¿QUÉ TIPOS 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 de la carga, los vuelcos, y atropellos.**



4.3. 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 CONTAR CON:

- ✓ Marcado 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
- Debe tener 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 de posibles contactos eléctricos.
- ⇒ Derivados del trabajo en altura.
- ⇒ Derivados del solape de actividades, interferencias entre grúas ...
- ⇒ Caída de la carga, los vuelcos, y atropellos.
- ⇒ Derivados del factor humano.



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?



4.4. 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 CONTAR CON:

- ✓ 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**

Tutorial para el profesor

☐ 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.

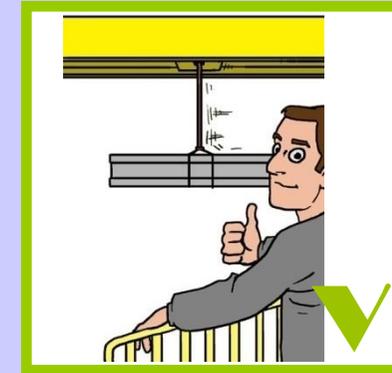
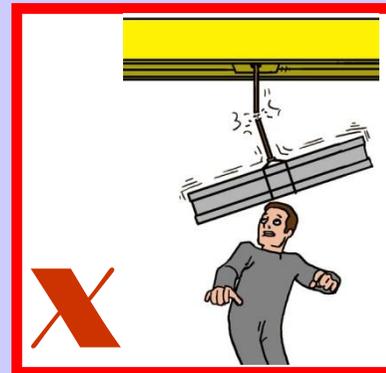
RIESGOS FRECUENTES



¡¡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 la falta de visibilidad por los cristales de la cabina son los más habituales!!

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



4.5. 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 definen según 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**

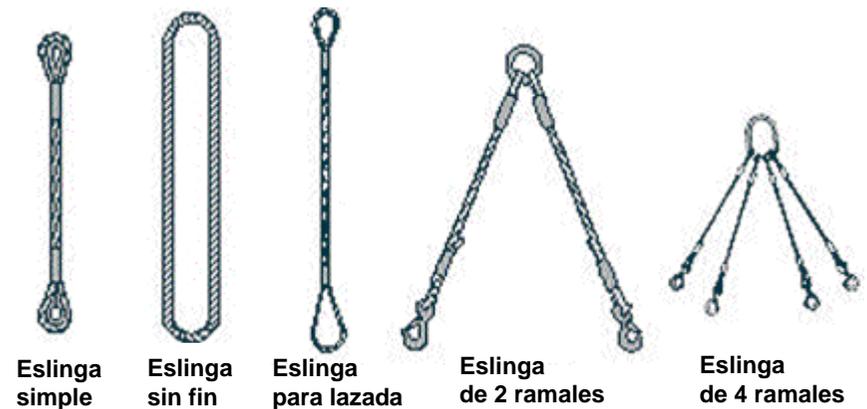
- ✓ **Eslinga textil:**
 - Eslingas de fibras planas, redondas, fabricadas con cuerdas
- ✓ **Eslinga de cable de acero:**
 - A veces se enrollan en los tambores .. en su corte ...

¡¡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.

ACCESORIOS DE ELEVACIÓN ...

A - Definición de los trabajos - MONTAJE DE PREFABRICADOS



TIPOS DE ESLINGAS

- ▶ 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° el coeficiente de seguridad se “dobla”!!

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 $A \times B + C$, 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 de cable.

5. SISTEMAS DE SUJECIÓN, UNIÓN..

La gran variedad de tamaños y formas de los paneles hace que cada fabricante acabe por usar sus propias uniones. Las uniones entre paneles o con soportes, son necesarias por resistencia estructural y pueden ser húmedas o secas.

□ TIPOS DE UNIONES...

▶ Secas (A): en ellas es la fijación la que permite colocar el panel correctamente.

¡¡Los perfiles conectores metálicos se fijarán con soldadura o con tornillos!!

- **En caso de usar soldadura:** no se hará en puntos de difícil acceso. Las piezas metálicas sujetas o embebidas en el hormigón, tendrán espesor mínimo y las de gran longitud se harán por fases.
- **En caso de conectores metálicos:** serán galvanizados o de acero inoxidable, para evitar su corrosión y pérdida de resistencia.

▶ **Húmedas (B):** en este caso se realizan con mortero y una cuña o elemento de apoyo y nivelación que facilita la unión y el hormigonado posterior del conjunto .

¡¡Antes de hormigonar la junta se deben haber instalado y conectado correctamente los sistemas metálicos de unión con el panel y el soporte!!

□ CÁLCULO DE LAS UNIONES

El cálculo del anclaje se realizará para el panel más desfavorable y con él se realizarán el resto de uniones.

Las piezas embebidas en el hormigón se pondrán correctamente ya que su resistencia disminuye si no están perpendiculares a la superficie o si no están en la misma línea de acción de la fuerza aplicada.

¡¡Las piezas se pondrán de forma que la profundidad de la rosca sea constante. Las piezas embebidas se mantendrán limpias y protegidas de la corrosión!!

¡¡La unión entre los paneles y la estructura debe permitir los movimientos diferenciales. Cuanto más sencilla sea la unión menos posibilidades de funcionamiento incorrecto o inadecuado de la unión!!



6. MONTAJE DE.. PILARES, PLACAS, PÓRTICOS, DOVELAS, BÓVEDAS, MUROS, VIGAS, DINTELES, ESTRUCTURAS, CERRAMIENTOS..

En la **colocación y montaje** de elementos prefabricados en obra, además del conocimiento de zonas de acopio, maquinaria, equipos de izado o elevación.., hay que seguir los procedimientos específicos..

❑ MONTAJE ELMTOS. VERTICALES (pilares, muros..) I

- ▶ **La fijación en la pieza** para el bulón de izado, elementos de fijación de líneas de vida o enganche del arnés de los trabajadores, anclajes de los arriostramientos y cables, de los dispositivos de fijación de puntales.. se harán siempre antes de empezar el trabajo y con la pieza en el suelo.
- ▶ **Los bulones de enganche** se retirarán con ayuda de cuerdas (para alturas <6m) o con plataformas elevadoras.
- ▶ **Los elementos de arriostramiento** se retirarán con plataformas elevadoras.
- ▶ **Para descargar, elevar y colocar** el elemento prefabricado, se usarán los sistemas diseñados por el fabricante, siguiendo sus instrucciones de uso y manipulación.
- ▶ **Eslingas y útiles de elevación** revisados periódicamente.
- ▶ **Balizar** que los elementos de arriostramiento (cables o puntales) se vean mejor, evitando choques de máquinas.., caída del arriostramiento y del elemento arriostrado..

❑ MONTAJE ELMTOS. VERTICALES (pilares, muros..) II

▶ Cuando el elemento prefabricado está horizontal, la dirección del tiro, formará un ángulo mayor de 60° con la horizontal.

¡¡Los puntos de suspensión estarán entre 0,5 y 1m del borde o distancia indicada por el fabricante!!

▶ La carga se moverá sin balanceos ni movimientos bruscos.

¡¡Las grúas serán dirigidas por personal formado que tendrá siempre a la vista la carga suspendida. De no ser así, se solicitará la ayuda de un señalista!!

▶ Para mover en vertical el prefabricado, se usará un bulón pasante en la parte superior, acorde a su peso y altura, con pasador de seguridad que evite su deslizamiento y salirse del elemento prefabricado.

❑ MONTAJE ELMTOS. HORIZONTALES I

▶ Con la pieza en el suelo se instalarán en su ubicación definitiva, y previo a iniciar la actividad, los dispositivos de fijación de las barras portacables de seguridad, de las líneas de vida y las barandillas.

▶ Las placas de neopreno, el posicionamiento de las vigas y su desenganche desde plataformas elevadoras.

▶ La descarga, elevación y colocación, movimientos, uso de eslingas, grúas.. semejante al caso de “prefabricados verticales”..

▶ La dirección formará ángulo >60° con horizontal.

▶ Si existen 3 ó 4 puntos de elevación, usar un dispositivo que asegure un tiro uniforme en todos.

❑ MONTAJE ELMTOS. HORIZONTALES II

- ▶ Si existen 3 ó 4 puntos de elevación, usar un dispositivo que asegure un tiro uniforme en todos.
- ▶ No soltar la viga hasta asegurarla y estabilizarla en su posición definitiva.
- ▶ Desplazar el elemento horizontal a una altura suficiente que evite los golpes. Guiar las cargas con cuerdas auxiliares.
- ▶ Cuando los elementos horizontales no se pongan en su sitio definitivo directamente desde el camión, debes apilarlos en zona firme y plana, apoyados sobre durmientes de madera a 0,25 m del extremo, sin punto de apoyo intermedio.

❑ MONTAJE DE PLACAS, LOSAS I

- ▶ Para el montaje de las placas desde las vigas se usarán líneas de vida ancladas a las propias vigas debidamente estabilizadas o sistemas alternativos seguros.
- ▶ Instalar las protecciones diseñadas para el montaje: Redes horizontales y barandillas perimetrales incorporadas a pilares o vigas, líneas de vida..
- ▶ Los apoyos de neopreno con plataformas elevadoras.
- ▶ Acceder a los niveles con andamiadas de escalera.
- ▶ La descarga, elevación y colocación, las eslingas, movimientos... semejante a los prefabricados verticales..

❑ MONTAJE DE PLACAS, LOSAS II

▶ **Con pinzas de apriete:** Los vuelos según el fabricante en función de la geometría de la losa y de las pinzas.

Si son telescópicas, el alargue será simétrico, y se tirará desde dos extremos de las zonas telescópicas. Si están plegadas, el tiro desde las orejetas de la zona fija.

- ▶ Si se “hace el tiro” con puntos de anclaje, éstos se situarán entre 40 y 60 cm del borde.
- ▶ Las placas se desplazarán a suficiente altura o se guiarán con la ayuda de dos cuerdas auxiliares.
- ▶ No poner un paquete de placas sobre otro ni apilar palets sobre ellas.
- ▶ No hormigonar desde altura excesiva, para no golpear las placas con el propio hormigón. No acumular hormigón sobre una placa o sobre una pequeña superficie de placas.
- ▶ Verter el hormigón sobre las vigas y extender posteriormente sobre las placas para que sobre ésta se deposite solamente el espesor previsto del hormigón..

- ▶ Prever anclajes y líneas de vida sobre pilares y vigas.
- ▶ Fijar y anclar los paneles con plataformas elevadoras
- ▶ La descarga, elevación y colocación,..
- ▶ Las fijaciones, anclajes del cerramiento y la liberación de sujeciones a las grúas, se realizarán desde el interior de la estructura que se está cerrando.
- ▶ La dirección del tiro: ángulo $> 60^\circ$ con la horizontal.
- ▶ Apilar los paneles según instrucciones del fabricante.
- ▶ Seguir instrucciones fabricante.
- ▶ Dirigir los paneles con cuerdas auxiliares.
- ▶ Los trabajos de soldadura y montaje desde plataformas elevadoras móviles

7. REPARACIONES.

El hormigón es una mezcla de varios elementos. Los componentes principales son el cemento, los áridos, el agua y los aditivos. En principio las causas son variadas mecánicas (erosión..), físicas (hielo..), estructurales (sobre sollicitaciones..), químicas (ataques ácidos..), Biológicas (Acción de organismos vivos..) corrosión de la armadura (por carbonatación, existencia de cloruros, corrientes parásitas..)

□ PROCEDIMIENTOS DE INTERVENCIÓN..

- ▶ **Preparar el soporte:** delimitar las zonas con un corte a 5 mm. Sanear el hormigón dañado y/o contaminado con sistemas mecánicos (chorro de arena, hidrodemolición o escarificación), limpiar el acero en zonas expuestas.
- ▶ **Proteger de las armaduras:** Sustituir del acero cuya pérdida de sección sea >30 %. Pasivado del acero con sistemas cementosos con polímeros o un mortero de reparación impermeable de alto pH.
- ▶ **Refuerzo de la estructura:** con materiales compuestos laminados o con tejidos y resinas epoxídicas para refuerzos a flexión, a cortante y confinamiento.
- ▶ **Anclaje y relleno:** con morteros de retracción compensada para el recrecido de pilares rellenos de alta precisión y anclajes de placas.
- ▶ **Reconstrucción:** Recuperación de volúmenes con morteros de reparación estructural.
- ▶ **Impermeabilización:** con membranas cementosas elásticas resistentes a la presión de agua positiva y negativa.
- ▶ **Protección y acabados:** con membranas cementosas impermeables de recubrimientos elásticos a base de resinas acrílicas o mediante el uso de morteros cosméticos.



B

Técnicas preventivas específicas

Le recordamos que, a fin de dar cumplimiento a las exigencias de la Ley 31/95 de Prevención de riesgos Laborales,

debe complementar esta presentación con los diferentes contenidos recogidos en la documentación escrita del libro que la desarrolla.

Tutorial para el profesor

"B"

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.**

Tutorial para el profesor

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 cardíaco, 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 ...

OBSERVA Y COMENTA



1



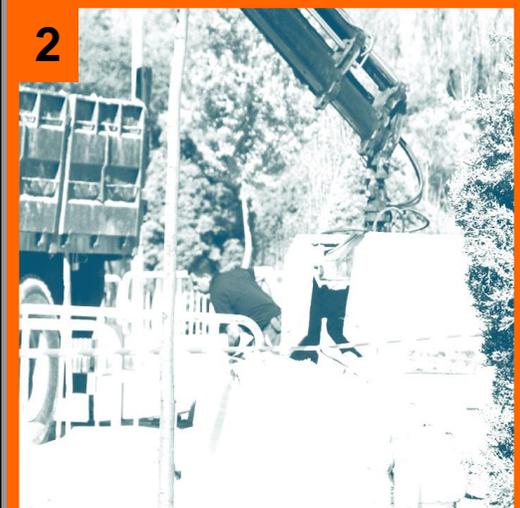
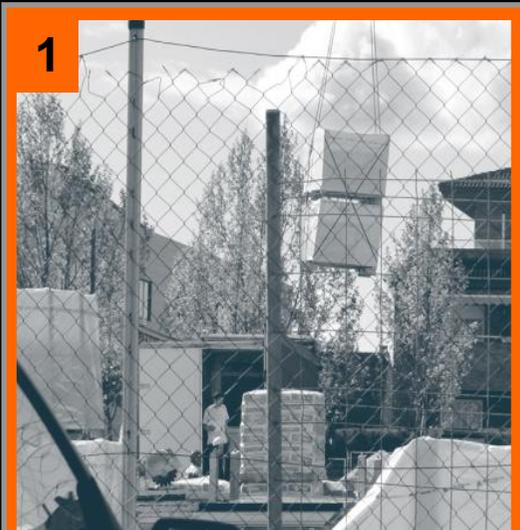
2

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

2. Riesgos derivados de la maquinaria, accesorios, manipulación de cargas

- **Vuelco o caída del equipo:**
Origen de: atrapamientos, golpes, aplastamientos, vuelcos ...
- **Caídas por pendientes de las máquinas:**
Origen de: atropellos, golpes, caída de la máquina por precipicios ...
- **Máquinas en marcha fuera de control:**
Origen de: golpes, atropellos, choques ...
- **Ruido y vibraciones:**
Origen de: lesiones osteo – articulares, sordera ...
- **Incendios y/o explosiones:**
Origen de: quemaduras, golpes, intoxicación ...
- **Caída de la carga ...**
Origen de: golpes, aplastamientos ...
- **Atropellos:**
Origen de: laceraciones, golpes ...
- **Atrapamientos con órganos móviles:**
Origen de: laceraciones, aplastamientos, desgarros ...
- **Choques contra estructuras y obstáculos fijos:**
Origen de: heridas, golpes ...
- **Contactos térmicos, inhalaciones de gas:**
Origen de: quemaduras, intoxicaciones, irritaciones, lesiones dérmicas ...

OBSERVA Y COMENTA



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

3. Riesgos derivados del factor humano

- **Formación incorrecta:**
Origen de: atrapamientos, golpes, atropellos, caídas ...
- **Sobreesfuerzos:**
Origen de: lesiones músculo – esqueléticas, dolores, lumbagos ...
- **No usar EPI's adecuados:**
Origen de: golpes, atropellos ...
- **Presencia de personal no prevista:**
Origen de: atropellos, golpes ...
- **Caídas en los accesos a la máquina / vehículo:**
Origen de: torceduras de tobillo, caídas, golpes ...
- **Atropellos:**
Origen de: golpes, aplastamientos ...
- **Fallos en el mantenimiento:**
Origen de: atrapamientos, quemaduras, cortes, golpes, proyecciones ...



4. Riesgos derivados de contactos eléctricos

- **Contactos eléctricos directos, indirectos o arco eléctrico:**
Origen de: quemaduras, parada cardiaca ...

5. Riesgos derivados de los trabajos en altura

- **Caída a distinto nivel del operador (no llevar los Epi's adecuados ...):**

Origen de: caídas a distinto nivel, golpes severos

- **Golpes por caída de materiales:**

Origen de: golpes, lesiones en cabeza ...

6. Riesgos derivados de la interferencia entre aparatos de elevación

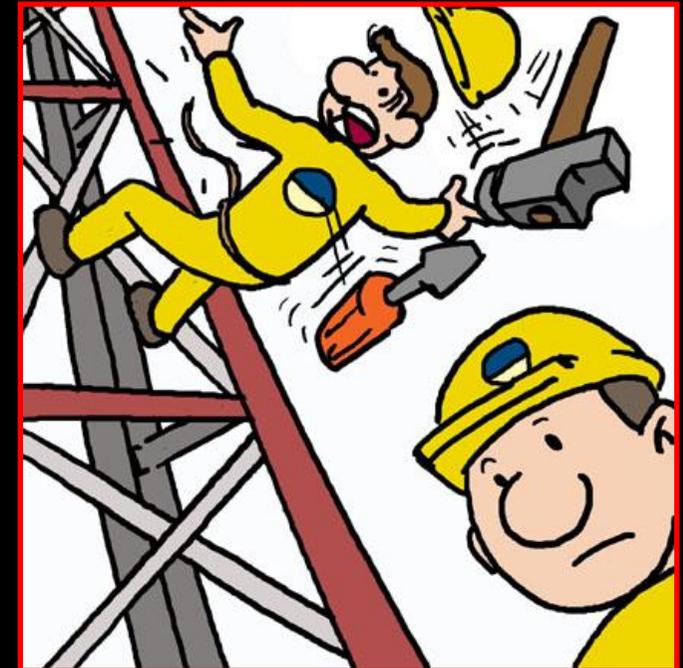
- **Solape en la exposición al ruido ...**

Origen de: lesiones en el oído

¡¡La protección auditiva en este caso no es conveniente ya que, el auricular no permitiría al trabajador escuchar las señales acústicas de aproximación de maquinaria en movimiento!!

- **Interferencia entre máquinas:**

Origen de: atropellos, choques, golpes, caída de la cargas, rotura del aparato ...



OBSERVA Y COMENTA

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



2. EVALUACIÓN DE RIESGOS. APLICACIÓN DEL PLAN DE SYS EN LA TAREA CONCRETA. PLANIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DESDE EL PUNTO DE VISTA PREVENTIVO.

A la hora de realizar la planificación, la primera de las acciones a realizar, es la visita al lugar de trabajo con el fin de identificar la existencia de riesgos o factores que puedan afectar el desarrollo de los trabajos.

EVALUACIÓN DE RIESGOS. APLICACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANIFICACIÓN

De conformidad con la normativa en PRL todas las empresas deben disponer de una modalidad preventiva y recursos para realizar la **evaluación de los riesgos** ...

Además, **las empresas contratistas**, redactarán antes del comienzo de los trabajos un **Plan de Seguridad y Salud** particular para cada obra, donde se personalizará la evaluación de riesgos de la empresa, en base a las características específicas de cada obra y de las condiciones de toda índole que la rodeen.

Una vez identificados los riesgos, les asignaremos una prioridad de actuación, que plasmaremos en la evaluación de riesgos correspondiente y a partir de ese momento, podremos realizar una **planificación** adecuada que nos permita actuar sobre ellos en busca de su control.

La casuística es muy amplia y por lo tanto **se debe complementar con el análisis en particular para cada caso.**

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS



EVALUACIÓN DE RIESGOS para definir la “prioridad de actuación”



PLANIFICACIÓN adecuada de las medidas preventivas



CONTROL DE LOS RIESGOS = TRABAJO SEGURO

Tutorial para el profesor

¿Cómo asignamos las PRIORIDADES?



Trabajos de Montaje de Prefabricados

RIESGOS	PROBABILIDAD	SEVERIDAD	VALOR
• Derivados del entorno de trabajo (calor, frío, contactos eléctricos, explosiones, accidentes, intoxicaciones ...)	BAJA	ALTA	MODERADO
• Derivados de la maquinaria, sus accesorios y de la manipulación de cargas ... (vuelcos, atropellos, ruido, vibraciones, incendios, explosiones, proyecciones, riesgo eléctrico, caída de la carga, golpes ...)	ALTA	MEDIA	GRAVE
• Derivados del factor humano (cortes, proyecciones, golpes, atropellos, caídas al mismo / distinto nivel, sobreesfuerzos ...)	MEDIA	BAJA	MODERADO
• Derivados de equipos de posibles contactos eléctricos (quemaduras, electrocuciones ...)	MEDIA	ALTA	GRAVE
• Derivados del solape de actividades. Interferencia entre máquinas (atropellos, golpes, ruido, intoxicaciones ...)	BAJA	ALTA	MODERADO

Al realizar la evaluación de riesgos hemos detectado que existen riesgos muy importantes ya que pueden llegar a ser graves.

Al elaborar la planificación, lo tendremos en cuenta a fin de actuar sobre ellos prioritariamente y lograr su control en el menor tiempo.

Tutorial para el profesor

PARA CONTROLAR LOS RIESGOS DERIVADOS ...

1. Del entorno de trabajo.
2. De la maquinaria, sus accesorios, manipulación de cargas ...
3. Del factor humano.
4. De los posibles contactos eléctricos.
5. Del trabajo en altura.
6. Del solape de actividades. Interferencia entre máquinas.

1. Para los riesgos derivados del ENTORNO DE TRABAJO.

Para controlar los riesgos derivados de los **corrimientos y derrumbamientos del terreno o rocas:**

- **Antes del inicio de los trabajos:**
 - ✓ *comprobar que el terreno no presenta fisuras, pequeños desprendimientos ...*
 - ✓ *extremar esta medida en caso de cambios climatológicos importantes ...*
- **No realizar trabajos con vibraciones** en la base de taludes inestables.
- **Limpiar** los derrames que puedan hacer patinar a las máquinas.
- **Señalizar** correctamente. (zona de trabajo y máquinas).

PREVENCIÓN PARA TALUDES

- ❖ Estabilizar, refinar y sanear los taludes.
- ❖ Implantar testigos para el movimiento.
- ❖ Realizar sondeos en zonas escarpadas.
- ❖ Reconocimiento visual diario.
- ❖ Realizar estudios geotécnicos.

1.- Para protegerlos: mallas, anclajes y bulones, hormigón proyectado o gunita, drenajes, muros de gaviones, hidrosiembra... redes ...

2.- Para evitar desprendimientos: barreras fijas o estáticas y las pantallas dinámicas.

3.- Para consolidar el terreno: micropilotes e inyecciones.



En el transporte de los paneles.. Carga / descarga..

Los prefabricados se eslingan desde unos elementos concretos que llevan y, ya eslingados, se posicionan y descargan en los vehículos de transporte con maquinaria específica.

El guiado de las piezas no deben hacerlo directamente los trabajadores ya que pueden golpearse o atraparse las extremidades..

Recuerda, ¡¡Es imprescindible usar cuerdas o cables de guiado!!

Para controlar el riesgo de golpes y atrapamiento durante el montaje

Al colocar el elemento en su punto definitivo, la pieza puede realizar movimientos imprevistos y golpear o atrapar al trabajador que ejecuta la labor de posicionamiento manual de la pieza.

- ❖ Fijar bien los elementos de anclaje y usar anclajes específicos para ese prefabricado, peso... para que no se rompan o suelten y hagan volcar la pieza que golpee (o atrape) al trabajador.
- ❖ Mantener en buen estado de conservación los elementos de sujeción y elevación.
- ❖ No trabajar en condiciones climatológicas adversas como fuertes vientos.

Para controlar el riesgo de derrumbe de la estructura del prefabricado durante la fase montaje.

El giro de una viga que ya está situada sobre sus apoyos puede producirse cuando los operarios acceden a ella p.e. para desenganchar los amarres de las grúas. La viga se desestabiliza en su apoyo sobre una de las pilas y cae al suelo arrastrando a otras partes de la estructura.

Para controlar los riesgos derivados de los trabajos en ambientes pulverulentos:

● **Regar periódicamente:**

- ✓ Sin encharcar se evita el polvo y el barro.



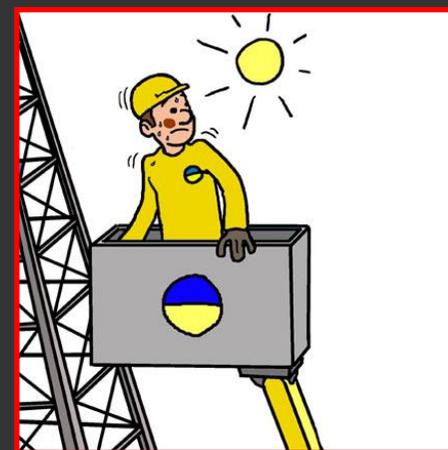
Para controlar los riesgos derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas extremas:

● **Con calor:**

- ✓ Beber frecuentemente agua.
- ✓ No trabajar en horas centrales del día.
- ✓ Salvo que esté cerrado y con A/A.
- ✓ No beber café, elimina líquidos del cuerpo.
- ✓ A la sombra y con la cabeza protegida.

● **Con frío:**

- ✓ Usar ropa de trabajo adecuada, calzado y guantes.
- ✓ No poner la calefacción a más de 21º. El calor favorece el sueño y los accidentes.



OBSERVA Y COMENTA

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



Tutorial para el profesor

Para controlar los riesgos derivados de la existencia de instalaciones o servicios aéreos:

- **Tener identificado en plano a través de la compañía suministradora:**
 - ✓ La existencia, tipo, localización y profundidad de las instalaciones.
- **Sólo se podrá trabajar cerca:**
 - ✓ Tras comunicado de que la línea está descargada y no es peligrosa.

Para controlar los riesgos derivados de las vías de circulación:

- **Planificar adecuadamente las vías internas:**
 - ✓ Anchura, zonas de maniobra, pendientes ...
 - ✓ Señalizar las vías para vehículos y personas.
- **Usar señalistas:**
 - ✓ Siempre que sea necesario, vías rápidas con tráfico ...



Para controlar los riesgos derivados de los acopios:

- **Seleccionar la zona**
- **Señalización, balizamiento, vallado (trabajadores autorizados)**
- **Conocer su uso:**
 - ✓ Organizar en función de las propiedades de cada material.

					
	+	-	-	-	+
	-	+	-	-	-
	-	-	+	-	+
	-	-	-	+	0
	+	-	+	0	+

INCOMPATIBILIDADES DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS

- + = Si se pueden almacenar juntos.
- 0 = Sólo adoptando ciertas medidas.
- = No almacenar juntos.

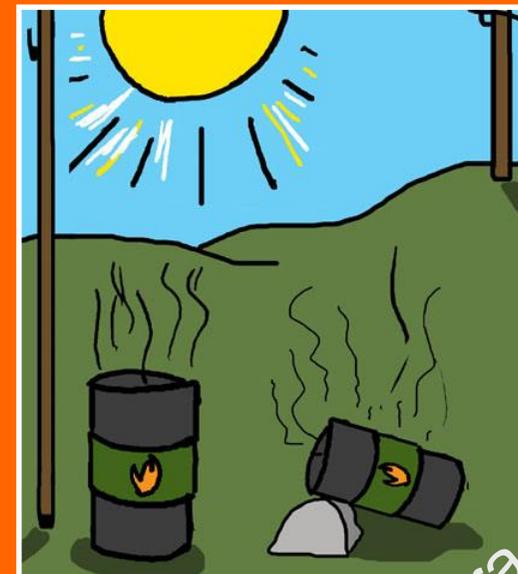
- **La descarga se hará alejada de caminos, líneas eléctricas ...**

Para controlar los riesgos derivados de los productos químicos (combustibles, líquidos refrigerantes, jabones):

- **Permanecerá en su recipiente. Lejos de la comida**
- **Irán etiquetados y se respetarán las indicaciones**
- **Suelen ser inflamables o combustibles**
- **No dejar trapos impregnados de aceites, combustibles ...**

OBSERVA Y COMENTA

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



Tutorial para el profesor

□ Pictogramas

- ▶ **Recogen e identifican los riesgos** en caso de entrar en contacto con el producto químico.
- ▶ Se busca la armonización con los demás países desarrollados.
- ▶ De ahí que se haya implantado un **sistema globalmente armonizado (GHS)**.
- ▶ Los pictogramas antiguos se han sustituido por unos nuevos comunes a un gran nº de países, destacan:



□ Frases “R” y “S” en el nuevo sistema GHS se sustituyen por “H” y “P”

Frases “R” o “H” = indican los **RIESGOS** o **INDICACIONES DE PELIGRO**

R10: Inflamable.

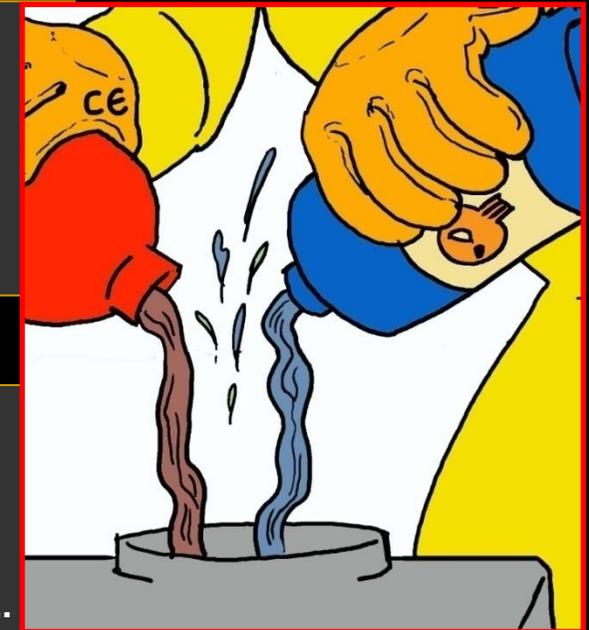
R65: Nocivo, si se ingiere puede causar daño pulmonar.

R66: La exposición repetida puede provocar sequedad y grietas en la piel.

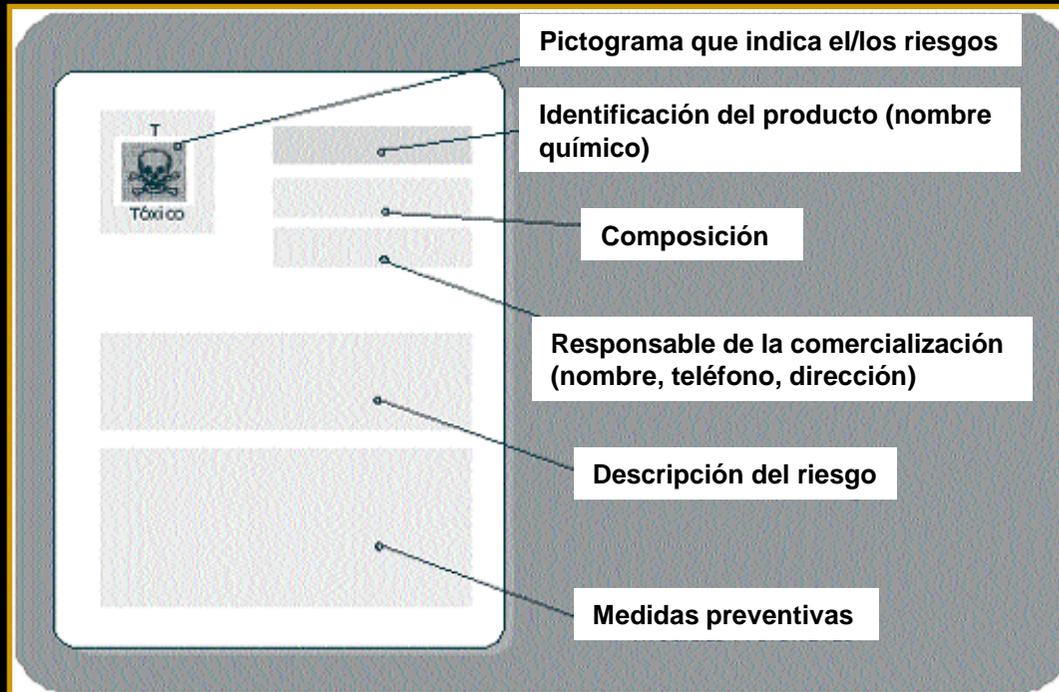
Frases “S” o “P” = indican las **PRECAUCIONES** o **CONSEJOS DE PRUDENCIA**

S24: Evítese el contacto con la piel.

S43: En caso de incendio, usar los medios de extinción especificados por el fabricante ...



☐ Etiqueta de seguridad



Recoge los riesgos y las medidas preventivas

a adoptar en caso de entrar en contacto con el producto químico. Es muy importante tener acceso a ellas antes de manipular el producto.

Es obligatoria y deben llevarla todos aquellos productos químicos que puedan ser origen de riesgos.

❑ Ficha de datos de seguridad

Fichas Internacionales de Seguridad Química

4-METIL ESTIRENO ICSC: 0735



MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIIGIENE EN EL TRABAJO

4-METIL ESTIRENO
4-Vinitolueno
p-Metilestireno
p-Vinitolueno
CH3C6H4CH=CH2
Masa molecular: 118.2

N° CAS 622-07-0
N° RTECS WL5076000
N° ICSC 0735
N° NU 2618 (mezcla de isómeros)

TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Combustible. El calentamiento intenso puede producir aumento de la presión con riesgo de estallido.	Evitar flama abierta. NO poner en contacto con superficies calientes.	Polvos, pulverización con agua, espuma, dióxido de carbono.
EXPLOSION			
EXPOSICION		EVITAR LA PRODUCCION DE NIEBLAS!	
• INHALACION	Vértigo, somnolencia, pesadez, dolor de cabeza, dolor de garganta.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo, respiración artificial si estuviera indicada y someter a atención médica.
• PIEL	• PUEDE ABSORBERSE! Enrojecimiento.	Guantes protectores.	Aclarar y lavar la piel con agua y jabón y solicitar atención médica.
• OJOS	Enrojecimiento.	Gafas ajustadas de seguridad.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después consultar a un médico.
• INGESTION	Dolor abdominal, náusea, vómitos.	No comer, beber ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca, NO provocar el vómito y someter a atención médica.
DERRAMAS Y FUGAS		ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO
Consultar a un experto. Ventilación. Absorber el líquido residual en arena o absorbente inerte y trasladarlo a un lugar seguro. Eliminar el residuo con agua abundante. (Protección personal adicional: traje de protección completa incluyendo equipo autónomo de respiración).		Separado de oxidantes fuertes y ácidos fuertes. Mantener herméticamente cerrado y en lugar frío. Almacenar solamente si está estabilizado.	Clasificación de Peligros NU: 3 Grupo de Envasado NU: III (M)
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE			
ICSC: 0735		Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Europeas © CCE, IPCS, 1994	



Contiene la información necesaria para determinar si es o no peligroso, informa sobre:

- × Componentes.
- × Producto.
- × Identificación de los riesgos principales.
- × Primeros auxilios.
- × Lucha contra incendios.
- × Vertidos fortuitos.
- × Manipulación, transporte y almacenamiento.
- × Epi's necesarios.
- × Efectos sobre el medio ambiente.

- EN GENERAL -

B - Técnicas preventivas específicas ... - MONTAJE DE PREFABRICADOS

2. Para los riesgos derivados de la MAQUINARIA, DE SUS ACCESORIOS Y DE LA MANIPULACIÓN DE CARGAS

Para controlar el riesgo de vuelco o caída del equipo:

- Tener en cuenta la topografía
- Deben contar con sistemas de control de la estabilidad, lastres ...

Para controlar los riesgos de caídas por pendientes de las máquinas:

- Usar correctamente los sistemas de retención (tacos)
- Mantener distancia de seguridad (bordes de rampas ...)

Para controlar el riesgo de las máquinas en marcha y fuera de control:

- Mantenimiento adecuado
- Revisiones por técnicos cualificados

Para controlar los riesgos de exposición al ruido y a las vibraciones:

- Supervisar el uso de EPI's adecuados
- Comprar máquinas con marcado CE

PARA EVITAR EL VUELCO...

- ❖ Planificación de los viales.
- ❖ Pendiente máxima entre el 5% y 10%.
- ❖ Señalistas.
- ❖ Viales en perfecto estado.
- ❖ Los caminos y viales iluminados.
- ❖ Seleccionar la maquinaria más estable.
- ❖ Usar adecuadamente la máquina.
- ❖ Usarla para lo que ha sido diseñada.
- ❖ Mantenimiento de los dispositivos de seguridad.
- ❖ Mantenimiento en horizontal con los estabilizadores.
- ❖ No trabajar con fuertes vientos.
- ❖ Carriles con separación.



Para controlar los riesgos de los incendios y las explosiones:

- Realizar el repostaje adecuadamente (sin fumar, móvil apagado ...)
- No acumular trapos con grasa, residuos combustibles ...
- Limpiar los derrames de aceites, gasoil ...

Para controlar el riesgo de choques ...

- Respetar la señalización
- Respetar la distancia de seguridad

Para controlar el riesgo de atropello:

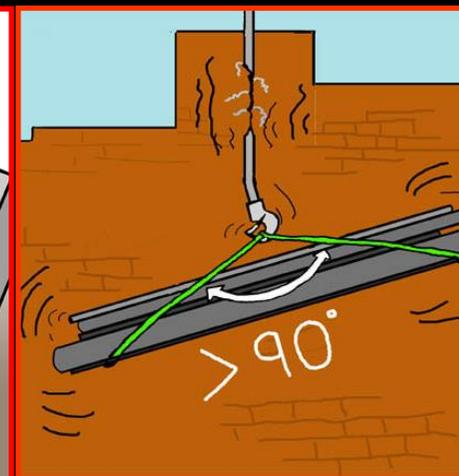
- Llevar limpios los limpiaparabrisas, espejos ...
- Señalizar y contar con espacio para las maniobras
- Evitar fallos en los sistemas de enclavamiento
- Contar con iluminación adecuada

Para controlar el riesgo de atrapamiento:

- Trabajar con las dimensiones adecuadas
- No realizar el mantenimiento en marcha
- Contar con protecciones de los órganos móviles (poleas ...)

Para controlar el riesgo de caída de la carga:

- Inspecciones periódicas
- Los ganchos con pestillos de seguridad
- Repartir uniformemente la carga
- Fijar bien la carga
- El ángulo de las eslingas:
 - menor de 90°
 - nunca superior a 120°



PARA EVITAR EL RIESGO DE ATROPELLO...

- ❖ **Viales alejados de las zonas de obras.** Para los viales públicos, se señalizará conforme la Policía Municipal, tráfico o ley.
- ❖ **Organizar la circulación** minimizando los solapes.
- ❖ **Señalistas.**
- ❖ **Riego de los caminos.**
- ❖ **Seleccionar y usar bien la maquinaria.**
- ❖ **La carga debe permitir la visibilidad** del operador.
- ❖ **Personal adiestrado.**
- ❖ **Sistemas de seguridad activados.**
- ❖ **Mantenimiento adecuado.**
- ❖ **Estacionamiento** en superficie horizontal y estable.
- ❖ **Si abandona el puesto de mando**, se retirarán las llaves del contacto.



3. Para los riesgos derivados del FACTOR HUMANO

Para controlar los derivados de una formación incorrecta:

- Formar e informar adecuadamente a los trabajadores

Para controlar los derivados de la falta de EPI's:

- Seleccionar los EPI's adecuados al trabajo a realizar
- Mantenerlos limpios y en perfectas condiciones de uso

Para controlar los derivados de caídas al mismo nivel:

- Limpiarse las botas antes de subir / bajar de la máquina
- Subir / bajar por las escaleras definidas para ello

Para controlar los derivados de la presencia de personas no previstas:

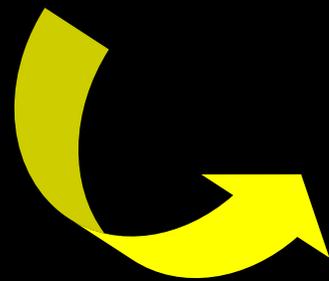
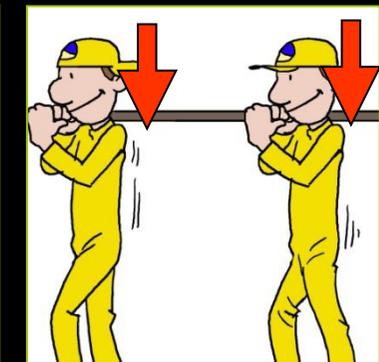
- Control de accesos



Para controlar los derivados de la manipulación manual de cargas MMC:

Mantener la carga cerca del cuerpo, a una altura comprendida entre la altura de los codos y los nudillos. Procedimiento:

- **Planificar el levantamiento:** seguir indicaciones del embalaje, observar la carga ...
- **Colocar los pies:** separar los pies unos 50 cm, mantener uno más adelantado.
- **Adoptar la postura de levantamiento:** No flexionar demasiado las rodillas.
- **Agarre firme:** sujetar firmemente la carga con ambas manos y pegarla al cuerpo.
- **Levantamiento:** suavemente, por extensión de las piernas, la espalda derecha.
- **No dar tirones** a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.
- **Aprovechar el peso del cuerpo** para empujar y tirar de ellos de manera efectiva.
- Cuando las dimensiones de la carga lo aconsejen, **pedir ayuda a otro compañero.**
- **Depositar la carga** y después ajustarla si es necesario. Levantamientos espaciados.



**Principios básicos
de la MMC**

Tutorial para el profesor

Para controlar los riesgos de atropellos:

- Controlar los errores humanos (despistes ...)
- Conducir correctamente

Para controlar los riesgos derivados del mantenimiento:

- Dimensiones adecuadas del lugar
- Destreza y formación adecuada
- Evitar los atrapamientos con partes del motor
- El pavimento seco y limpio
- Las piezas pesadas se levantarán en el nº apropiado de personas (MMC)
- Para evitar quemaduras se dejará enfriar el motor
- Para evitar caídas, limpiar los derrames de grasas, sustancias ...

OBSERVA Y COMENTA



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

4. Para los riesgos derivados de los posibles CONTACTOS ELÉCTRICOS

Para controlar los contactos con líneas eléctricas aéreas:

- Para evitar los contactos eléctricos **directos**:
 - No trabajar cerca o debajo de la línea.
 - Colocar gálibos.
- Para evitar los contactos eléctricos **indirectos**:
 - Si la máquina se pone en tensión no tocar ninguna parte.
 - Alejarse despacio para evitar el arco eléctrico.
 - Señalizar la existencia del riesgo.
 - Comunicarlo a la compañía suministradora.
- Para evitar los efectos **del arco eléctrico**:
 - Respetar las distancias de seguridad:
 - 3m baja tensión**
 - 5m alta tensión**

Además ...

- Hacer las conexiones con diferenciales y sistemas de seguridad
- No usar mangueras de conexión con deterioros o empalmes
- Si se detectan anomalías, retirarla para ser reparada
- Para herramientas con riesgo eléctrico, usar con doble aislamiento
- No introducir directamente los cables en los enchufes



OBSERVA Y COMENTA



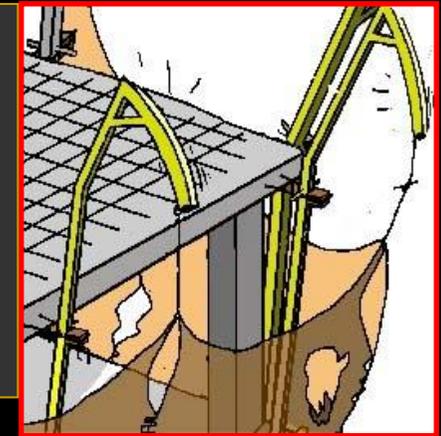
- ¿Qué ha fallado?
- ¿Tienes en cuenta estos aspectos en tu trabajo diario?

5. Para los riesgos derivados del TRABAJO EN ALTURA

✓ En la carga / descarga de los prefabricados..

Los operarios deben alcanzar la parte superior del prefabricado para enganchar (y posteriormente desenganchar) la carga a las eslingas, anclajes.. En la carga / descarga, el trabajador accede al prefabricado (para engancharlo y fijarle los medios de guiado) con escaleras manuales), lo cual es origen de riesgos cuando no se usan correctamente.

¡¡Para evitar riesgos, sujetar las escaleras en su parte superior para garantizar su estabilidad!!.



✓Caídas de altura en el montaje de prefabricados..

La colocación de las piezas prefabricadas en su posición definitiva, requiere la presencia de trabajadores cuya misión se realiza en muchos casos en altura tanto para acceder al punto de trabajo como para realizar los trabajos.

- ❖ **Contar siempre** con puntos específicos para anclar los prefabricados durante “TODO” el montaje.
- ❖ **Planificar correctamente y encargar** adecuadamente los puntos específicos de anclaje para poder acceder desde los medios a la zona de trabajo..

5. Para los riesgos derivados del TRABAJO EN ALTURA

✓ Caídas de altura por desplome de la maquinaria..

Se suelen usar grúas fijas o grúas autopropulsadas.

¡¡A veces, con el movimiento de la pieza, la grúa se desploma provocando daños materiales y humanos!!. Se evita..

- ❖ Usando grúas dimensionadas adecuadamente, respetando el máximo momento de carga admisible.
- ❖ Posicionando y asentando bien las grúas en el terreno..
- ❖ Trabajando en condiciones meteorológicas adecuadas.

Partes de una línea de vida:

- ✓ **Punto de anclaje** Elemento de resistencia en el que realiza la fijación de los anclajes de la línea de vida.
- ✓ **Línea de anclaje** Flexible o rígida. Permite el desplazamiento del trabajador por el área que recorre la línea de vida.
- ✓ **Arnés anticaída** Su función es evitar o limitar la caída del trabajador.
- ✓ **Absorbedor de energía** Absorbe la energía provocada por la caída del trabajador, limita el esfuerzo que soporta la línea.
- ✓ **Cuerda de atado o de amarre** Es el elemento por el cual el trabajador queda unido a la línea de anclaje.



6. Para los riesgos derivados del solape de actividades. INTERFERENCIA ENTRE MÁQUINAS

Solape respecto a la exposición al ruido:

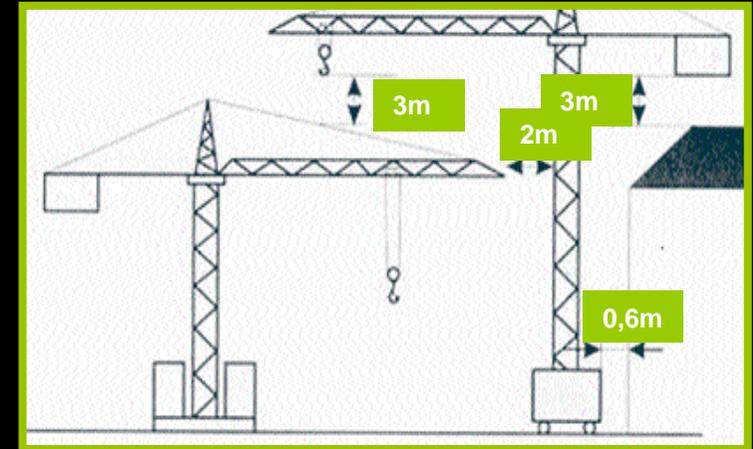
- El control del riesgo se consigue con la rotación del personal
- ¡¡La protección auditiva en este caso no es conveniente ya que, no permitiría al trabajador escuchar las señales acústicas de aproximación de maquinaria en movimiento!!

Solape: exposición a gases nocivos

- La maquinaria genera gases tóxicos CO₂
- ¡¡En el interior de túneles, galerías..., es necesario prever sistemas de ventilación forzada que garanticen que el aire en el interior es respirable!!

Solape entre grúas – distancias de seguridad - procedimientos:

- Deben respetar las distancias de seguridad para que puedan girar en veleta
 - Cuando coincidan en el mismo espacio se debe aplicar un procedimiento
 - Dispositivos de seguimiento de la evolución del conjunto de las grúas
 - Las grúas pueden contar con dispositivos de parada de movimiento
- ¡¡La parada no es instantánea, por ello se establece además una zona de aproximación. Está permitido que trabajen en dicha zona a velocidad muy reducida (1/5 de la velocidad de orientación máxima)!!



Distancias de seguridad de la grúa

OTROS PROCEDIMIENTOS INTERESANTES

Para trabajar próximo a líneas de alta tensión

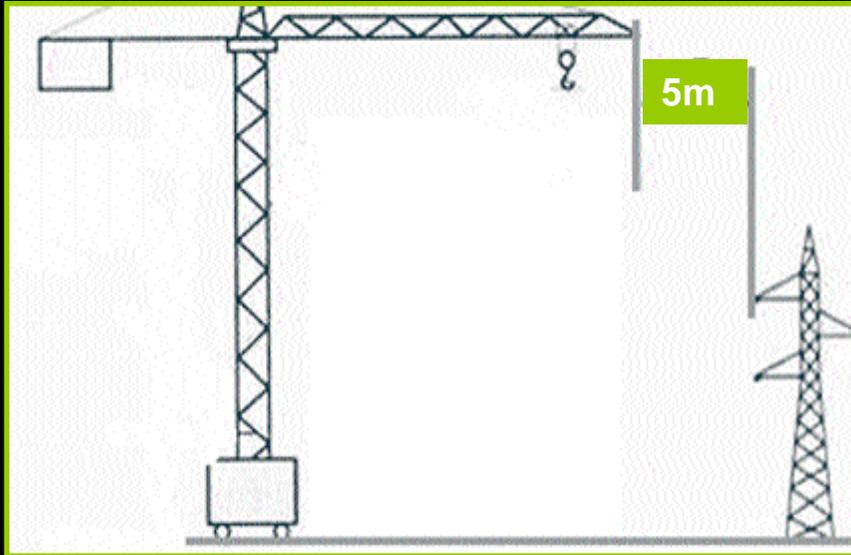
- En ningún momento cualquier parte de la grúa o su carga, entrará en contacto con líneas eléctricas
- Si las líneas son de alta tensión (hasta 250 Kv), espacio de seguridad de 5 m

Para trabajar cerca de aeropuertos y otras ubicaciones que puedan afectar a la navegación aérea

- Se colocan balizas luminosas rojas “media intensidad” en el punto más alto y extremos
- La torre, pluma y contrapluma se pintarán con colores claros y oscuros, en 7 franjas iguales

En general

- Vallar y señalizar
- Mantenimiento y revisiones con equipo desconectado
- Verificaciones y controles antes del inicio de los trabajos
- Controles semanales, mensuales ... anotando las deficiencias en un “parte de control”



Distancia seguridad a línea eléctrica AT....



Pintura de las grúas que trabajan cerca de aeropuertos...

3. TÉCNICAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS

- Es necesario implantar una serie de **medidas preventivas** que ayuden a reducir el nivel de riesgo.
- Se dará prioridad a las medidas preventivas que actúen sobre los **procesos de trabajo**.
- Medidas de protección** colectiva, si persisten los riesgos \longrightarrow medidas de protección individual (EPI's).

❖ En este capítulo se desarrollan:

- 3.1. Medios de protección colectiva** (colocación, usos, obligaciones y mantenimiento).
- 3.2. Equipos de protección individual, EPI's** (colocación, usos, obligaciones y mantenimiento).
- 3.3. Señalización de seguridad** (colocación, usos, obligaciones y mantenimiento).
- 3.4. Mantenimiento y verificaciones. Manual del fabricante.**
- 3.6. Formación específica. Autorización de uso. Documentación.**



3.1 MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA (COLOCACIÓN, USOS, OBLIGACIONES, MANTENIMIENTO). DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

Medios de protección colectiva: protegen a varios trabajadores de los riesgos y representan el segundo nivel de actuación para controlar las situaciones de riesgo asociadas a los trabajos con aparatos elevadores.



Redes tipo horca de protección perimetral

En estos trabajos las medidas de protección colectiva más destacadas son los propios dispositivos de seguridad que lleva incorporada la maquinaria y otra serie de elementos como barandillas y redes en perímetros (de huecos, vaciados), lonas...

En general encontramos:

- Barandillas de seguridad.
- Redes de seguridad, lonas ...
- Sistemas de seguridad integrados en las propias máquinas.

● Barandillas de seguridad:

- ✓ Se instalarán en los bordes de los vaciados, pendientes...
- ✓ Evitan el riesgo de caída en altura, pero no protegen la caída a un trabajador.

¡¡En este caso, las barandillas de seguridad podrían considerarse más señalización que protección. Por ello, siempre que sea posible, se colocarán a una distancia de 2m. mínimo del borde de caída!!

● Redes de seguridad, lonas:

- ✓ Redes provisionales para la contener pequeños desprendimientos de tierra.
- ✓ Lonas, evitan la excesiva humedad y pequeños desprendimientos.

MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Muchos de estos sistemas, son incompatibles con la ejecución de la unidad de obra. Por ello:

- ❖ **Antes de retirar** cualquier elemento, se preverá el sistema alternativo de protección.
- ❖ **Las protecciones** sólo serán retiradas por personal especializado.
- ❖ **Deben** estar perfectamente montados y mantenidos.



● Sistemas de seguridad integrados en las propias máquinas:

¡¡En ningún caso se podrán desactivar y cuando no funcionen, no se utilizará el equipo hasta que se repare y se ponga de nuevo en servicio!!

Destacan:

- ✓ Sistemas de iluminación.
- ✓ Alarmas de sobrecarga o limitación de uso.
- ✓ Avisadores acústicos de maniobra.
- ✓ Cinturón de seguridad del puesto de mando.
- ✓ Arcos de protección del puesto de mando.
- ✓ Limitadores de par, carga máxima ...

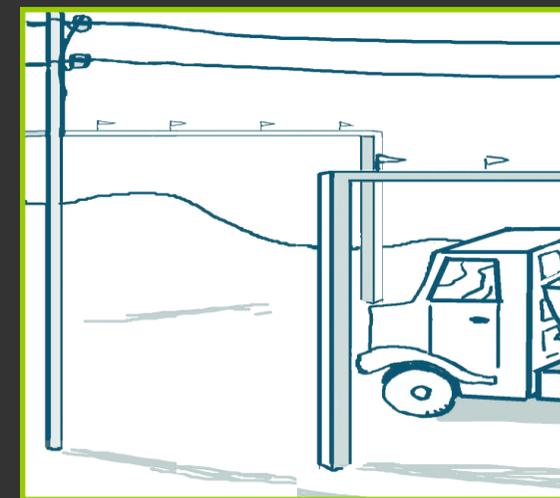


● Sistemas de seguridad para evitar los contactos con líneas eléctricas aéreas: Gálibos

- ✓ Se pueden considerar señalización o protección.
- ✓ Se colocan a ambos lados del paso por debajo de la línea eléctrica.
- ✓ Entre 5 y 10 m.

PASARELAS

Son indispensables para pasar sobre las zanjas y tanto para la maquinaria como para las personas, deben ser resistentes al peso que tienen que soportar, contar con barandillas si la altura de caída es superior a los 2m y sobresalir la distancia suficiente para evitar su caída por desplazamientos incontrolados a la zanja...



3.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (COLOCACIÓN, USOS, OBLIGACIONES Y MANTENIMIENTO)

Equipos de protección individual, son los equipos previstos para proteger únicamente a la persona que los lleva y representan el último plano de actuación para lograr el control de los riesgos.



¡¡A la hora de usar los aparatos de elevación de cargas, es OBLIGATORIO que el operador cuente con los EPI's adecuados!!

Equipos de protección individual (EPI's)

- ❖ Formación necesaria para hacer un uso adecuado.
- ❖ Respetar las condiciones de uso y mantenimiento.
- ❖ Tienen un período de caducidad.
- ❖ Determinados equipos son de uso común a casi todos los trabajos.
- ❖ Existen otros que son específicos para determinados oficios.

Ropa de trabajo

- ✓ Ajustada para evitar atrapamientos.

Casco de seguridad contraimpactos

- ✓ Protege de la caída de pequeños materiales, proyecciones...
- ✓ Una vez que abandona el puesto de mando queda expuesto a dicho riesgo.

Calzado de seguridad

- ✓ Evita torceduras, clavazón elementos punzantes, aplastamientos ...
- ✓ Que sea cómodo y permita un uso seguro de la máquina.

chaleco reflectante

- ✓ Facilita la identificación y visibilidad.
- ✓ Evita atropellos o atrapamientos accidentales ...



CERTIFICADO CE.

Todos los EPI's deben contar con la certificación que acredite su uso adecuado para los riesgos que pretende controlar.

❖ Si se ensucia dejan de funcionar sus reflectantes.

❖ Si es muy grande puede entorpecer los movimientos, engancharse...



☐ Guantes de cuero / loneta reforzada

- ✓ Para operaciones de mantenimiento o revisión de la máquina.
- ✓ Evita quemaduras, cortes, lesiones dérmicas ...

☐ Gafas de sol

- ✓ Con lentes homologadas (pueden ser con vidrios ahumados).
- ✓ Minimiza los deslumbramientos y por tanto atropellos, golpes ...



Las gafas de sol evitan los deslumbramientos.

☐ Cinturón de seguridad

El cinturón de seguridad es obligatorio en todos los casos, independientemente de que el puesto de mando esté realizado a prueba de deformaciones en caso de vuelco.
Recuerda: ¡¡durante el funcionamiento de la máquina el operador debe usar cinturón de seguridad. Esta directriz es de obligado cumplimiento!!



3.3 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD (COLOCACIÓN, USOS, OBLIGACIONES, MANTENIMIENTO) Y TRÁNSITO

La **señalización de seguridad**, indica, informa, prohíbe,... realizar una acción. No es una protección como tal, pero la complementa.

Podemos encontrar de diferentes tipos, tipo panel, auditivas, visuales, gestuales..., las más habituales en estos trabajos, en especial con la grúa torre son las gestuales.



CÓDIGO DE SEÑALES

El establecido entre los gruistas y señalistas de maniobras, permite el traslado seguro de cargas o el tránsito de maquinaria en la obra.

Tutorial para el profesor

❑ Señalización en los viales

- Si puede existir peligro de riesgo eléctrico con líneas aéreas

- ✓ Se implantarán elementos de protección o gálibos a ambos lados y debajo.

- Si se realizan en o en proximidad de vías de circulación abiertas al tráfico

- ✓ Señalización provisional de desvíos del tráfico según normativa 8.3 IC.

- ✓ Seguir pautas de los Técnicos de la Dirección General de Carreteras.

¡¡Se implantará señalización informativa para la limitar la velocidad, prioridades de paso, información peligro caída de objetos, riesgo eléctrico, badenes ...!!



Señalización con malla

❑ Balizamientos

Permiten marcar trazados viales o señalar los cortes de taludes, zanjas o zonas de riesgo.

● Malla tipo stopper

- ✓ Es mas duradera y resistente.
- ✓ No tiene capacidad para retener.
- ✓ Como mínimo a 2m del borde.

● Cinta de balizamiento

- ✓ Se coloca similar a la malla naranja.

¡¡Su función es solo señalizadora, no tiene ninguna capacidad de retención!!

El mantenimiento de ambas es casi a diario ya que se deterioran fácilmente.



Cinta de balizamiento bicolor

❑ Vallas metálicas

Aunque su función es meramente señalizadora, poseen una capacidad de retención mayor que las anteriores. Son útiles para acotar zonas de manipulación de cargas.

❑ Señalización tipo panel

Durante la manipulación de cargas y el uso de los diferentes aparatos de elevación la señalización recuerdan constantemente los riesgos que esa actividad así como algunos de los equipos que es necesario usar para minimizar sus consecuencias.

❑ Señalización acústica y visual

Como p.ej.. sirenas, alarmas... sirven para avisar del peligro de forma inmediata a los trabajadores y a terceros en maniobras de carga y descarga, durante el movimiento de la máquina... Si la luz o el sonido son discontinuos, eso significa que el riesgo aumenta.



Señal tipo panel



Vallas metálicas, señalización Viaria, señalización luminosa

3.4 MANTENIMIENTO Y VERIFICACIONES. MANUAL DEL FABRICANTE.



El **mantenimiento** de la maquinaria y sus equipos así como las verificaciones periódicas de los sistemas diseñados por el fabricante, **son esenciales** para conseguir que la máquina funcione normalmente durante un tiempo prolongado.

Estos controles unidos a la **formación adecuada** del personal y al cumplimiento de unos procedimientos básicos para desarrollar el trabajo, son la base para reducir la siniestralidad.

MANUAL DE INSTRUCCIONES

- ❖ Es la referencia para realizar las revisiones o funcionamiento y operatividad.
- ❖ Estará editado en el idioma del país en el que se comercialice la máquina.
- ❖ En el interior del puesto de mando se contará con el original o copia exacta.

Verificación del estado de la máquina. Mantenimiento

Todos los sistemas mecánicos requieren el mantenimiento y revisión de sus componentes.



- Los fabricantes** son quienes definen los períodos de revisión.
- Se deben respetar las revisiones** y el mantenimiento previstos.
¡¡Así se alarga la vida del equipo y se evitan averías que son fuente de accidentes!!
- Las revisiones se podrán realizar** a pie de obra, en el taller o en un establecimiento especializado autorizado por el fabricante.
- Aseguran el funcionamiento correcto** y mantenimiento de sus garantías
¡¡Las revisiones se documentarán en el libro de mantenimiento o con el albarán y el registro emitido por el taller en el que se hayan realizado!!
¡¡Es muy importante su archivo!!
- Siempre incluirán la revisión de los sistemas de seguridad del equipo.**

● ¿Cuáles son y como se realizan las revisiones básicas... a pie de obra?

- ✓ Se realizan sin necesidad de trasladar la máquina a un taller y **por el propio operador**.
- ✓ **Debe conocer el modo** de ejecución y disponer de los medios necesarios.
- ✓ El modo y su periodicidad, están reflejados en el **manual del fabricante**.

✓ Entre las revisiones básicas destacan:

- Comprobar la *presión de los neumáticos* o las cadenas de las orugas.
- Comprobar la *presión del circuito hidráulico*.
- Comprobar los *sistemas de iluminación*.
- Comprobar los *dispositivos acústicos* de marcha atrás.



REVISIONES Y MANTENIMIENTOS

A pie de obra:

- ❖ En general, **el propio operador de la máquina es quién las realiza**.
- ❖ Al ser operaciones sencillas **se realizan con exceso de confianza**.
- ❖ Se realizarán según las **indicaciones del fabricante** en el manual.
- ❖ Se **reflejarán en documento** emitido por el fabricante o en un registro.
- ❖ **Las de mayor importancia** se realizarán en taller y por personal formado.

● Procedimiento para usar la maquinaria en obra:

- ✓ Usarla de acuerdo al manual del fabricante y límites.
- ✓ Mantenimiento preventivo del operador para evitar averías.
- ✓ Si se detectan fallos se paralizará hasta que sea reparado.

¡¡ Nunca la reparación consistirá en el puenteo de los sistemas de seguridad!!

- ✓ Usadas por personal especializado y formado.

¡¡ Las máquinas son para trabajar y su uso imprudente ocasiona accidentes!!

- ✓ Cualquier trabajador que realice maniobras imprudentes será desautorizado.

¡¡ Hay que documentar las autorizaciones para su manejo!!

- ✓ Está prohibido manejarlas bajo los efectos del alcohol, drogas ...

● Procedimiento para la retirada del equipo de la obra. Finalización de los trabajos.

- ✓ Concluidos los trabajos se retirarán de la obra.
- ✓ El desmantelamiento de elementos será realizado por personal especializado.
- ✓ Siempre siguiendo las instrucciones del fabricante.

¡¡ La documentación acreditativa de las revisiones pasadas es muy **importante** cuando la máquina es propiedad de una empresa de alquiler, ya que la amplia flota de la que disponen y la rotación de la máquina por diferentes obras en las que el propietario no es el usuario de la misma, provocan que las máquinas puedan suministrarse en peores condiciones!!



OBSERVA Y COMENTA



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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Tutorial para el profesor

Principios básicos ...

1. Familiarizarse con la máquina y la zona de trabajo

- **Conocer los límites** de la máquina y espacio de maniobra.
- **Regular** el asiento, altura, peso ...
- **Comprobar** la posición, función y sentido de los mandos.
- **Reducir la velocidad** en zonas con barro, polvo ...
- **Conocer la altura** de la máquina.



2. Antes de iniciar el trabajo ...

- **Observar**, en previsión de fugas de aceite ...
- **El puesto** de conductor limpio.
- **Comprobar** neumáticos, limpiaparabrisas, espejos ...
- **Niveles** de aceite y agua, faros, intermitentes, luces ...
- **Comprobar** que está libre el radio de acción.
- **No arrancar** en lugares cerrados sin ventilación.
- **Colocar** los mandos en punto muerto.
- **Sentarse** antes de encender el motor y durante el trabajo.
- **Verificar** el funcionamiento de los *frenos*.



3. Durante el trabajo ... I

- **No transportar pasajeros ...**
- **Si es posible**, colocar el equipo en superficie lisa.
- **No subir ni bajar en marcha.**
- **Respetar la señalización y los límites** de carga máxima.
- **No permitir** el estacionamiento en proximidad.
- **No pasar** la cuchara por encima del camión.
- **Mantener** distancia de seguridad en zanjas ...
- **Trabajar** con la máquina hacia la pendiente.
- **Comprobar** que los taludes y pendientes están limpios.
- **Colocar el brazo** hacia abajo en pendiente.
- **Mantener** distancia de seguridad **a líneas eléctricas.**
- **En zonas oscuras**, encender luces de posición y faros.
- **Tapar los huecos del suelo** antes de trabajar y balizar.
- **Extender** los gatos al máximo.



3. Durante el trabajo ... II

□ En caso de averías:

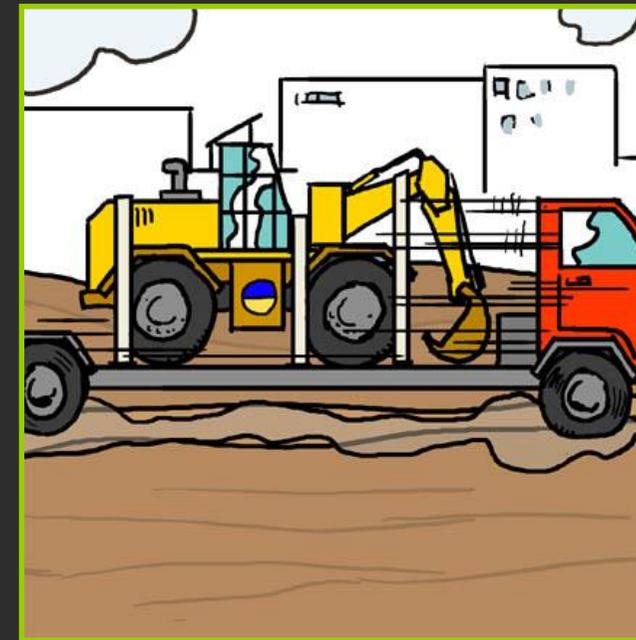
- ✓ Bajar el equipo al suelo, **frenar, señalizar.**
- ✓ Si para el motor frenar inmediatamente.
- ✓ No usar la pala para levantar la máquina.
- ✓ Para cambiar un neumático:
 - Colocar una base firme, los estabilizadores.
 - Colocarse en el lateral.
 - No cortar ni soldar encima de una llanta.

□ Para cambiar de equipo:

- ✓ Elegir la zona adecuada.
- ✓ Seguir las **instrucciones** del fabricante.
- ✓ Usar **guantes, desconectar** los circuitos hidráulicos.

□ Para transportar la máquina:

- ✓ El **remolque** en zona llana.
- ✓ **Comprobar** que es el adecuado para la máquina.
- ✓ **Desmontar los implementos** que no quepan.
- ✓ **Quitar la llave** de contacto.



4. Al terminar el trabajo ...

- Para bajar de la cabina usar los escalones y empuñaduras.
- Siempre de cara a la máquina.
- Durante el repostaje:
 - ✓ El motor apagado.
 - ✓ No fumar ni hablar por el móvil.
 - ✓ Situarse a favor del viento para evitar salpicaduras.
- Para aparcar:
 - ✓ En terreno llano.
 - ✓ Las ruedas calzadas, palas ... apoyados en el suelo.
 - ✓ Todos los mandos en punto muerto.
 - ✓ Colocar el freno de parada.
 - ✓ Desconectar la batería.



¡¡ Seguir las instrucciones del fabricante!!

5. Para el mantenimiento ...

- Desconectar la batería. Trabajar con orden y limpieza.
- No usar mecheros o cerillas.
- No situarse entre las ruedas, bajo la cuchara ...
- Si el implemento debe estar levantado, inmovilizarlo.
- Comprobar que no se han dejado herramientas por dentro.

¡¡ Seguir las instrucciones del fabricante !!



3.5 FORMACIÓN – AUTORIZACIÓN DE USO – DOCUMENTACIÓN.

Una correcta formación del operador con la autorización de uso correspondiente, que demuestran el conocimiento por parte del operador de la máquina y sus singularidades, reduce los riesgos.



Los trabajos en instalaciones eléctricas sólo pueden ser realizados por trabajadores autorizados y/o cualificados que sigan un procedimiento específico.

Si no se reúnen estos requisitos, sólo se pueden realizar operaciones básicas como conexión, desconexión de equipos ...

Formación específica – autorización de uso

● Información / formación en PRL

- ✓ **Antes de realizar** las funciones debe recibir la información de los riesgos.
- ✓ Esta información **se gestiona a través**:
 - del trabajador designado (empresas pequeñas)
 - o Servicio de Prevención (propio o ajeno)
- ✓ **Debe ser presencial** y ser impartida por un Técnico especialista en PRL.
- ✓ **Se debe dar formación** al trabajador, dependiendo del tipo de trabajo ...
¡¡ **Informar y formar a sus trabajadores es una obligación de todas las empresas!!**
¡¡ **En el caso de los autónomos**, deben gestionar estos temas a través de otros estamentos, como por ej. la Fundación Laboral de la Construcción!!

● Formación específica para el manejo de la máquina

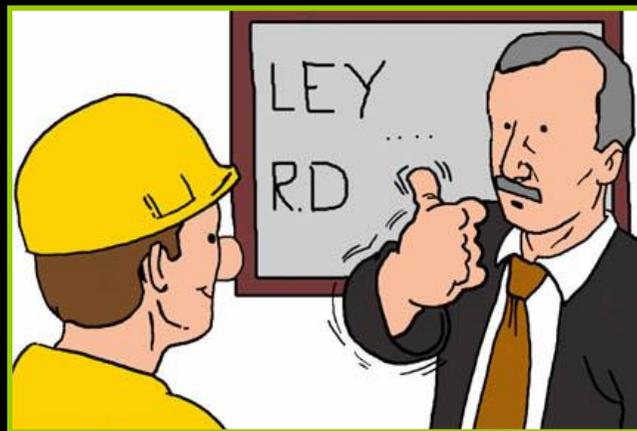
- ✓ **Formación específica** sobre la máquina que se va a usar.
- ✓ Esta formación **no está reglada**, se suele gestionar con los propios fabricantes.
- ✓ El operador contará con Carnet de Conducir de la categoría correspondiente.



● Emisión certificado de autorización

- ✓ El trabajador aportará los documentos y autorizaciones.
 - ✓ En base a ello la empresa emitirá un certificado de autorización.
 - ✓ Además firmarán el contrato de trabajo.
- ¡¡ Nunca los peones pueden quedar autorizados para el manejo de maquinaria o equipos de obra!!
- ¡¡ Las personas autorizadas tendrán la categoría de oficiales o maquinistas!!
- ✓ La autorización quedará **por escrito y firmada** por ambas partes.
 - ✓ Dada la multitud de máquinas y equipos no existe un carnet oficial salvo para viales públicos.

¡¡El trabajador se compromete a hacer un uso adecuado de la máquina, será supervisado durante su uso!!



Se resumen en la voluntariedad de los firmantes, así como en la declaración de que el trabajador ha recibido la formación necesaria y conoce el manejo y utilización de la máquina para la que se le ha autorizado.

Certificado de Formación Teórica y del Nivel de Formación Práctica Adquirida

Datos de la empresa

Nombre _____ Domicilio _____
 Localidad _____ Código Postal _____ Núm. de inscripción S.S. _____ C. I. F. _____

Datos del trabajador/a

Nombre y Apellidos _____ Categoría Profesional _____ N. A. S. S. _____ N. I. F. _____
 Domicilio _____ Localidad _____ Código Postal _____

Datos del Contrato y de la Formación.

El Sr. / Sra. _____ con el DNI o pasaporte número _____ que ejerce en la empresa el cargo de _____

CERTIFICA:

Que al los efectos de acreditar los niveles de formación adquiridos por el mencionado/ada trabajador/a a los efectos establecidos en el apartado g del número 2 del artículo 11 del Estatuto de los Trabajadores (R. D. L. 1/1995 de 24-03-1995, B.O.E 29-03).

1. El/La trabajador/a mencionado/ada ha finalizado su contrato para la Formación, con una duración de _____, desde el _____ hasta el _____
2. Que el contrato tenía por objeto la formación de _____
3. Que ha adquirido un nivel de formación práctica _____
4. Que la duración de la formación teórica ha sido de _____

Por la empresa _____ Conforme El/La Trabajador/a _____

Firmado _____ Fimado _____

Lugar y fecha _____ a _____ de _____

Ej de Certificado de autorización

El certificado de autorización de la máquina o equipo, debe estar firmado tanto por el trabajador, de forma nominal, como por la empresa por parte de una persona con capacidad para emitir dichas autorizaciones.

**Le recordamos que, a fin de dar cumplimiento a las exigencias de la Ley 31/95 de
Prevención de riesgos Laborales,
debe complementar esta presentación con los diferentes contenidos recogidos en la
documentación escrita del libro que la desarrolla.**

Tutorial para el profesor