

**TRABAJO FIN DE MASTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**



**Metodologías para la evaluación de Riesgos en Puestos,  
Lugares y equipos de Trabajo**



Alumna: María Giménez Montiel

*Director: Isidro Jesús Ibarra Berrocal*

Septiembre 2014

# INDICE

---

## 1. Introducción.

1.1.-Identificación de la empresa

1.2.-Servicios de prevención (ajenos y propios)

1.3.-Evaluación de riesgos:

1.3.1.-Análisis de Riesgos

1.3.2.-Valoración del Riesgo

1.4.-Tipos de evaluaciones

1.4.1.-Evaluación de Riesgos impuesta por legislación específica

1.4.2.-Evaluación de Riesgos para los que no existe legislación específica

1.4.3.-Evaluación de Riesgos que precisa métodos específicos de análisis.

1.4.3.1.-Análisis funcional de Operatividad (AFO): Método de Hazop

1.4.3.2.-Análisis de modos de fallos, efectos y consecuencias (AMFEC)

1.4.3.3.-Análisis de árbol de secuencias y de fallos

1.4.4.-Evaluación General de Riesgos

1.5.-Fichas técnicas para Pymes y micro pymes

1.6.-Sectores específicos

1.7.-Investigación accidentes

## 2. Objetivo

## 3. Metodología de evaluación aplicada

## 4. Resultados

## 5. Conclusiones

## 6. Bibliografía.

## ANEXO I

Guía de la Web del INSHT

## 1.-INTRODUCCION

Para hacer una buena evaluación de riesgos se han de tener en cuenta muchísimos aspectos de las condiciones laborales, tanto físicas, medioambientales, ergonómicas....

Y aun así no se asegura la desaparición de los riesgos, ya que también se han de tener en cuenta las condiciones humanas y medioambientales, que no se pueden predecir, lo que hace que se provoquen la mayoría de accidentes.

Aunque la Ley 31/95 Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en su artículo 16, dice que se ha de hacer una evaluación de la empresa, y de sus puestos de trabajo, pero no nos dice un plan concreto a seguir, a pesar de saber que existe normativa específica lo cual necesariamente debe ser tenido en cuenta.

Para poder hacer la Prevención de Riesgos Laborales se deben llevar a cabo una serie de etapas y procesos.

En primer lugar se ha de reconocer a la empresa, es decir, hacer una identificación inicial, si es una Pyme o no, ver su sector, localización, facilidad de acceso al centro de trabajo,...

Luego se ha de hacer un análisis de riesgos, en función de la legislación específica o genérica, según las tareas a realizar, la duración, las instalaciones, maquinarias, altura de trabajo, sustancias que se utilizan.... Hacer una estimación del riesgo, es decir, ver la severidad del daño y la probabilidad de que ocurra.

Los riesgos pueden ser debidos a la falta de seguridad (en equipos, lugares, máquinas) o pueden tener su origen en la existencia de contaminantes químicos, físicos o biológicos (higiene) o pueden estar relacionados con la ergonomía o una mala gestión de la prevención.

Una vez hecho el análisis de los riesgos, se procede a la Valoración del Riesgo, decidir si es tolerable o no, y a partir de ahí, preparar una metodología para el control de riesgos, para reducir o eliminarlos en la medida de lo posible.

Para hacer la valoración de los riesgos, existe diversidad de métodos de análisis, de los cuales se destacan en este trabajo los más usuales.

El plan aplicado se debe revisar periódicamente, para comprobar que efectivamente se han eliminado los riesgos o reducido a un nivel aceptable, y por supuesto consultar a los trabajadores sobre las nuevas medidas adoptadas.

Todo este plan de Prevención debe estar documentado, es decir, redactado con claridad y utilizando procedimientos claros, precisos y que sean interpretados del mismo modo por los distintos profesionales que pudieran tener que intervenir en el mismo.

El empresario deberá conservarlo para la autoridad laboral y además, la documentación e instrucciones de uso, han de estar a mano, para su utilización continua, a la vista y totalmente legibles, para no dar lugar a malentendidos o malas interpretaciones.

El trabajador, debe disponer de la formación e información respecto a los riesgos derivados de su trabajo estando en la improvisación respecto a las tareas que tenga asignadas.

Una vez implantado el Plan de Prevención de Riesgos Laborales, redactado, se debe formar e informar a los trabajadores, de cuáles son las medidas de prevención a usar, como han de usar la maquinaria y el equipo de protección individual a usar adecuadamente, y sobre todo la importancia de su uso habitual.

Antes de iniciar la actividad laboral en la empresa, se le ha de hacer a cada trabajador un reconocimiento médico, para ver las condiciones con las que entra a la misma y si es apto para trabajar en el puesto que se le asigna. Además se le harán unas revisiones periódicas, en función del puesto que desempeñe, para confirmar que las medidas de protección aplicadas han cumplido su función y por supuesto que el trabajador sigue cumpliendo las características necesarias para seguir cubriendo dicho puesto.

A pesar de poner medidas de prevención tanto en las máquinas, como a grupos colectivos o de manera individual, se han de ir revisando periódicamente, sobre todo si es una zona o puesto o tarea muy concurrida o usual, para seguir garantizando que en esa zona, los riesgos están controlados.

La evaluación de riesgos propuesta por el INSHT, se ha de hacer para cada puesto de trabajo, lugar y equipos utilizados, lo cual se convierte en una tarea ardua y pesada, hasta tal punto que en la actualidad los servicios de prevención tanto propios como ajenos se han acomodado a realizar dichas evaluaciones de riesgo con programas informáticos que tienen cargadas una base de datos de los riesgos laborales generales y medidas de prevención generales. Estos servicios de prevención se limitan a copiar y pegar las medidas preventivas generales “aproximadas” sin tener en cuenta los factores o circunstancias que realmente hacen peligrosa esa tarea o situación laboral.

Si nos presentamos ante una evaluación de riesgos de una empresa grande, en la que tiene varios grupos de trabajadores, por ejemplo envasadores de frutas, éstas empresas tienen una evaluación general para todas las personas que se dedican a envasar, sin tener en cuenta que algunas de ellas, normalmente las que se sitúan en los extremos de las cintas transportadoras, tienen que estar pendientes de otras tareas como por ejemplo cuando se atranque la máquina por que se ha cruzado una caja, la persona ha de desplazarse hasta el lugar del atasco y quitar o mover la caja, nadie le dice en su evaluación de riesgos que puede pillarse las manos con la máquina...

A pesar de que los servicios de prevención hagan sus evaluaciones de riesgos tanto en las grandes, medianas y pequeñas empresas, los accidentes no se reducen de manera considerable, ya que no analizan los factores que hacen que una tarea sea peligrosa.

Ante esta realidad se plantean los siguientes objetivos:

Crear una herramienta que consiste en descomponer cada puesto de trabajo en las tareas, lugares y equipos que lo forman, a lo que llamaremos factores.

Con los factores obtenidos para cada puesto de trabajo, crear una matriz de interacciones para ver como aumentan los riesgos al combinarse esos factores.

Así, a la hora de hacer una evaluación de riesgos se tendrán en cuenta situaciones y circunstancias que hasta ahora no se habían hecho,

A continuación se exponen los apartados a tener en cuenta para hacer una evaluación de riesgos laborales siguiendo las indicaciones de las distintas leyes y normas que indica el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de ahora en adelante (INSHT), además se han añadido los

enlaces de las direcciones de la Web Oficial, para asegurar que la documentación que se consulta es la actual.

Al final se adjunta un breve resumen de la cantidad de información que se puede obtener de la página Web oficial del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, con el propósito de crear una ayuda a modo de manual o guía para iniciar al técnico de prevención de riesgos laborales recién integrado en el mercado laboral, a estudiantes o incluso a empresarios para que puedan realizar sus primeras evaluaciones de riesgos de manera autónoma.

## 1.1.-IDENTIFICACION DE LA EMPRESA

Para iniciar la evaluación de riesgos de la empresa, se ha de empezar identificándola.

Una de las principales características de la empresa a tener en cuenta es si es una gran empresa o PYME (pequeña y mediana empresa), o el sector a que se dedica, para ir recopilando información o al menos empezar a enfocarla.

La forma más sencilla de hacer una identificación de la Empresa, es presentándola, es decir:

*“La empresa Alegría S.A, localizada en... y se dedica a.... por lo que pertenece al sector de.... El sector al que se dedica se trabaja con maquinaria, materia prima.... Y siguiendo los métodos de trabajo... en los lugares...de todo lo cual deriva la existencia de riesgo tanto en seguridad como en higiene y en ergonomía según las condiciones en que se mantengan todos los factores indicados”.*

Si se trata de una PYME, su evaluación de riesgos laborales se puede hacer según las fichas técnicas y guías prácticas que facilita la página del INSHT.

Esta información y sus respectivos enlaces están en el apartado de “Fichas Técnicas para PYMEs”

Una vez se conocen los riesgos que se pueden generar en el lugar de trabajo, debemos comenzar a hacer una EVALUACION DEL RIESGO.

***[En la página Web oficial del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo no hay una normativa o indicaciones para hacer la identificación de la empresa]***

## 1.2.-SERVICIO DE PREVENION PROPIO Y AJENO

En el capítulo III del Real Decreto 39/97 modificado por RD 604/ 2006 de los Servicios de Prevención, se describe la naturaleza de la actividad preventiva que deberá ejecutar el Servicio de Prevención.

No existe un único sistema válido de organización de la prevención, ya que depende de cómo esté organizada la empresa y la cultura que en ella exista. El modelo más eficaz en cada caso es aquel que se integre plenamente a la propia organización productiva, logrando que directivos, técnicos, mandos y trabajadores, asuman las responsabilidades que tienen en la materia.

Sea cual sea la modalidad de organización preventiva elegida de acuerdo a la legislación vigente en función de la plantilla y la actividad es necesario disponer siempre en todo centro de trabajo de personas involucradas en tareas de coordinación, seguimiento y control de la gestión de la prevención de riesgos laborales.

Tabla 1.-Orientación preventiva en función del número de trabajadores

NUMERO TRABAJADORES	DELEGADO PREVENCIÓN	COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD <sup>(1)</sup>	SERVICIO PREVENCIÓN
1-9	-	NO	Empresario/Trabaj./S. P. ajeno
10-30	1 (Del. Personal)	NO	Trabaj./S.P. ajeno
31-49	1	NO	Trabaj./S.P. ajeno
50-100	2	SÍ	Trabaj/ S. P. ajeno
101-250	3	SÍ	Trabaj/ S. P. ajeno
251-500	3	SÍ	Trabaj./S.P.propio <sup>(2)</sup> /S.P. ajeno
501-1000	4	SÍ	S.P. propio/S.P. ajeno
1001-2000	5	SÍ	S.P. propio/S.P. ajeno
2001-3000	6	SÍ	S.P. propio/S.P. ajeno
3001-4000	7	SÍ	S.P. propio/S.P. ajeno
> 4000	8	SÍ	S.P. propio/S.P. ajeno

(1) Las empresas que cuenten con varios centros de trabajo dotados de Comité de Seguridad y Salud podrán acordar con sus trabajadores la creación de un Comité Intercentros.

(2) Para empresas que pertenezcan al ANEXO 1 del Reglamento de los Servicios de Prevención (R. D. 604/06)

Existen dos tipos de actuaciones preventivas de las personas en su quehacer cotidiano: las que comportan el desarrollo de una tarea bien hecha con los estándares de calidad establecidos y en donde los aspectos preventivos debieran formar parte consustancial del trabajo, y aquellas otras, consideradas específicamente preventivas, que constituyen las actuaciones esenciales de la planificación preventiva, por ejemplo la investigación de accidentes y las revisiones de seguridad de los equipos.

Las primeras son fundamentales para lograr la debida integración de la prevención en las tareas y las segundas lo son también, además, para mejora y aprendizaje continuo que el sistema de prevención debiera comportar. Hay que tener en cuenta que la prevención de riesgos, como la calidad, se aprende y se asume, logrando cambiar actitudes de las personas, mediante la realización de actividades preventivas específicas que hayan sido cuidadosamente diseñadas.

- *Asunción personal por el empresario de la actividad preventiva*

El empresario (dirección) desarrolla personalmente la actividad de prevención. La vigilancia de la salud de los trabajadores, así como aquellas otras actividades preventivas no asumidas por la dirección, deberán cubrirse mediante el recurso a alguna de las restantes modalidades preventivas.

- *Trabajadores designados*

El empresario (dirección) designa a uno o varios trabajadores para ocuparse de la actividad preventiva en la empresa.

Las actividades de prevención que por su complejidad o cualificación no puedan ser desarrolladas por los trabajadores designados, se realizarán a través de uno o más servicios de prevención propios o ajenos.

En todo caso, cuando la empresa no disponga de servicio de prevención propio, es muy conveniente que en la empresa se designe una persona próxima a dirección que coordine estos temas, para agilizar vías de comunicación y promover una prevención integrada en toda la línea jerárquica. Esta persona, además de una formación básica en prevención de riesgos laborales, de acuerdo a lo que establece el Reglamento de Servicios de Prevención, debería tener unas buenas capacidades de relaciones humanas y conocimientos de gestión. Su voluntariedad y sensibilidad por la adecuación de las condiciones de trabajo son también aspectos esenciales a tener en cuenta.

- *Servicio de Prevención Propio o Mancomunado*

El servicio de prevención propio constituye una unidad organizativa específica y sus integrantes debieran dedicarse de forma exclusiva en la empresa a la prevención de riesgos laborales, al menos los técnicos de formación superior de las dos especialidades preventivas exigidas. La interdisciplinariedad de los miembros del Servicio es muy conveniente.

El servicio de prevención deberá estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise, en lo referente a:

- El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- La evaluación de los factores de riesgo.
- La determinación de prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La información y formación de los trabajadores.
- La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

El Servicio de Prevención contará como mínimo con un técnico de dos de las especialidades del nivel superior (Seguridad en el Trabajo, Higiene Industrial, Ergonomía y Psicología Laboral y Medicina del Trabajo).

Dicho servicio deberá ser en función del tamaño de la empresa, del tipo de riesgos y de su organización, (Tabla 1) los técnicos superiores tendrán colaboradores con funciones del nivel básico e intermedio que integrarán el Servicio de Prevención.

Los integrantes del Servicio de Prevención realizarán las funciones de acuerdo a su cualificación.

Independientemente de que los miembros del Servicio de Prevención asuman de forma directa la realización de determinadas actuaciones preventivas que les son propias y que no pueden ser



transferidas, como por ejemplo la evaluación y control de los riesgos higiénicos, el diseño de instalaciones contra incendios, la evaluación interna de elementos del sistema preventivo, etc., es necesario que en muchas de las actividades preventivas planificadas participen y se impliquen directamente directivos, técnicos, mandos y trabajadores.

- *Servicio de Prevención Ajeno*

En el caso de que se recurra a uno o varios servicios de prevención ajenos, éstos deben estar acreditados por la Autoridad laboral mediante la comprobación de que reúnen los requisitos que se establezcan reglamentariamente y previa aprobación de la Administración sanitaria en cuanto a los aspectos de carácter sanitario. Deberán contar con las instalaciones y recursos materiales y humanos que les permitan desarrollar adecuadamente la actividad preventiva que hubiesen concertado, teniendo en cuenta el tipo, extensión y frecuencia de los servicios preventivos que han de prestar y la ubicación de los centros de trabajo en los que dicha prestación ha de desarrollarse. Los servicios de prevención deben colaborar entre sí cuando sea necesario.

Además de lo que establece la reglamentación sobre Servicios de Prevención propios o ajenos, se considera muy conveniente que todo centro de trabajo disponga al menos de una persona (Coordinador de prevención) que desarrolle funciones de coordinación en materia de Prevención de Riesgos Laborales y actúe de nexo de unión entre el servicio de prevención propio, ajeno o mancomunado, cuando existan diferentes centros de trabajo. Sus funciones serían similares a las del trabajador designado.

### Definición de funciones y responsabilidades

Teniendo en cuenta las atribuciones que correspondan a las personas con funciones preventivas específicas, además, la organización de la prevención ha de definir de forma clara e inequívoca las funciones y responsabilidades preventivas en los diferentes niveles jerárquicos de una empresa.

Por ejemplo, para una empresa que se pueda dividir en tres niveles jerárquicos:

1. Dirección,
2. Responsables de las diferentes unidades funcionales.
3. Mandos intermedios, y Trabajadores.

Las posibles funciones y competencias de cada grupo de la organización de la empresa podrían ser las que se exponen a continuación, evidentemente el mayor énfasis en unas u otras dependerá de la política de empresa.

## 1.-Dirección

La dirección (o empresario) deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su cargo. Tendrá que desarrollar la organización preventiva de la empresa definiendo las funciones y responsabilidades correspondientes a cada nivel jerárquico.

Es fundamental para el éxito de la acción preventiva que se implique activamente, estableciendo a poder ser por escrito una serie de compromisos y objetivos a cumplir. Algunos ejemplos de posibles actuaciones a seguir son:

- Establecer objetivos anuales de Prevención de Riesgos Laborales en coherencia con la política preventiva existente
- Establecer la estructura organizativa necesaria y obligatoria para la realización de las actividades preventivas. (\*)
- Designar una persona en materia de Seguridad y Salud, que coordine y controle las actuaciones y mantenga informada a la organización de lo más significativo en esta materia.
- Establecer las competencias y las interrelaciones de cada departamento en materia de prevención de riesgos laborales.
- Asignar los recursos necesarios, tanto humanos como materiales, para conseguir los objetivos establecidos. (\*)
- Promover y participar en reuniones periódicas para analizar y discutir temas de seguridad y salud, y procurar tratar también estos temas en las reuniones normales de trabajo.
- Visitar periódicamente los lugares de trabajo para poder estimular comportamientos eficientes, detectar deficiencias y trasladar interés por su solución.
- Realizar periódicamente auditorías internas y revisiones de la política, organización y actividades de la empresa, revisando los resultados de la misma.
- Mostrar interés por los accidentes laborales acaecidos y por las medidas adoptadas para evitar su repetición.
- Reconocer a las personas sus logros, de acuerdo a los objetivos y actuaciones planteadas
- Consultar a los trabajadores en la adopción de decisiones que puedan afectar a la seguridad, salud y condiciones de trabajo. (\*)
- Interesarse y participar, cuando así se establezca, en las actividades preventivas procedimentadas
- Otras acciones que se estimen oportunas.

## 2.-Responsables de las diferentes unidades funcionales

Los responsables de los diferentes departamentos o unidades funcionales de la empresa son los encargados de impulsar, coordinar y controlar que todas las actuaciones llevadas a cabo en sus respectivas áreas sigan las directrices establecidas por la dirección sobre prevención de riesgos laborales.

Como actuaciones específicas de este nivel jerárquico se podrían enumerar las siguientes:

- Prestar la ayuda y los medios necesarios a los mandos intermedios de su unidad funcional a fin de que éstos puedan desempeñar correctamente sus cometidos. A tal fin deberán asegurar que tales mandos intermedios estén debidamente formados.
- Cumplir y hacer cumplir los objetivos preventivos establecidos, estableciendo de específicos para su unidad, en base a las directrices recibidas
- Cooperar con las distintas unidades funcionales de la empresa a fin de evitar duplicidad o contrariedad de actuaciones.
- Integrar los aspectos de Seguridad y Salud Laboral, así como de Calidad y Medio Ambiente en las reuniones de trabajo con sus colaboradores y en los procedimientos de actuación de la unidad.
- Revisar periódicamente las condiciones de trabajo de su ámbito de actuación, de acuerdo al procedimiento establecido.
- Participar en la investigación de todos los accidentes con lesión acaecidos en su unidad funcional e interesarse por las soluciones adoptadas para evitar su repetición.
- Participar en las actividades preventivas planificadas, de acuerdo al procedimiento establecido
- Promover y participar en la elaboración de procedimientos de trabajo en aquellas tareas críticas que se realicen normal o ocasionalmente en su unidad funcional.
- Efectuar un seguimiento y control de las acciones de mejora a realizar en su ámbito de actuación, surgidas de las diferentes actuaciones preventivas
- Otras funciones no descritas que la dirección establezca.

## 3. Mandos intermedios

Entre los cometidos de los mandos intermedios podrían figurar los siguientes:

- Elaborar y transmitir los procedimientos e instrucciones referentes a los trabajos que se realicen en su área de competencia.
- Velar por el cumplimiento de los procedimientos e instrucciones de los trabajadores a su cargo, asegurándose que se llevan a cabo en las debidas condiciones de seguridad y salud en el trabajo

- Informar a los trabajadores afectados de los riesgos existentes en los lugares de trabajo y de las medidas preventivas y de protección a adoptar.
- Analizar los trabajos que se llevan a cabo en su área detectando posibles riesgos o deficiencias para su eliminación o minimización
- Planificar y organizar los trabajos de su ámbito de responsabilidad, considerando los aspectos preventivos a tener en cuenta
- Vigilar con especial atención aquellas situaciones críticas que puedan surgir, ya sea en la realización de nuevas tareas o en las ya existentes, para adoptar medidas correctoras inmediatas.
- Investigar todos los accidentes e incidentes ocurridos en su área de trabajo, de acuerdo al procedimiento establecido y aplicar las medidas preventivas necesarias para evitar su repetición
- Formar a los trabajadores para la realización segura y correcta de las tareas que tengan asignadas y detectar las carencias al respecto.
- Aplicar en la medida de sus posibilidades las medidas preventivas y sugerencias de mejora que propongan sus trabajadores.
- Transmitir a sus colaboradores interés por sus condiciones de trabajo y reconocer sus actuaciones y sus logros
- Aplicar en plazo las medidas preventivas acordadas en su ámbito de actuación.

### **Y Trabajadores**

Dentro de las responsabilidades de los trabajadores se podrían incluir las siguientes:

- Velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario. (\*)
- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad. (\*)
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados. (\*)
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar. (\*)

- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y prevención, en su caso, al servicio de prevención acerca de cualquier situación que considere pueda presentar un riesgo para la seguridad y salud. (\*)
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo. (\*)
- Cooperar con sus mandos directos para poder garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo. (\*)
- Mantener limpio y ordenado su entorno de trabajo, localizando los equipos y materiales en los lugares asignados.
- Sugerir las medidas que considere oportunas en su ámbito de trabajo para mejorar la calidad, la seguridad y la eficacia del mismo.
- Otras funciones que la dirección crea conveniente y de acuerdo al sistema preventivo aprobado y con la consulta a los representantes de los trabajadores.

### *Trabajador designado*

El trabajador designado es la persona nombrada por la dirección para colaborar activamente en el desarrollo del plan preventivo, pudiendo compatibilizar sus funciones en esta materia con otras, en función de sus capacidades y disponibilidad.

Debería tener como mínimo formación para desarrollar funciones de nivel básico (Art. 35 del RSP), aunque pudiera ser recomendable que según las circunstancias (tamaño de empresa, actividad, riesgos, características del plan preventivo, etc.) el trabajador designado estuviera cualificado para realizar funciones de nivel intermedio e incluso superior (Art. 36 y 37 del RSP) Dentro de sus funciones en materia preventiva podrían figurar las siguientes:

- Asesorar y apoyar las diferentes actividades preventivas establecidas
- Promover los comportamientos seguros y la correcta utilización de los equipos de trabajo y protección, y fomentar el interés y cooperación de los trabajadores en la acción preventiva. (\*)
- Promover, en particular, las actuaciones preventivas básicas, tales como el orden, la limpieza, la señalización y el mantenimiento general, y efectuar su seguimiento y control (\*)
- Colaborar en la evaluación y el control de los riesgos generales y específicos de la empresa, efectuando visitas al efecto, atención a quejas y sugerencias, registro de datos, y cuantas funciones análogas sean necesarias. (\*)

- Actuar en caso de emergencia y primeros auxilios gestionando las primeras intervenciones al efecto (\*)
- Asistir y participar en las reuniones del Comité de Seguridad y Salud, cuando exista, en calidad de asesor.
- Canalizar la información de interés en materia preventiva hacia la estructura de la organización, así como los resultados del desarrollo de la acción preventiva.
- Facilitar la coordinación de las relaciones interdepartamentales a fin de facilitar la cooperación necesaria y evitar defectos y efectos adversos para la seguridad y salud en el trabajo.
- Revisar y controlar la documentación referente a la Prevención de Riesgos Laborales asegurando su disponibilidad.
- Cooperar con los servicios de prevención, en su caso (\*).
- Otras funciones que la dirección le asigne.

### *Delegados de Prevención*

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal. Su elección y el número viene determinado por la Ley 31/1995 o por pactos y convenios entre sectores. En algunas ocasiones sus funciones pueden ser llevadas a cabo por otros órganos constituidos a tal efecto. Tal y como indica la legislación son competencias y facultades de los Delegados de Prevención:

- Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva. (\*)
- Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales. (\*)
- Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de cualquier decisión que pudiera tener efecto sustancial sobre la seguridad y la salud de los trabajadores. (\*)
- Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales. (\*)
- Asumir las competencias del Comité de Seguridad y Salud, si éste no existe. (\*)
- Acompañar a los técnicos en las evaluaciones de carácter preventivo del medio ambiente de trabajo. (\*)
- Acompañar a los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social en las visitas que realicen en los centros de trabajo. (\*)

- Tener acceso a la información y documentación relativa a las condiciones de trabajo que sean necesarias para el ejercicio de sus funciones. (\*)
- Ser informados por el empresario sobre los daños producidos en la salud de los trabajadores y sobre las actividades de protección y prevención de la empresa. (\*)
- Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo. (\*)
- Comunicarse durante la jornada de trabajo con los trabajadores, sin alterar el normal desarrollo del proceso productivo. (\*)
- Promover mejoras en los niveles de protección de la seguridad y salud de los trabajadores. (\*)
- Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de las actividades en las que exista un riesgo grave e inminente. (\*)
- Acudir a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social si consideran que las medidas adoptadas y los medios utilizados no son suficientes para garantizar la seguridad y salud en el trabajo. (\*)

(\*) Estas actuaciones están recogidas en la Ley 31/1995 o RSP

#### *Comité de Seguridad y Salud*

El Comité de Seguridad y Salud es el órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos laborales. Debe estar formado por los Delegados de Prevención y por el empresario y/o sus representantes en número igual a los Delegados de Prevención. La ley indica cuándo se debe constituir y el número de componentes que debe tener. Se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo.

El Comité de Seguridad y Salud tendrá las siguientes competencias:

- Participar en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de la empresa. A tal efecto, en su seno se debatirán, y en concreto, lo referente a su incidencia en la prevención de riesgos: (\*)
  - Los proyectos en materia de planificación, organización del trabajo e introducción de nuevas tecnologías,
  - La organización y desarrollo de las actividades de protección y prevención,
  - El proyecto y organización de la formación en materia preventiva.
- Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo a la empresa la mejora de las condiciones o corrección de las deficiencias existentes. (\*)

- Conocer directamente la situación relativa a la prevención de riesgos en el centro de trabajo, realizando a tal efecto las visitas que estime oportunas. (\*)
- Conocer cuántos documentos e informes relativos a las condiciones de trabajo sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones, así como los precedentes de la actividad del servicio de prevención, en su caso (\*)
- Conocer y analizar los daños producidos en la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas. (\*)
- Conocer e informar la memoria y programación anual de los servicios de prevención. (\*)
- Otras funciones que el propio Comité establezca.

(\*) Estas actuaciones están recogidas en la Ley 31/1995 o RSP

***“Esta información se puede encontrar en el RD 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, aunque de forma más concentrada y resumida la tenemos en la NTP 565”***

[RD 39/97 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicio de Prevención modificado por RD 604/06](#)

[NTP 565: Sistema de gestión preventiva: organización y definición de funciones preventivas](#)

## **1.3.-EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES**

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales, que traspone la Directiva Marco 89/391/CEE, establece como una obligación del empresario:

- Planificar la acción preventiva a partir de una evaluación inicial de riesgos.
- Evaluar los riesgos a la hora de elegir los equipos de trabajo, sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

La evaluación de riesgos laborales se lleva en etapas con el fin de evaluar o reducir al máximo que sea posible los riesgos laborales que no pueden evitarse, teniendo que aplicar unas medidas preventivas que corren a cuenta del empresario.

### **1.3.1.-ETAPAS DE EVALUACION DE RIESGOS:**

El proceso de evaluación de riesgos se divide en las siguientes etapas:

- **Análisis del riesgo**, mediante el cual se:
  - Identifica el peligro
  - Se estima el riesgo, valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro.

El Análisis del riesgo proporcionará de qué orden de magnitud es el riesgo.

- **Valoración del riesgo**, con el valor del riesgo obtenido, y comparándolo con el valor del riesgo tolerable, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión.



Si de la Evaluación del riesgo se deduce que el riesgo es no tolerable, hay que Controlar el riesgo.

Al proceso conjunto de **Evaluación del riesgo y Control del riesgo** se le suele denominar **Gestión del riesgo**. Para entenderlo mejor se puede ver en el esquema que se presenta en la Figura 1:

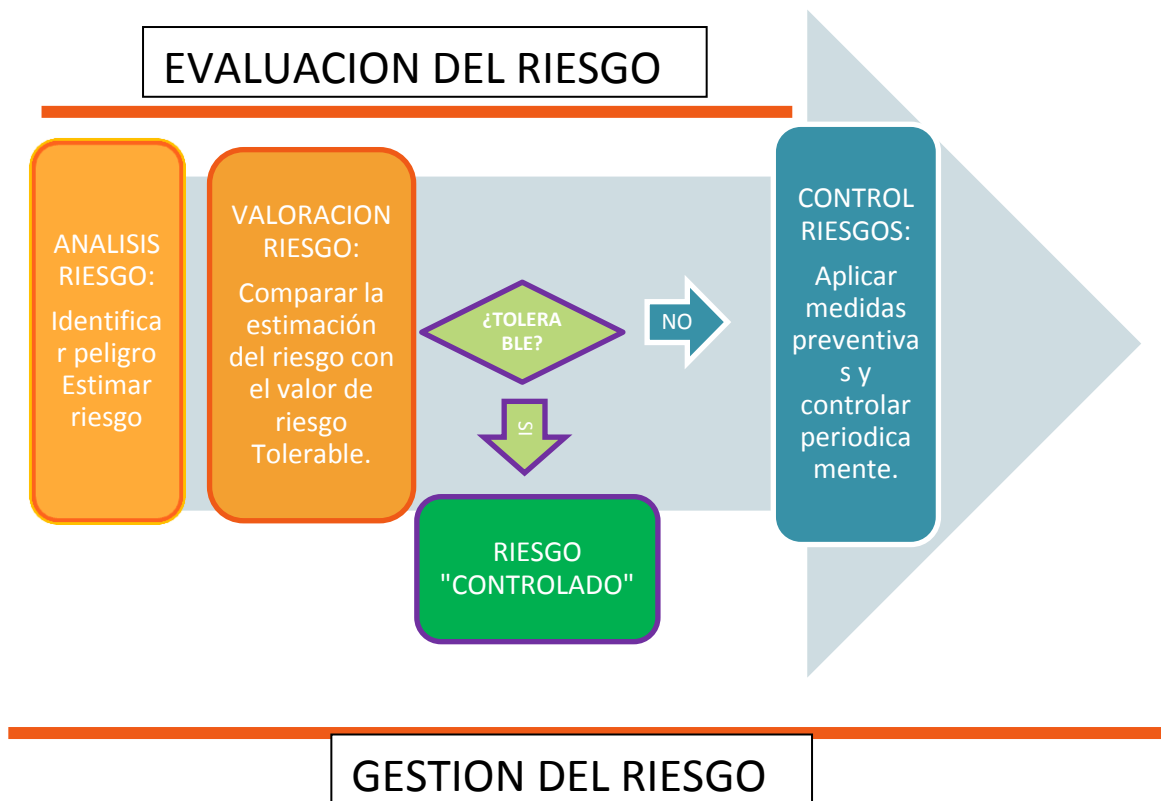


Figura 1 Gestión del riesgo

Si de la evaluación de riesgos se deduce la necesidad de adoptar medidas preventivas, se deberá:

- Eliminar o reducir el riesgo, mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de protección colectiva, de protección individual o de formación e información a los trabajadores.
- Controlar periódicamente las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.

De acuerdo con el artículo 33 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales, el empresario deberá consultar a los representantes de los trabajadores, o a los propios trabajadores en ausencia de representantes, acerca del procedimiento de evaluación a utilizar en la empresa o centro de trabajo. En cualquier caso, si existiera normativa específica de aplicación, el procedimiento de evaluación deberá ajustarse a las condiciones concretas establecidas en la misma.

La **evaluación inicial** de riesgos deberá hacerse en todos y cada uno de los puestos de trabajo de la empresa, teniendo en cuenta:

- a. Las condiciones de trabajo existentes o previstas.
- b. La posibilidad de que el trabajador que lo ocupe sea especialmente sensible, por sus características personales o estado biológico conocido, a alguna de dichas condiciones.

**Nota:** Deberán volver a evaluarse los puestos de trabajo que puedan verse afectados por:

- a. Introducción de equipos de trabajo, sustancias o preparados químicos, la de nuevas tecnologías o la modificación en el acondicionamiento de los lugares de trabajo.
- b. El cambio en las condiciones de trabajo.
- c. La incorporación de un trabajador cuyas características personales o estado biológico conocido los hagan especialmente sensible a las condiciones del puesto.

La evaluación de riesgos debe ser un **proceso dinámico**. La evaluación inicial debe revisarse cuando así lo establezca una disposición específica y cuando se hayan detectado daños para la salud de los trabajadores o bien cuando las actividades de prevención puedan ser inadecuadas o insuficientes. Para ello se deberán considerar los resultados de:

- Investigación sobre las causas de los daños para la salud de los trabajadores
- Las actividades para la reducción y el control de los riesgos
- El análisis de la situación epidemiológica

Las evaluaciones deberán **revisarse periódicamente** con la periodicidad que se acuerde entre la empresa y los representantes de los trabajadores.

Finalmente la evaluación de riesgos **ha de quedar documentada**, debiendo reflejarse, para cada puesto de trabajo cuya evaluación ponga de manifiesto la necesidad de tomar una medida preventiva, los siguientes datos:

- Identificación de puesto de trabajo
- El riesgo o riesgos existentes
- La relación de trabajadores afectados
- Resultado de la evaluación y las medidas preventivas procedentes
- Referencia a los criterios y procedimientos de evaluación y de los métodos de medición, análisis o ensayos utilizados, si procede.

Nota: en la guía mencionada en la introducción de este proyecto, se hace referencia a una clasificación de riesgos laborales que están agrupadas de forma distinta a la que hay en la actualidad en la Web.

Aclarado esto, se expone primero como las agrupa la Guía de Evaluación de Riesgos Laborales y al final de este apartado, se muestra cómo están divididas en la página del INSHT.

### 1.4.-TIPOS DE EVALUACIONES

Según el manual de Evaluación de Riesgos Laborales que menciono al inicio, las evaluaciones de riesgos estaban agrupadas en cuatro grandes bloques\_

- ❑ Evaluación de riesgos impuesta por legislación específica.
- ❑ Evaluación de riesgos para los que no existe legislación específica pero están establecidas en normas internacionales, europeas, nacionales o en guías de Organismos Oficiales u otras entidades de reconocido prestigio.

- ❑ Evaluación de riesgos que precisa métodos especializados de análisis.
- ❑ Evaluación general de riesgos.

### **1.4.1.-Evaluación de riesgos impuesta por legislación específica**

Esta clasificación a su vez está dividida en dos grandes grupos:

#### **Legislación Industrial**

En numerosas ocasiones gran parte de los riesgos que se pueden presentar en los puestos de trabajo derivan de las propias instalaciones y equipos para los cuales existe una legislación nacional, autonómica y local de Seguridad Industrial y de Prevención y Protección de Incendios.

Por ejemplo, el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RD 842/2002) regula las características que han de cumplir las instalaciones, la autorización para su puesta en servicio, las revisiones periódicas, las inspecciones, así como las características que han de reunir los instaladores autorizados.

El cumplimiento de dichas legislaciones supondría que los riesgos derivados de estas instalaciones o equipos, están controlados. Por todo ello no se considera necesario realizar una evaluación de este tipo de riesgos, sino que se debe asegurar que se cumple con los requisitos establecidos en la legislación que le sea de aplicación y en los términos señalados en ella.

La guía del INSHT da una lista no exhaustiva de los grandes bloques de legislación de Seguridad Industrial y de Prevención y Protección de Incendios.

#### 1. Lista no exhaustiva de reglamentación de seguridad industrial

- Reglamentos de protección y prevención de incendios
- Reglamentos de instalaciones, máquinas y equipos:
  - o Almacenamiento y distribución de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos.
  - o Aparatos elevadores
  - o Calefacción y producción de agua caliente sanitaria
  - o Climatización y ventilación
  - o Transformación y distribución de Energía Eléctrica
  - o Aparatos a presión
  - o Instalaciones nucleares y radiactivas
  - o Máquinas
  - o Carretillas elevadoras
  - o Aparatos a gas
  - o Etc.

#### **Prevención de Riesgos Laborales**

Algunas legislaciones que regulan la prevención de riesgos laborales, establecen un procedimiento de evaluación y control de los riesgos. Por ejemplo, el R.D 286/2006 de 10 de Marzo sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo, define:

- La medida del ruido.

- Los instrumentos de medida y sus condiciones de aplicación.
- El proceso de evaluación de la exposición al ruido.
- La periodicidad de las evaluaciones.
- Los métodos de control a utilizar en función de los niveles de exposición.

Tabla 2 Listado de legislación de seguridad y salud en Prevención de Riesgos Laborales

<b>Título</b>	<b>Directiva</b>	<b>Trasposición</b>
Lugares de Trabajo	89/654/CEE	R.D. 486/1997
Señalización	92/58/CEE	R.D. 485/1997
Construcción	92/57/CEE	R.D. 1627/1997
Canteras y minas	92/104/CEE	R.D. 1389/1997
Sondeos	92/91/CEE	R.D. 150/1996
Pesca	93/103/CEE	R.D. 1216/1997
Equipos de trabajo	89/655/CEE	R.D. 1215/1997
P.V.D.	90/270/CEE	R.D. 488/1997
Agentes químicos	98/24/CE	Pendiente trasposición
Valores límite	91/322/CEE 96/94/CE	No exigible su trasposición Pendiente de trasposición. Documento sobre límites de exposición profesional para agentes químicos
Plomo	82/605/CEE	O.M. 9.4.1986 derogado por R.D. 374/2001
Benceno	Convenio OIT 97/42/CE	Resolución M.T. BOE 11/3/77 Pendiente trasposición
Agentes cancerígenos	90/394/CEE	R.D. 665/1997
Prohibición agentes específicos	88/364/CEE	R.D. 88/1990 derogado por R.D. 374/2001
Amianto	83/477/CEE 91/382/CEE	O.M.31.10.84 O.M. 7.11.84 O.M. 26.7.93
Cloruro de vinilo	78/610/CEE	O.M. 9.4.86 derogado por R.D. 374/2001
Ruido	86/188/CEE	R.D. 1316/1989
Radiaciones ionizantes	80/836/EURATOM 84/467/EURATOM 90/641/EURATOM 96/29/EURATOM	R.D. 53/1992 R.D. 413/1997 Pendiente trasposición
Agentes biológicos	90/679/CEE 93/88/CEE 95/30/CE 97/59/CE 97/65/CE	R.D. 664/1997 O.M. de 25 de marzo 1988
Utilización EPI	89/656/CEE	R.D. 773/1997
Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas		D. 2414/61 BOE 30/11/61 BOE 7/3/62
Manipulación manual de cargas	90/269/CEE	R.D. 487/1997

### 1.4.2.-Evaluación de riesgos para las que no existe legislación específica

Hay riesgos en el mundo laboral para los que no existe una legislación, ni comunitaria ni nacional, que limite la exposición a dichos riesgos. Sin embargo existen normas o guías técnicas que establecen el procedimiento de evaluación e incluso, en algunos casos, los niveles máximos de exposición recomendados.

Por ejemplo: Exposición a campos electromagnéticos. La Norma ENV 50166 trata de la exposición a campos electromagnéticos de frecuencias comprendidas entre 0 y 10 kHz (Parte 1) y entre 10 kHz y 300 GHz (Parte 2).

La norma facilita:

- El procedimiento de medida de campos electromagnéticos
- Los niveles de exposición recomendados
- Los métodos de control de la exposición

La guía da una lista no exhaustiva de las normas o guías aplicables a la evaluación de distintos tipos de riesgos.

Tabla 3.-Lista no exhaustiva de las normas o guías aplicables a la evaluación de distintos tipos de riesgos.

<b>Materia</b>	<b>Título</b>	<b>Norma o Guía</b>
Estrés térmico	Ambientes calurosos. Estimación del estrés térmico del hombre en el trabajo basado en el índice WBGT (temperatura húmeda y temperatura de globo)	UNE-EN 27243
	Ambientes térmicos. Instrumentos y métodos de medida de los parámetros físicos	UNE-EN 27726
Estrés térmico por frío	Evaluación de ambientes fríos. Determinación del aislamiento de la vestimenta requerido (IREQ)	UNE-EN ISO 11079
	Ambientes térmicos. Instrumentos y métodos de medida de los parámetros físicos	UNE-EN 27726
Confort térmico	Ambientes térmicos moderados. Determinación de los índices PMV y PPD y especificaciones de las condiciones para el bienestar térmico	UNE-EN ISO 7730
	Ambientes térmicos. Instrumentos y métodos de medida de parámetros físicos	UNE-EN 27726
Vibraciones mano brazo	Vibraciones mecánicas. Directrices para la medida y evaluación de la exposición humana a las vibraciones transmitidas por la mano	UNE-ENV 25349
	Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida	UNE-ENV 28041
Vibraciones cuerpo completo	Evaluación de la exposición del cuerpo humano a las vibraciones. Requisitos generales	ISO 2631-1
	Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida	UNE-ENV 28041
Campos electromagnéticos	Exposición humana a campos electromagnéticos de baja frecuencia (0 Hz a 10 kHz)	UNE-ENV 50166-1
	Exposición humana a campos electromagnéticos de alta frecuencia ( 10 kHz a 300 GHz)	UNE-ENV 50166-2
Radiación óptica (UV,visible,IR)		TLV ACGIH ICNIRP Guidelines para visible-IR, 1997 INIRC/IRPA Guidelines para UV 1991, confirmadas ppor ICNIRP en 1996
Radiación óptica laser		UNE-EN 60825-1/A11 ICNIRP Guidelines 1996
Ultrasonidos		TLV ACGIH
Contaminantes químicos		VLA España
Recomendación para la valoración de la exposición a contaminantes químicos	Atmósferas en el lugar de trabajo. Directrices para la evaluación de la exposición por inhalación de agentes químicos para la comparación con los valores límites y estrategia de la medición	UNE-EN 689
Requisitos generales relativos al funcionamiento de los procedimientos para la medición de agentes químicos	Atmósferas en el lugar de trabajo. Requisitos generales relativos al funcionamiento de los procedimientos para medición de agentes químicos	UNE-EN 482

### 1.4.3.-Evaluación de riesgos que precisa métodos específicos de análisis

Existen legislaciones destinadas al control de los riesgos de accidentes graves (CORAG), cuyo fin es la prevención de accidentes graves tal como incendios, explosiones, emisiones resultantes de fallos en el control de una actividad industrial y que puedan entrañar graves consecuencias para personas internas y externas a la planta industrial.

Alguna de estas legislaciones exigen utilizar métodos específicos de análisis de riesgos, tanto cualitativos como cuantitativos, tales como el método HAZOP, el árbol de fallos y errores, etc.

Varios de esos métodos, en especial los análisis probabilísticos de riesgos, se utilizan también para el análisis de los sistemas de seguridad en máquinas y distintos procesos industriales.

De éstos métodos los más usuales son:

### 1.4.3.1.-Análisis funcional de Operatividad (AFO) MÉTODO HAZOP

El análisis de peligros y operabilidad (HAZard and OPerability análisis, HAZOP) conocido también como análisis funcional de operabilidad (AFO), fue diseñado inicialmente en Inglaterra en la década de los setenta por la compañía Imperial Chemical Industries (ICI) para aplicarlo al diseño de plantas de fabricación de pesticidas.

El HAZOP es una técnica de identificación de riesgos inductiva basada en la premisa de que los accidentes se producen como consecuencia de una desviación de las variables de proceso con respecto de los parámetros normales de operación. La técnica se fundamenta en el hecho de que las desviaciones en el funcionamiento de las condiciones normales de operación y diseño suelen conducir a un fallo del sistema, y consiste en analizar sistemáticamente las causas y las consecuencias de unas desviaciones de las variables de proceso, planteadas a través de unas palabras guía.

La metodología del análisis comprende las siguientes etapas:

1. Descripción de la instalación. Se describen los elementos de la instalación y su funcionamiento.
2. Definición del objetivo y alcance. Consiste en delimitar las áreas del sistema a las cuales se aplica la técnica.
3. Definición de los elementos críticos o nodos de estudio en cada área seleccionada se identificarán una serie de nodos o puntos claramente localizados en el proceso. Ejemplos de nodos pueden ser: la tubería de alimentación de una materia prima, la altura de impulsión de una bomba, la superficie de un depósito, etc. La técnica HAZOP se aplica a cada uno de estos puntos. Cada nodo vendrá caracterizado por unos valores determinados de las variables de proceso: presión, temperatura, caudal, nivel, composición, viscosidad, etc.  
Los criterios para seleccionar los nodos tomarán, básicamente, en consideración, los puntos del proceso en los cuales se produzca una variación significativa de alguna de las variables del proceso.
4. Definición de las desviaciones para cada una de las variables de proceso, a partir de las palabras guía El HAZOP consiste en una aplicación exhaustiva de todas las combinaciones posibles entre palabra guía y variable de proceso, descartándose durante la sesión aquellas combinaciones que no tengan sentido para un nodo determinado.

La tabla muestra un ejemplo de palabras guía, aunque no son únicas.

Tabla 4.- Ejemplo de palabras guía.

PALABRA GUÍA	SIGNIFICADO	PARÁMETRO DEL PROCESO	EJEMPLO DE DESVIACIÓN	EJEMPLO DE CAUSA
<b>NO</b>	No se consiguen las intenciones previstas en el sistema	Temperatura Presión Nivel Reacción Composición	No hay flujo en una línea	Fallo de bomba, válvula cerrada, fuga, conducto de aspiración en vacío, obstrucción por sedimentos, etc
<b>MÁS /MENOS</b>	Aumentos/disminuciones cuantitativas sobre la intención del sistema	Caudal Velocidad Tiempo Viscosidad	Más flujo	Válvula atascada abierta, lectura de flujómetro incorrecta.
<b>ADEMÁS DE</b>	Aumento cualitativo. Se consiguen las intenciones del sistema y ocurre algo más	Mezcla Voltaje Adición Separación PH	El vapor consigue calentar el reactor, pero además, provoca aumento de temperatura en otros elementos.	Suciedad en intercambiador, fallo regulador de temperatura, etc.
<b>PARTE DE</b>	Disminución cualitativa. Sólo parte de los hechos transcurren según lo previsto	Composición Mezcla Concentración	La composición del fluido de entrada es diferente de la prevista.	Entrada de contaminantes, productos de corrosión, fallos de aislamientos.
<b>INVERSIÓN</b>	Se obtiene del efecto contrario al deseado	Caudal Presión Composición	El flujo transcurren en sentido inverso; tiene lugar la reacción inversa.	Bomba invertida, comunicación con sobrepresión, fallo de la válvula anti retroceso, etc.
<b>EN VEZ DE</b>	No se obtiene el efecto deseado. En su lugar ocurre algo completamente distinto.	Frecuencia Material Reacción Tiempo	Cambio de catalizador, fallo en el modo de operación prevista, parada imprevista, etc.	

5. Identificar posibles causas de cada desviación

Para cada desviación, se enumeran las posibles causas.

6. Establecer las consecuencias posibles de la desviación y analizar cuál de las alternativas siguientes es aplicable al caso:

- Las consecuencias no entrañan riesgo: descartar esta desviación.
- Las consecuencias entrañan riesgos menores o medianos: consideración de esta desviación en el siguiente paso.
- Las consecuencias entrañan riesgos mayores: consideración en el siguiente paso y envío para su análisis mediante un método más detallado y/o cuantitativo.

7. Determinar medidas correctoras que eviten o palién las causas de las desviaciones



Por último, se indicarán posibles medidas correctoras para cada una de las desviaciones. El resultado de un análisis HAZOP se presenta en un formato de tabla según se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 5.- Formato del HAZOP

Localización del nodo:		Realizado por:		
Variable	Palabras Medidas Guía	Desviación	Causas posibles	Consecuencias posibles

### 1.4.3.2.-Análisis de modos de fallos, efectos y consecuencias (AMFEC)

El análisis modal de fallos y efectos con criticidad (AMFEC) es una herramienta de análisis sistemático y de detalle de todos los modos de fallo de los componentes de un sistema, que identifica su efecto sobre el mismo. Así, componente a componente, se analiza cada modo de fallo independientemente y se identifican sus efectos sobre otros componentes del sistema y sobre el sistema en su conjunto.

Los pasos para realizar un AMFEC son:

1. Descripción de la instalación.  
Consiste en analizar los componentes de la instalación y su funcionamiento.
2. Definición del objetivo y alcance  
Se trata de definir los elementos que forman parte del análisis y cuál es el objetivo del mismo, y de identificar qué riesgos son prioritarios de cara a un mejor funcionamiento del sistema.
3. Determinación de funciones  
Consiste en indicar lo más brevemente posible la función de la pieza o conjunto que se está analizando. Cuando el conjunto tiene varias funciones, hay diferentes modos potenciales de fallo y puede ser preferible relacionar las funciones separadamente.
4. Determinación de modos de fallo de cada función  
El modo de fallo es la manera en que una determinada función no se realiza correctamente. En este paso hay que relacionar cada modo de fallo en cada pieza en particular, con la función que realiza la misma. Algunos ejemplos de modos de fallo serían:

Bloquea,	no arranca	funciona irregularmente.
Vibración	no conmuta	funciona irregularmente....
5. Determinación de causas para cada modo de fallo

Consiste en relacionar todas las causas potenciales atribuibles a cada modo de fallo, con el fin de estimar su probabilidad de aparición, descubrir efectos secundarios y prever acciones correctoras recomendables. Las causas relacionadas deben ser lo más concisas y completas posibles, de modo que las acciones correctoras puedan ser orientadas hacia las causas pertinentes. Algunos ejemplos de causas típicas de fallos son las mostradas en la tabla 3:

Tabla 6.-Ejemplo de causas de fallos

CAUSA	EFFECTO
Uso de material incorrecto. Soldadura de mala calidad	Dañado en producción
Material incorrectamente especificado. Porosidad	Tratamiento térmico incorrecto. Omitido
Corrosión antes del montaje	Impurezas en el material. Alineación incorrecta
Dimensiones no de acuerdo a plano. Error de montaje	Adelgazamiento. Excentricidad
Interpretación inadecuada del diseño. Par de apriete incorrecto. Sobretensión	Marcas de utillaje. Desequilibrio
Lubricación insuficiente. Sobrecarga	Formación de grietas
Demasiado caliente	Espesor incorrecto del material
Mantenimiento inadecuado. Demasiado frío	Pintura de recubrimiento de mala calidad. Estructura incorrecta del material, etc.

6. Determinación de las formas de detección

Se identifican qué señales podrían apreciarse en el caso de que ocurriera un modo de fallo, tal y como se indica en los ejemplos de la siguiente tabla:

Tabla 7.-Ejemplos de formas de detección

FUNCIÓN	MODO DE FALLO	DETECCIÓN
<b>VENTILAR</b>	NO VENTILA	AUMENTO DE TEMPERATURA
		NO SE OYE RUIDO
<b>CONducIR UN FLUIDO</b>	FLUIDO	SALE MUY POCO FLUIDO O MUY
	RESTRINGIDO	LENTAMENTE.

7. Determinación de los efectos sobre otros componentes y sobre el sistema

Identificar, evaluar y registrar las consecuencias de cada modo de fallo sobre:

- Otros componentes.
- El sistema en su conjunto, ya que puede resultar en un fallo múltiple.

8. Estimación de la frecuencia de fallo, la gravedad y la probabilidad de que el fallo sea detectado

Es la estimación cuantitativa de la importancia de los fallos, según la probabilidad de que ocurra el fallo, el grado de gravedad del mismo y la probabilidad de que sea detectado.

- Frecuencia (F): Este índice está íntimamente relacionado con la causa de fallo, y consiste en calcular la probabilidad de ocurrencia en una escala del 1 al 10 (tabla 5). Cuando se asigna la clasificación por ocurrencia, deben ser consideradas dos probabilidades:
  - La probabilidad de que se produzca la causa potencial del fallo (P1). Para esta probabilidad deben evaluarse todos los controles actuales utilizados para prevenir que se produzca la causa de fallo en el elemento designado.
  - La probabilidad de ocurrencia, entendiendo por ocurrencia la probabilidad de que una causa específica se produzca y dé lugar al modo de fallo (P2/1).

Por tanto, la probabilidad de ocurrencia de un modo de fallo debido a una causa es el producto de las dos probabilidades:  $P(1) \times P(2/1)$ .

Tabla 8.-Probabilidad de ocurrencia/frecuencia.

TITULO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	valor
Probabilidad remota de ocurrencia. Sería irrazonable esperar que se produjera el fallo.	]0% – 0,005%]	1
Promedio de fallo bajo. Generalmente asociado con diseños parecidos, para las mismas condiciones de utilización, con un número relativamente bajo de fallos.	]0,005% – 0,01%]	2
Promedio de fallo bajo. Generalmente asociado con diseños parecidos a otros previos	]0,01% – 0,05%]	3
Promedio de fallo moderado. Generalmente asociado con diseños parecidos a otros previos que han experimentado fallos esporádicos en condiciones de utilización ligeramente diferentes	]0,05% – 0,1%]	4
Promedio de fallo moderado. Generalmente asociado con diseños parecidos a otros previos que han experimentado fallos más frecuentes, que necesitan atenciones particulares.	]0,1% – 0,5%]	5
Promedio de fallo moderado. Generalmente asociado a productos sin diseños parecidos previos y sin probabilidades de fallo medidas.	]0,5% – 1%]	6
Problema de fallo alto. Asociado con fallos de productos parecidos que han causado problemas de diseño en el pasado.	]1% – 5%]	7
Problema de fallo alto. Asociado con diseños previos parecidos, con problemas de fabricación.	]5% – 10%]	8
Promedio de fallo muy alto. Generalmente asociado con productos previos parecidos, con problemas de diseño y fabricación.	]10% – 50%]	9
Promedio de fallo sumamente alto. Los fallos ocurrirán casi con certeza.	> 50%	10

Los datos para estimar la probabilidad de ocurrencia pueden obtenerse a partir de distintas fuentes, entre otras:

- ✓ Registro de fallos según reclamaciones de clientes.
- ✓ Datos del fabricante.
- ✓ Tablas de tasas de fallo típicas publicadas en libros de análisis de riesgos.
- ✓ Bases de datos de fallos, tales como el RiAC Automated Data Book y otras.

Generalmente las mencionadas fuentes ofrecen datos sobre la tasa de fallos del componente, pero no siempre es accesible la información sobre la causa que provoca el fallo y el modo de fallo, por lo que es habitual tener que estimar cómo se reparte la probabilidad de fallo de un componente entre los distintos modos y causas de fallo, en base a la experiencia y el entorno de funcionamiento del sistema analizado.

- Gravedad del fallo (G). Este índice está íntimamente relacionado con los efectos del modo de fallo. El índice de gravedad valora el nivel de las consecuencias sentidas por el cliente. Esta clasificación está basada únicamente en los efectos del fallo, por lo que se calcula en base a una escala de 1 a 10, según muestra la tabla 5. Como la clasificación de gravedad está basada únicamente en el efecto de fallo, todas las causas potenciales del fallo para un efecto particular de este, recibirán la misma clasificación de gravedad.

Tabla 9.-Gravedad

Criterio	Gravedad(G)
Imperceptible por el cliente	1
Perceptible pero no molesto	2
Perceptible y ligeramente molesto	3
Predispone negativamente al cliente	4
Degradación del sistema	5
Degradación del sistema y exigencia de cambio/reparación	6
Degradación del sistema y reparación costosa	7
Degradación del sistema, que llega a afectar a otros sistemas de la instalación	8
Afecta a la seguridad, con aviso previo	9
Afecta a la seguridad, sin previo aviso	10

- No detección (D). Este índice marca la probabilidad de que la causa y/o modo de fallo, supuestamente aparecido, llegue al cliente. Este índice está íntimamente relacionado con los controles de detección actuales y la causa de fallo. Para su determinación se utiliza una escala de 1 a 10, según muestra la tabla.

Tabla 10.-No detección

Criterio	Probabilidad de que el defecto individual llegue al cliente	D
Probabilidad remota de que el defecto llegue al cliente. Sería poco razonable que un defecto no fuese detectado durante la inspección, prueba o montaje (dificultad de montaje)	0-5%	1
Probabilidad baja de que el defecto llegue al cliente	6-15%	2
	16-25%	3
	26-35%	4
Probabilidad moderada de que el defecto llegue al cliente	36-45%	5
	46-55%	6
Probabilidad alta de que el defecto llegue al cliente	56-65%	7
	66-75%	8
Probabilidad muy elevada de que el defecto llegue al cliente	76-85%	9
	86-100%	10

*Cálculo del índice de prioridad de riesgo (IPR) para cada modo de fallo y causa*

El índice de prioridad del riesgo (IPR) es un parámetro de estimación cuantitativa de la importancia de los fallos. Se utiliza con el fin de priorizar las causas potenciales de fallo que requieren acciones preventivas. Se calcula como el producto de los tres indicadores: la frecuencia ( $F$ ), la gravedad ( $G$ ) y la probabilidad de detección ( $D$ ), mediante la siguiente expresión:

$$IPR = F \times G \times D$$

El IPR se calcula para todas las combinaciones de modo de fallo y causa. El IPR es usado con el fin de priorizar la causa potencial del fallo para posibles acciones correctivas. A mayor IPR, mayor importancia tiene el fallo

*9. Identificación de los modos de fallo más críticos y propuesta de medidas correctora*

Implantación de acciones correctoras para aquellas causas de fallo con mayor IPR, donde se recomienda, de forma general, aplicar medidas para todos aquellos IPR cuyo valor sea mayor a 100. Para ello, será necesario que la acción correctora que se debe implantar reduzca alguno de los parámetros que componen el IPR:

- ✓ Reducción de  $F$ . Con el fin de disminuir la probabilidad de ocurrencia pueden aplicarse las siguientes acciones:
  1. Cambiar el diseño, para reducir la probabilidad de que la causa de fallo pueda producirse (porosidad, uso de material incorrecto, sobrecarga, etc.).
  2. Incrementar o mejorar los sistemas de control que impiden que se produzca la causa de fallo.
- ✓ Reducción de  $G$ . Con el fin de disminuir la gravedad, habría que introducir cambios en el diseño del sistema.
- ✓ Reducción de  $D$ . Con el fin de disminuir la probabilidad de que el defecto llegue al cliente, se requiere introducir cambios o mejoras en el control de detección del sistema, lo que por regla general, produce un aumento de coste..

*10. Esquema de la instalación mejorado*

Una vez decididas las medidas correctoras que hay que implantar, se describirá cómo es la instalación mejorada.

*11. Cálculo de los nuevos coeficientes  $F'$ ,  $G'$  y  $D'$  y el  $IPR'$  para cada medida correctora*

Una vez propuestos los cambios, se recalculan los nuevos índices de frecuencia, gravedad y no detección:  $F'$ ,  $G'$  y  $D'$ , respectivamente, y se halla el nuevo  $IPR'$  resultante de la expresión:

$$IPR' = F' \times G' \times D'$$

Este nuevo índice permite evaluar la efectividad de la acción correctora.

**“En la web del Instituto están disponibles las Notas Técnicas de Prevención, en los enlaces indicados, y además se adjunta el link de unos ejemplos de estos analizadores de errores y fallos que se utilizan en sistemas más complejos como industrias, gasolineras...”**

[NTP 679: Análisis modal de fallos y efectos. AMFE](#)

[Problemas resueltos de análisis de riesgos](#)

### 1.4.3.3.-Análisis probabilístico de riesgos: Metodología del Árbol de fallos y errores.

El método de análisis del "Árbol de Fallos" (FTA: Fault Tree Analysis) se empezó a usar para evaluar las condiciones de seguridad de los sistemas de tiro de los misiles ICBM Minuteman.

A partir de ese momento, esta técnica de análisis de riesgos ha sido profusamente utilizada y perfeccionada por parte de instalaciones nucleares, aeronáuticas y espaciales, extendiéndose después su empleo para la evaluación de riesgos a las industrias electrónica, química, petroquímica, etc.

Es un método deductivo de análisis que parte de la previa selección de un "suceso no deseado o evento que se pretende evitar", sea éste un accidente de gran magnitud (explosión, fuga, derrame, etc.) o sea un suceso de menor importancia (fallo de un sistema de cierre, etc.) para averiguar en ambos casos los orígenes de los mismos.

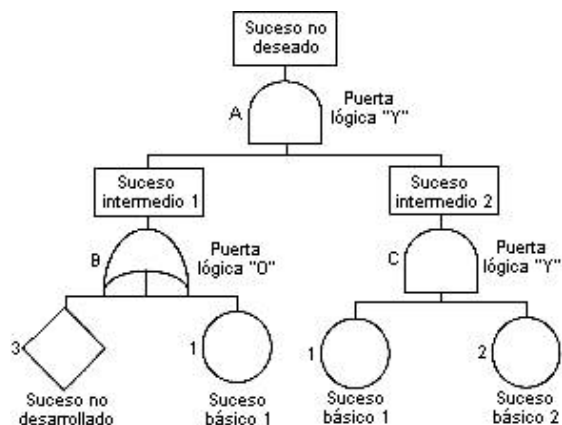


Figura 2.-NTP333 Representación gráfica del árbol de fallos

Seguidamente, se representan las combinaciones de las situaciones que pueden dar lugar a la producción del "evento a evitar", conformando niveles sucesivos de tal manera que cada suceso esté generado a partir de sucesos del nivel inferior, siendo el nexo de unión entre niveles la existencia de "operadores o puertas lógicas". El árbol se desarrolla en sus distintas ramas hasta alcanzar una serie de "sucesos básicos", denominados así porque no precisan de otros anteriores a ellos para ser explicados. También alguna rama puede terminar por alcanzar un "suceso no desarrollado" en otros, sea por falta de información o por la poca utilidad de analizar las causas que lo producen.

Los nudos de las diferentes puertas y los "sucesos básicos o no desarrollados" deben estar claramente identificados.

Estos "sucesos básicos o no desarrollados" que se encuentran en la parte inferior de las ramas del árbol se caracterizan por los siguientes aspectos:

- Son independientes entre ellos.
- Las probabilidades de que acontezcan pueden ser calculadas o estimadas.





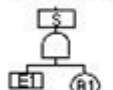

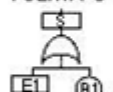




Para que la técnica del árbol de fallos sea eficaz debe ser elaborado por personas profundamente conocedoras de la instalación o proceso a analizar y que a su vez conozcan el método y tengan experiencia en su aplicación; por lo que, si se precisa, se deberán constituir equipos de trabajo pluridisciplinarios (técnico de seguridad, ingeniero del proyecto, ingeniero de proceso, etc.) para proceder a la reflexión conjunta que el método propicia.

### ¿Cómo desarrollar el árbol?

Una vez elegido el "evento que se pretende evitar" en el sistema a analizar, se procede descendiendo escalón a escalón a través de los sucesos inmediatos o sucesos intermedios hasta alcanzar los sucesos básicos o no desarrollados que generan las situaciones que, concatenadas, contribuyen a la aparición del "suceso no deseado"

Para que sea un sistema estándar de simbología la NTP 333: Análisis probabilístico de riesgos: Metodología del "Árbol de fallos y errores" ofrece una tabla con los elementos a utilizar:

Tabla 11.- Símbolos utilizados para la presentación del árbol de fallos

SÍMBOLOS	SIGNIFICADO DEL SÍMBOLO
	SUCESO BÁSICO. No requiere de posterior desarrollo al considerarse un suceso de fallo básico.
	SUCESO NO DESARROLLADO. No puede ser considerado como básico, pero sus causas no se desarrollan, sea por falta de información o por su poco interés.
	SUCESO INTERMEDIO. Resultante de la combinación de sucesos más elementales por medio de puertas lógicas. Asimismo se representa en un rectángulo el "suceso no deseado" del que parte todo el árbol.
	<p>PUERTA "Y"</p>  <p>El suceso de salida (S) ocurrirá si, y sólo si ocurren todos los sucesos de entrada (E1 B1).</p>
	<p>PUERTA "O"</p>  <p>El suceso de salida (S) ocurrirá si ocurren uno o más de los sucesos de entrada (E1 B1).</p>
	SÍMBOLO DE TRANSFERENCIA. Indica que el árbol sigue en otro lugar.
	PUERTA "Y" PRIORITARIA. El suceso de salida ocurrirá si, y sólo si todas las entradas ocurren en una secuencia determinada, que normalmente se especifica en una elipse dibujada a la derecha de la puerta.
	PUERTA "O" EXCLUSIVA. El suceso de salida ocurrirá si lo hace una de las entradas, pero no dos o más de ellas.
	PUERTA DE INHIBICIÓN. La salida ocurrirá si, y sólo si lo hace su entrada y además se satisface una condición dada (X).

Si alguna de las causas inmediatas contribuye directamente por sí sola en la aparición de un suceso anterior, se conecta con él mediante una puerta lógica del tipo "O".

Ejemplos:

En el diagrama de flujo, el producto pasará del punto 1 al punto 2 si está abierta la válvula manual A o si está abierta la válvula neumática B, y su representación lógica es la especificada en la figura.

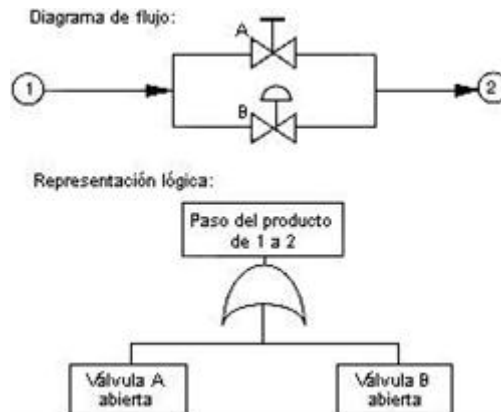


Figura 3.-Ejemplo 1 de árbol de fallos.

Si son necesarias simultáneamente todas las causas inmediatas para que ocurra un suceso, entonces éstas se conectan con él mediante una puerta lógica del tipo "Y".

Ejemplo 2:

En el diagrama de flujo representado, tienen que estar abiertas simultáneamente las válvulas A y B para que pase el producto del punto 1 al 2, y su representación lógica es la especificada en la figura.

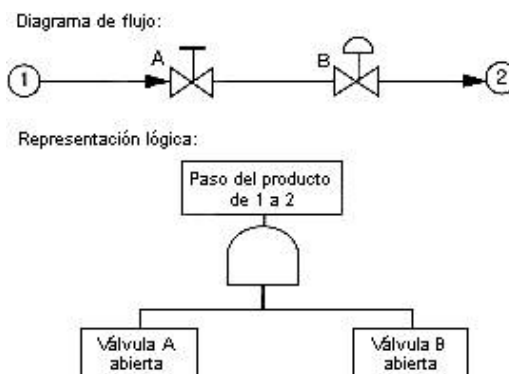


Figura 4.-Ejemplo 2 de árbol de fallos.

Actuando de esta forma, se sigue descendiendo de modo progresivo en el árbol hasta llegar a un momento en que, en la parte inferior de las distintas ramas de desarrollo, se alcanzan sucesos básicos o no desarrollados. Indica que se ha completado el árbol de errores.



## Explotación del árbol

Se puede hacer de dos formas, "cualitativo" o a través de la "cuantificación" cuando existen fuentes de datos relativas a las tasas de fallo de los distintos componentes.

### *Evaluación cualitativa*

Se analiza su estructura lógica para poder determinar las combinaciones mínimas de sucesos básicos que hagan que se produzca el suceso no deseado.

Con este se ha de utilizar el álgebra de Boole, traduciendo la estructura a ecuaciones lógicas. Para ello se expone muy brevemente tal sistema de equivalencia lógica:

- Una puerta "O" equivale a un signo "+", no de adición sino de unión en teoría de conjuntos.
- Una puerta "Y" equivale a un signo "." equivalente a la intersección.

Para la resolución de árboles de fallos se realizan los siguientes pasos:

1. Identificación de todas las puertas lógicas y sucesos básicos.
2. Resolución de todas las puertas en sus sucesos básicos.
3. Eliminación de los sucesos repetidos en los conjuntos de fallo: aplicación de la propiedad idempotente del álgebra de Boole.
4. Eliminación de los conjuntos de fallo que contengan a su vez conjuntos de fallo más pequeños, es decir, determinación de entre todas las combinaciones posibles, los conjuntos mínimos de fallo: aplicación de la ley de absorción del álgebra de Boole.

***“En la web de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, hay varias Notas Técnicas de Prevención relacionadas con estas técnicas de análisis de errores y fallos:***

***[NTP 238: Los análisis de peligros y de operabilidad en instalaciones de proceso](#)***

***[NTP 333: Análisis probabilístico de riesgos: Metodología del "Árbol de fallos y errores"](#)***

## ***1.4.4.- Evaluación general de riesgos***

Cualquier riesgo que no se encuentre contemplado en los tres tipos de evaluaciones anteriores, se puede evaluar mediante un método general de evaluación como el que se expone en este apartado.

En la guía del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aparece una tabla de seguimiento para poder hacer la evaluación de riesgos, ya sea de Puestos, Lugares o Equipos.

Al final del apartado, aparece dicho modelo de tabla, que se ha de completar con la ayuda obtenida de las tablas que se explica en éste apartado.

## . Etapas del proceso general de evaluación

### 1. Clasificación de las actividades de trabajo

Un paso preliminar a la evaluación de riesgos es preparar una lista de actividades de trabajo, agrupándolas en forma racional y manejable. Una posible forma de clasificar las actividades de trabajo es la siguiente:

- a) Áreas externas a las instalaciones de la empresa.
- b) Etapas en el proceso de producción o en el suministro de un servicio.
- c) Trabajos planificados y de mantenimiento.
- d) Tareas definidas, por ejemplo: conductores de carretillas elevadoras.

Para **cada actividad de trabajo** puede ser preciso obtener información, entre otros, sobre los siguientes aspectos:

- Tareas a realizar. Su duración y frecuencia.
- Lugares donde se realiza el trabajo.
- Quien realiza el trabajo, tanto permanente como ocasional.
- Otras personas que puedan ser afectadas por las actividades de trabajo (por ejemplo: visitantes, subcontratistas, público).
- Formación que han recibido los trabajadores sobre la ejecución de sus tareas.
- Procedimientos escritos de trabajo, y/o permisos de trabajo.
- Instalaciones, maquinaria y equipos utilizados.
- Herramientas manuales movidas a motor utilizados.
- Instrucciones de fabricantes y suministradores para el funcionamiento y mantenimiento de planta, maquinaria y equipos.
- Tamaño, forma, carácter de la superficie y peso de los materiales a manejar.
- Distancia y altura a las que han de moverse de forma manual los materiales.
- Energías utilizadas (por ejemplo: aire comprimido).
- Sustancias y productos utilizados y generados en el trabajo.
- Estado físico de las sustancias utilizadas (humos, gases, vapores, líquidos, polvo, sólidos).
- Contenido y recomendaciones del etiquetado de las sustancias utilizadas.
- Requisitos de la legislación vigente sobre la forma de hacer el trabajo, instalaciones, maquinaria y sustancias utilizadas.
- Medidas de control existentes.
- Datos reactivos de actuación en prevención de riesgos laborales: incidentes, accidentes, enfermedades laborales derivadas de la actividad que se desarrolla, de los equipos y de las sustancias utilizadas. Debe buscarse información dentro y fuera de la organización.
- Datos de evaluaciones de riesgos existentes, relativos a la actividad desarrollada.
- Organización del trabajo.

## 2. Análisis de riesgos

### 2.1. Identificación de peligros

Para llevar a cabo la identificación de peligros hay que preguntarse tres cosas:

- i. ¿Existe una fuente de daño?
- ii. ¿Quién (o qué) puede ser dañado?
- iii. ¿Cómo puede ocurrir el daño?

Con el fin de ayudar en el proceso de identificación de peligros, es útil categorizarlos en distintas formas, por ejemplo, por temas: mecánicos, eléctricos, radiaciones, sustancias, incendios, explosiones, etc..

Complementariamente se puede desarrollar una lista de preguntas, tales como: durante las actividades de trabajo, ¿existen los siguientes peligros?

- golpes y cortes.
- caídas al mismo nivel.
- caídas de personas a distinto nivel.
- caídas de herramientas, materiales, etc., desde altura.
- espacio inadecuado.
- peligros asociados con manejo manual de cargas.
- peligros en las instalaciones y en las máquinas asociados con el montaje, la consignación, la operación, el mantenimiento, la modificación, la reparación y el desmontaje.
- peligros de los vehículos, tanto en el transporte interno como el transporte por carretera.
- incendios y explosiones.
- sustancias que pueden inhalarse.
- sustancias o agentes que pueden dañar los ojos.
- sustancias que pueden causar daño por el contacto o la absorción por la piel.
- sustancias que pueden causar daños al ser ingeridas.
- energías peligrosas (por ejemplo: electricidad, radiaciones, ruido y vibraciones).
- trastornos músculo-esqueléticos derivados de movimientos repetitivos.
- ambiente térmico inadecuado.
- condiciones de iluminación inadecuadas.
- barandillas inadecuadas en escaleras.

La lista anterior no es exhaustiva. En cada caso habrá que desarrollar una lista propia, teniendo en cuenta el carácter de sus actividades de trabajo y los lugares en los que se desarrollan.

### 2.2. Estimación del riesgo

Como hemos mencionado al inicio para hacer una estimación del riesgo, se ha de tener en cuenta la severidad del daño y la probabilidad de que ocurra tal peligro.

#### **Severidad del daño,**

Para determinar la potencial severidad del daño, se consideran tanto las partes del cuerpo afectadas como la naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

Ejemplos de ligeramente dañino:

- Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo.
- Molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza, discomfort.

Ejemplos de dañino:

- Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores.
- Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.

Ejemplos de extremadamente dañino:

- Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.
- Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

### **Probabilidad de que ocurra el daño**

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

- Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre
- Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones
- Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces

A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas. Los requisitos legales y los códigos de buena práctica para medidas específicas de control, también juegan un papel importante. Además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente:

- Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico).
- Frecuencia de exposición al peligro.
- Fallos en el servicio. Por ejemplo: electricidad y agua.
- Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
- Exposición a los elementos.
- Protección suministrada por los EPI y tiempo de utilización de estos equipos.
- Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos):

El cuadro siguiente da un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas.

Tabla 12.-Estimación de los niveles de riesgo.

Niveles de riesgo Consecuencias				
Ligeramente Dañino LD			Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO
	Media M	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I
	Alta A	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

#### 4. Valoración de riesgos: Decidir si los riesgos son tolerables

Los niveles de riesgos indicados en el cuadro anterior, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones. En la siguiente tabla se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. La tabla también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo

Tabla 13.-Criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión

RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
Trivial (T)	No se requiere acción específica
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el

#### 4. Preparar un plan de control de riesgos

El resultado de una evaluación de riesgos debe servir para hacer un inventario de acciones, con el fin de diseñar, mantener o mejorar los controles de riesgos. Es necesario contar con un buen procedimiento para planificar la implantación de las medidas de control que sean precisas después de la evaluación de riesgos. Los métodos de control deben escogerse teniendo en cuenta los siguientes principios:

- I. Combatir los riesgos en su origen
- II. Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- III. Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- IV. Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro
- V. Adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- VI. Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

#### 5. Revisar el plan

El plan de actuación debe revisarse antes de su implantación, considerando lo siguiente:

- I. Si los nuevos sistemas de control de riesgos conducirán a niveles de riesgo aceptables.
- II. Si los nuevos sistemas de control han generado nuevos peligros.
- III. La opinión de los trabajadores afectados sobre la necesidad y la operatividad de las nuevas medidas de control.

La evaluación de riesgos debe ser, en general, un proceso continuo. Por lo tanto la adecuación de las medidas de control debe estar sujeta a una revisión continua y modificarse si es preciso. De igual forma, si cambian las condiciones de trabajo, y con ello varían los peligros y los riesgos, habrá de revisarse la evaluación de riesgos.

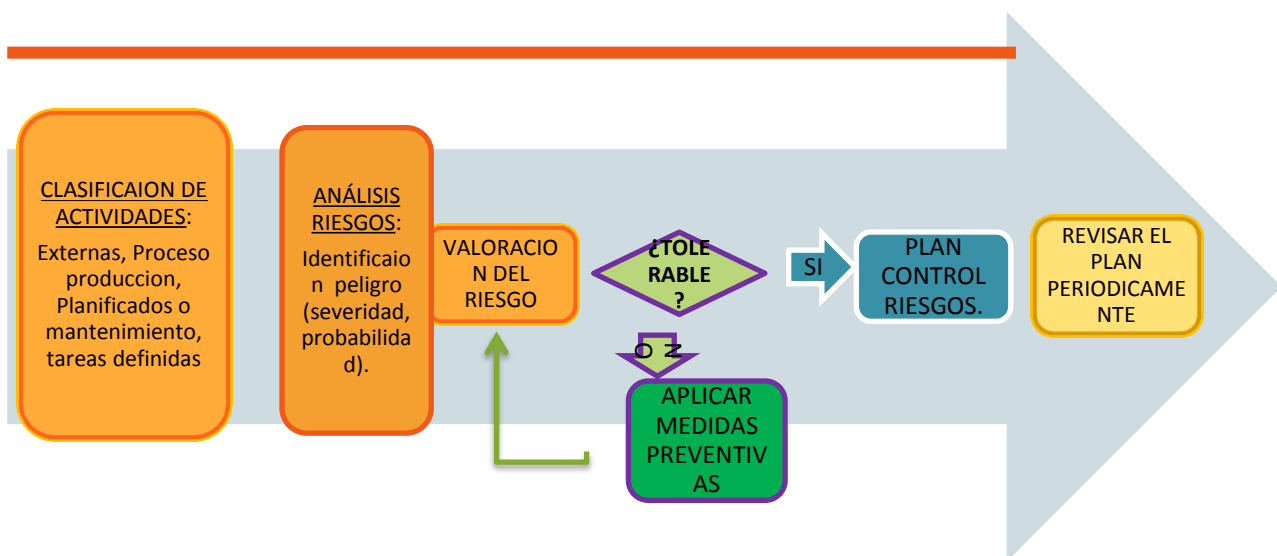


Figura 5. Etapas del proceso general de evaluación.

**6. Modelo de formato para la evaluación general de riesgos**

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales en su artículo 23.1 a) y el R.D. 604/2006, exigen al empresario documentar la evaluación de riesgos y conservarla a disposición de la autoridad laboral.

Para ayudar al cumplimiento de dicha exigencia, en la tabla se da un modelo de formato para la evaluación general de riesgos.

**Tabla 14.-Modelo de formato para la evaluación general de riesgos**

EVALUACIÓN DE RIESGOS							Hoja 1 de 2				
Localización:							Evaluación:				
Puestos de trabajo:							<input type="checkbox"/> Inicial <input type="checkbox"/> Periódica				
Nº de trabajadores:      Adjuntar relación nominal							Fecha Evaluación:				
							Fecha última evaluación:				
Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1.-											
2.-											
3.-											
4.-											

Para los riesgos estimados M, I, IN, y utilizando el mismo número de identificación de peligro, completar la tabla:

**Tabla 15.- Tabla estimación de riesgos**

Peligro Nº	Medias de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	¿Riesgo Controlado?	
					Sí	No

***“Para saber el número de riesgo al que pertenece o al que está sometido, el INSHT nos ofrece unas tablas en las que lo indican.”***

[Clasificación de Riesgos Laborales](#)

***“Debido a que la última edición del documento de evaluación de riesgos fue en 1996, la página oficial de instituto no mantiene la clasificación, pero se pueden consultar los documentos, en la página principal en el apartado NORMATIVA, en la página principal”***



Figura 6.-Página principal del INSHT, ventana de **NORMATIVA**

## SECTORES ESPECÍFICOS

Existen casos especiales, sectores que no son los comunes, en los se debe prestar especial atención, por ser novedosos o estar menos estudiados. Como podrían ser los pertenecientes al teletrabajo, emergencias en la pesca, Epis, para la lucha contra incendios forestales..... que están enlazados en el siguiente apartado.

## LEGISLACION EUROPEA

En caso de que no podamos encontrar leyes concretas sobre los riesgos detectados, deberíamos comprobar si existen otras normas de la unión europea, o también se pueden utilizar las guías del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, las normas internacionales o incluso atender a las guías realizadas por entidades privadas de confianza al respecto del riesgo a evaluar.

**“Desde la página principal, en el apartado de **NORMATIVA**, en la sección de **NORMATIVA EUROPEA**”**

[Normativa Europea](#)



Figura 7.- Página principal INSHT, ventana Normativa, apartado Normativa Europea

## 1.5.-FICHAS TÉCNICAS Y GUÍAS PRÁCTICAS PARA PYMES

Según se ha expuesto, cada local, negocio o sector tiene diversos y muy variados riesgos que analizar y evaluar.

Con el siguiente listado de fichas técnicas y guías prácticas, se ofrece una ayuda para que la evaluación de riesgos expuestos sea más completa y detallada, procurando no olvidar puntos o parámetros a evaluar, teniendo en cuenta que a pesar de seguir dichas fichas y guías no estamos exentos de consultar la normativa vigente y los Reales Decretos correspondientes.

- Artes gráficas
- Comercio y talleres de bicicletas y motocicletas
- Comunicación de la Comisión: Como adaptarse a los cambios en la sociedad y en el mundo del trabajo: una nueva estrategia comunitaria de salud y seguridad (2002-2006)
- Empresas de comercialización de materiales de la construcción
- Equipos de elevación y transporte en el interior de las empresas
- Escayolistas
- Estaciones de servicio
- Evaluación de Riesgos Laborales (2ª Edición)
- Fabricación de Dispositivos Micro electrónicos
- Floristerías
- Fontaneros y calefactores

- Funerarias
- Gestión de la prevención de riesgos laborales en la pequeña y mediana empresa
- Guía metodológica para el estudio ergonómico del trabajo de cajera de hipermercado
- Guía para la acción preventiva: Gimnasios - Año 2003 (descatalogada)
- Industrias de conservas alimenticias
- Instaladores eléctricos
- Instrucción básica para el trabajador usuario de pantallas de visualización de datos
- Invernaderos
- Limpieza de oficinas
- Limpieza vial
- Lista de comprobación ergonómica: Ergonomic checkpoints
- Manual de normas técnicas para el diseño ergonómico de puestos con pantallas de visualización (2ª Edición)
- Manual de procedimientos de prevención de riesgos laborales. Guía de elaboración
- Manual para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en la PYME
- Panadería
- Peluquerías
- Pintores y empapeladores
- Plantas de asfaltado
- Plantas de reciclado: papel, vidrio y plástico
- Recubrimiento de suelos
- Sector del taxi
- Sector del transporte colectivo
- Sector del transporte de mercancías peligrosas por carretera
- Sector del transporte de mercancías por carretera
- Taller de carpintería
- Taller de reparación de vehículos
- Talleres de confección
- Talleres de lavado y engrase de coches
- Tintorerías
- Trabajadores sociales
- Trabajo en oficinas

***“Para obtener la información detallada de cada uno de los casos en formato .pdf , se ha añadido el enlace del Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo, para acceder a los documentos.”***

[Guías Técnicas para Pymes](#)

## 1.6.-SECTORES ESPECÍFICOS.

En determinadas ocasiones se encontraran empresas que no pertenecen a ninguno de los sectores mencionados anteriormente. Entonces, será cuando se deba mirar si dicha empresa pertenece a alguno de los sectores atípicos, en los que su normativa viene enlazada en este mismo apartado.

Dichos sectores pueden ser:

- Accidentes de trabajo de extremidad superior en el ámbito sanitario - Año 2014 (en catálogo)
- Calidad del aire en un centro gerontológico (2008)
- El teletrabajo - Año 2004 (NP erga-fp 38)
- Emergencias en la pesca (2012)
- Enfermedades por agentes biológicos en el sector de la pesca (2008)
- EPI para la lucha contra incendios forestales. Resumen Normativo (2010)
- Estudio de las vibraciones en diferentes sectores (2012)
- Exposición a radiaciones ópticas incoherentes en hospitales - Año 2014 (en catálogo)
- Exposición a ruido en buques de pesca (2010)
- Plaguicidas en la agricultura. Aplicación y eliminación - Año 2001 (NP erga-FP 25)
- Portal del sector marítimo pesquero - Año 2014 (en catálogo)
- Prevención de riesgos biológicos en trabajos agrícolas (2007)
- Ruido en los sectores de la música y ocio (2010)
- Trabajo en artes gráficas - Año 2001 (NP erga-fp 29)
- Trabajo en oficinas - Año 2000. (NP erga-fp 22)
- Trabajos en cocinas, hostelería y restauración - Año 2002 (NP erga-fp 31)
- Trabajos en hostelería I. Incendios y Planes de emergencia - Año 2003 (NP erga-noticias 79)
- Trabajos en hostelería II. Posturas inadecuadas, sobreesfuerzos - Año 2004 (NP erga-noticias 84)
- Trabajos en hostelería III. Accidentes por contacto térmico, cortes y punzamientos - Año 2006 (NP erga-noticias 94)
- Trabajos en situación de aislamiento - Año 2005 (NP erga-FP 46)

***“Para acceder a listado de los sectores atípicos, en la página principal, en el apartado de DOCUMENTACIÓN, en la parte inferior izquierda de la ventana, en el apartado de temas, buscar el enlace de “Sectores de actividad”, como indica la imagen”***

[Sectores de actividad atípicos](#)

ayuda | mapa | quejas y sugerencias, información, consultas y solicitudes | accesibilidad | foros técnicos

Inicio | El Instituto | Normativa | **Documentación** | Formación | UE-Internacional

Documentación

Estás en: Inicio / Documentación

**Catálogos**

- Novedades editoriales
- Catálogo de publicaciones INSHT
- Fondo editorial histórico
- Catálogo de publicaciones AGE

**Material didáctico ...**

de la oferta formativa realizada en el INSHT

- Jornadas técnicas
- Videos Jornadas técnicas
- Seminarios
- Cursos

**El INSHT participa en ...**

actividades realizadas por otros organismos y organizaciones

**Temas**

- Ergonomía
- Formación
- Generalidades
- Gestión de la prevención
- Higiene industrial y medio ambiente
- Medicina del trabajo
- Multidisciplinar
- Sociopsicología**
- Sectores de actividad
- Seguridad

**Hablamos sobre ...**

... la modificación de la clasificación del Formaldehído (CAS: 50-00-0)

**Publicaciones y documentación**

- Publicaciones periódicas
- Textos legales
- Documents in English
- Posters técnicos
- Carteles
- Folleto

**Colecciones del INSHT**

- NP Notas técnicas de prevención
- LEP Límites de exposición profesional a agentes...[+]
- DTP Documentación toxicológica para el...[+]
- FISO Fichas internacionales de seguridad química
- Métodos de toma de muestra y análisis
- CQ Toma de muestras de contaminantes químicos ...
- DC Directrices para la Decisión Clínica ...
- FDN Fichas de divulgación de normativa

**Buscador**

Texto a buscar

búsqueda avanzada

**Biblioteca del INSHT**

Catálogo colectivo de la biblioteca

**Herramientas de PRL**

- AIP
- Calculadoras
- Cuestionarios

**A tu disposición**

- Enciclopedia de la OIT
- Recomendación OIT sobre VIH y trabajo: Plan de...[+]

**Proyectos subvencionados**

- 2007
- 2006
- 2004

**El Observatorio**

OBSERVATORIO ESTATAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

**Comisión Nacional SST**

COMISIÓN NACIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

**Portales Temáticos**

Solicitud de publicaciones

Instrucciones para la solicitud de publicaciones

Figura 8.-Ventana de documentación, apartado de Sectores Específicos

The screenshot shows the website interface for 'Documentación'. At the top, there are logos for the Spanish Government and the Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. The navigation menu includes 'Inicio', 'El Instituto', 'Normativa', 'Documentación', 'Formación', and 'UE-Internacional'. A search bar is located on the right. The main content area is titled 'Textos online' and shows a search result for 'Sector de actividad'. A list of 20 documents is displayed, including titles like 'Calidad del aire en un centro gerontológico (2008)', 'El teletrabajo - Año 2004', and 'Emergencias en la pesca (2012)'. A sidebar on the right contains filters for 'Tema' and 'Tipo', and a section for 'El Observatorio' with a link to 'Organismos especializados en SST en el mundo'.

Figura 9.- Tipos de sectores de actividad atípicos

El servicio de prevención no será responsable de la falta de información, ocultación de zonas o datos, o cualquier otra u otras deficiencias, que aunque no indicadas deberán ser corregidas, para no incurrir en las responsabilidades legales que determine la ley 31/95 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

**En el caso de que la empresa realice algún cambio de maquinaria, herramientas utilizadas o procesos de trabajo, incorporación de trabajadores o cambio de puesto de los mismos, deberá de comunicarlo inmediatamente al servicio de prevención para que se realice la evaluación de dichos cambios, adjuntándose mediante anexo al Plan de Evaluación de Riesgos Laborales..**

## 1.7.- INVESTIGACION DE ACCIDENTES.

Se debe establecer el procedimiento de investigación de accidentes e incidentes así como el registro y control de todos los que acontezcan, con el fin de adoptar, una vez conocidas las causas, las medidas necesarias para evitar la repetición de otros similares y lograr la reducción de la siniestralidad laboral.

Según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales deben ser investigados los accidentes con consecuencias lesivas para los trabajadores. Sin embargo, es aconsejable que se tiendan a investigar y registrar todos los accidentes, incluidos aquellos que no hayan producido lesiones a personas, los conocidos como accidentes blancos o incidentes. Se dará prioridad a la investigación de aquellos accidentes/ incidentes más

importantes, tales como los de consecuencias reales o potenciales graves, los que afecten a un número elevado de personas o los más repetitivos.

La investigación de los accidentes/incidentes deberá ser realizada por los *directores de las unidades o áreas funcionales* en la que se produce el suceso, contando con la colaboración del coordinador de prevención cuando sea necesario. Sería conveniente que en esta investigación participase también el propio trabajador afectado y el *delegado de prevención*.

La *dirección de la empresa* deberá informar a los delegados de prevención de los accidentes acaecidos y de los resultados de las investigaciones. Los delegados de prevención, por su parte, podrán realizar sus propias investigaciones de accidentes si así lo creen conveniente.

Todos los *trabajadores* deberán informar de cualquier accidente/incidente que presencien y colaborar en el esclarecimiento e investigación de accidentes sin ocultar datos o pruebas relevantes.

Para iniciar el informe del accidente o incidentes se debe partir de la premisa de que rara vez una única causa provoca un accidente, más bien al contrario, todos los accidentes tienen varias causas que suelen estar relacionadas y que pueden agruparse en cuatro grandes bloques:

- Causas materiales: Instalaciones, máquinas, herramientas y equipos, así como los inherentes a los materiales y/o a las sustancias componentes de materias primas y productos.
- Entorno ambiental: Ambiente y lugar de trabajo: agentes físicos (iluminación, ruido...), químicos, biológicos, espacio de trabajo (orden y limpieza,...).
- Organización: Organización del trabajo y gestión de la prevención (formación, métodos de trabajo,...).
- Características personales: De carácter individual: aptitud y actitud del trabajador para el control de los peligros de accidente.

Algunas de las causas son *inmediatas*, es decir, circunstancias o hechos que ocurren justo antes de producirse el accidente y que suelen ser fácilmente reconocibles, como el mal uso de las herramientas o EPIS. Anteriormente a éstas se encuentran las *causas básicas* que son las que están en su origen. Generalmente, para llegar a las causas básicas y ser capaces de controlarlas, se requiere profundizar en la investigación.

Cualquier procedimiento de investigación de accidentes deberá definir quién, cuándo y cómo debe procederse y debería contemplar también las siguientes etapas:

- ✓ Reaccionar ante el accidente de forma adecuada y positiva. Al ver o recibir información sobre un accidente/incidente el mando del área debe hacerse cargo de la situación, primeramente preocupándose de que la persona afectada reciba las curas y primeros auxilios necesarios y dando las instrucciones precisas al personal específico de manera que se eviten accidentes potenciales secundarios. Debe también apreciar el potencial de pérdida y decidir a quién más se debe informar.
- ✓ Reunir la información pertinente acerca del accidente. Esto debe realizarse lo antes posible identificando las fuentes de evidencias en el lugar de los hechos y entrevistando a las personas presentes cuando ocurrió el acontecimiento. Debe crearse un clima de confianza ante esta actividad, para evidenciar que la investigación no persigue encontrar culpables y

sí soluciones que eviten daños a los trabajadores expuestos. Es importante anotar todos los datos que puedan ser significativos para su posterior análisis.

- ✓ Analizar todas las causas significativas. Se deben formular las siguientes preguntas: ¿Qué tuvo que ocurrir para que este hecho se produjera? ¿Fue necesario? ¿Fue suficiente? ¿Qué otras cosas tuvieron que suceder? Es importante que toda la información del análisis conste documentalmente, para ello en el anexo se muestra un ejemplo de un posible formulario a cumplimentar.
- ✓ Desarrollar y tomar medidas correctoras para evitar que se vuelva a repetir el incidente. Puede que sea necesario añadir sistemas de protección, informar o formar al trabajador, etc. Para ello habrá que acordar un plazo de ejecución y un responsable. Es conveniente dotar a los mandos directos de cierta autoridad para poder aplicar aquellas medidas que puedan subsanar las deficiencias más evidentes, si bien es cierto que las medidas correctivas más significativas o que representen una inversión económica importante deberán estar aprobadas por la dirección antes de su aplicación.
- ✓ Seguimiento de la puesta en práctica de las medidas de control. Se debe verificar que las acciones tomadas se cumplan, sean eficaces y no tengan efectos adversos inesperados o indeseados.
- ✓ Mantener un registro de la siniestralidad. Se deben guardar de forma ordenada los partes oficiales de accidentes con baja y el registro de accidentes sin baja, tal como la reglamentación exige con los documentos establecidos al efecto.

También deberán ser recogidos los partes internos cumplimentados de las investigaciones de accidentes realizados.

No existe un modelo de parte interno normalizado y de obligado cumplimiento ni tampoco está definido su contenido mínimo, ni cómo debe estructurarse y tratarse la información recogida. El modelo a utilizar debe ajustarse a cada empresa (tipo, estructura, organización...) debiendo ser en todo caso sencillo, concreto y claro para evitar dudas o interpretaciones.

A partir de la información extraíble de los partes internos de investigación mencionados, deberían recogerse y tratarse estadísticamente los datos más significativos de los accidentes, que son:

- Datos del accidente (lugar, forma, agente material causante, daños y costes generados, etc.)
- Datos del accidentado (nombre, ocupación, experiencia, etc.)
- Identificación de causas
- Medidas correctoras a adoptar

Tales datos serán, en la medida de lo posible, codificados para facilitar su análisis estadístico. Como índices estadísticos de siniestralidad más utilizados se encuentran los siguientes:



$$\begin{aligned} \text{Índice de frecuencia} &= (\text{n}^\circ \text{ total de accidentes} / \text{n}^\circ \text{ total horas-hombre trabajadas}) \times 10^6 \\ \text{Índice de gravedad} &= (\text{n}^\circ \text{ jornadas perdidas} / \text{n}^\circ \text{ total horas-hombre trabajadas}) \times 10^3 \\ \text{Índice de incidencia} &= (\text{n}^\circ \text{ total de accidentes} / \text{n}^\circ \text{ medio de personas expuestas}) \times 10^3 \\ \text{Duración media} &= \text{jornadas perdidas} / \text{n}^\circ \text{ accidentes} \end{aligned}$$

Figura 10.-Índices estadísticos de siniestralidad

A partir de cierto tamaño de empresa o de complejidad y diversificación de riesgos es importante efectuar un seguimiento de la siniestralidad en cada una de las diferentes áreas o unidades funcionales de la misma o centro de trabajo, a fin de poder efectuar un control más pormenorizado.

Es recomendable calcular, aunque sea orientativamente, los costes originados por el accidente, teniendo en cuenta las pérdidas materiales, los daños personales, el tiempo perdido por el accidentado y por otras personas y otros costes derivados del accidente. También es conveniente estimar el coste de las pérdidas máximas que potencialmente podría haber ocasionado el accidente, lo que nos daría una idea de la importancia del suceso.

**Para obtener información desde la página del Instituto en el que hay más documentación accedemos desde el propio buscador de la página principal de DOCUMENTACION, escribir:**

[Investigación de accidentes](#)

## 2.-OBJETIVO

Con este trabajo fin de Máster en Prevención de Riesgos Laborales con especialidad de seguridad en el Trabajo, se pretende proponer una nueva herramienta que recoja información sobre tareas, lugares y equipos, de tal manera a cada trabajador se le pueda asignar aquellas que con sus riesgos, teniendo siempre en cuenta las posibles interacciones entre unos y otros tanto de tareas, equipos y lugares y contando con la posible modificación de los riesgos evaluados a su gravedad respecto a cuando se consideran de forma independiente, con el fin de intentar reducir esta problemática de las evaluaciones de riesgos genéricas que hay implantadas con los programas informáticos que se limitan a mantener la misma información escasa que desde hace años, se plantean los siguientes objetivos en este trabajo:

El primer objetivo, es proponer una nueva herramienta que descomponga cada puesto de trabajo en una serie de factores relacionados con las tareas, lugares y equipos que tiene asignados, evaluando los riesgos para cada uno de estos factores.

El segundo objetivo, es obtener resultados de compatibilidad entre factores a través de una matriz de interacciones para verificar o en su caso modificar la valoración del riesgo asignado a cada puesto.

El tercer objetivo, consiste en crear una base de datos de factores y sus riesgos asociados que podría servir para la evaluación de nuevos puestos de trabajo.



Es decir, se debe conocer qué puesto va a desempeñar el trabajador, y conocer perfectamente las tareas que va a desempeñar durante la jornada, para darle las fichas correspondientes de los factores que le ocasionan los riesgos al trabajador, para aplicar las medidas preventivas pertinentes, teniendo siempre en cuenta que hay tareas que podrán ser complementarias, sin aumentar los riesgos existentes, otras que se podrán desempeñar pero aumentando las precauciones o medidas de prevención y otras que no, de ninguna manera se podrán realizar ambas tareas.

Esta información es la que se obtiene al hacer la matriz de interacciones que es el segundo objetivo que se expone en este proyecto, en el que una vez definidas las tareas y evaluados los riesgos que ocasionan esas tareas, se ha de hacer una matriz de interacciones, para conocer qué acciones se pueden hacer, en cuáles se deben aumentar las precauciones y cuales están prohibidas.

Al tener los factores que ocasionan los riesgos durante la jornada muy bien identificados, desde la tarea más sencilla y cotidiana hasta las más sofisticadas, y a cada uno de esos factores aplicarles las medidas preventivas, puede llegar a ser una herramienta muy útil a la hora de crear nuevas evaluaciones de riesgos.

Si se tuviese que hacer una evaluación de riesgos para identificar las tareas que va a realizar ese trabajador, se tendrá que escoger las fichas diseñadas que se hayan creado con anterioridad para otros trabajadores que tengan esos factores en común, como por ejemplo, para entrar al emplazamiento de la empresa, es necesario subir unas escaleras fijas, todos los trabajadores de la empresa, dependen de éste factor de riesgo, pues se diseña una ficha, identificando el factor que crea el riesgo (uso de las escaleras fijas), riesgos a los que se expone (caídas de distinta altura, entre otros) y las medidas preventivas a adoptar (ejemplo, uso obligatorio de pasamanos). Y así sucesivamente hasta las tareas más específicas o críticas detallando los factores que ocasionan mayor riesgo de tener un accidente, con el fin de luego darle a cada trabajador las fichas correspondientes de los factores que le influyen en sus tareas.

### 3.-METODOLOGÍA EVALUACION APLICADA

La metodología utilizada, se basa en la valoración global del puesto de trabajo a partir de la evaluación de los distintos factores de riesgo que están presentes en la realización de las tareas, tanto en los lugares de trabajo, puestos de trabajo.

Como se ha comentado en el apartado anterior, se ha definido como *factor*, a descomponer cada puesto de trabajo en las tareas, lugares y equipos para analizar qué es lo que les hace tener riesgo. Por lo que si en la empresa existen 8 tareas, 5 equipos y 2 lugares de trabajo, existirán 15 factores de riesgo (Esta parte es común para futuras evaluaciones, en otras empresas o modificaciones de la misma que se esté evaluando en cuestión, es decir, será información que se pueda aprovechar.)

Para hacer la evaluación de riesgos de una empresa con este método se han de asignar a cada trabajador los factores que le influyen en sus tareas, lugares y equipos.

Es decir, si a un trabajador le corresponden 3 tareas, 1 lugar de trabajo y 2 equipos, este trabajador tendrá 6 factores de riesgo, pero al iterar los factores entre sí, los riesgos aumentan.

Seguidamente, una vez definidos los factores que le influyen a cada trabajador, se ha de hacer una segunda evaluación, a través de una matriz de interacciones, en la que se van comparando cada factor uno a uno de eje Y, con cada factor de eje X, para ver si entre sí la reacción que tienen esos factores.

O sea, siguiendo con el ejemplo, los seis factores obtenidos con eso mismos seis factores en una tabla, lógicamente lo que se obtenga en la diagonal es una secuencia de ceros o espacios en blanco ya que no sería lógico analizar dos factores iguales entre sí. (Es aquí donde realmente se hace la evaluación de riesgos, cuando se combinan entre si los factores que le influyen en cada trabajador y se ven claramente los riesgos a los que se expone al trabajador).

Tabla 16.- Matriz ejemplo entre los mismos factores de un trabajador.

TRABAJADOR 1		FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5	FACTOR 6
	FACTOR 1						
	FACTOR 2						
	FACTOR 3						
	FACTOR 4						
	FACTOR 5						
	FACTOR 6						

Esta matriz de interacciones permite reconocer si la combinación de factores altera los niveles de riesgo establecido de modo individual o aislado o están totalmente prohibidos como indica la leyenda del método aplicado.

Tabla 17.- Simbología aplicada en las matriz de interacciones

SIMBOLO	TOLERANCIA RIESGO
	AUMENTAR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS
	TENER AUN MÁS PRECAUCION CUANDO ESTOS FACTORES ESTÁN COMBINADOS
	ESTÁ TOTALMENTE PROHIBIDO
	NO PUEDE REALIZAR ESTA TAREA SIN SUPERVION O PREVIA FORMACIÓN
	SI PUEDE REALIZAR ESA TAREA, TENIENDO EN CUENTA LAS MEDIDAS PREVENTIVAS APLICADAS
INCOM-PATIBLE	NO ES PODIBLE QUE SE DE ESA CIRCUNSTACIA

De la misma manera, se podrían hacer otras evaluaciones de riesgos si al trabajador se le modificase algún factor, si se le quita una tarea o lugar o herramienta, en su matriz también habría que eliminar dicho factor, al igual ocurre si se le asignan otras tareas, equipos.... Se añaden en su matriz de interacciones y se debe volver a analizar sus riesgos, ya que las condiciones en las que va a trabajar no son las mismas, su evaluación de riesgo tampoco tiene porque serlo.

Nota, si la evaluación de riesgos de estos nuevos factores no está en la base de datos diseñada, se añadiría como nueva.

**Tabla 18.- Matriz de interacciones sin el factor 3 y uno nuevo añadido.**

TRABAJADOR 1		FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 4	FACTOR 5	FACTOR 6	FACTOR NUEVO
	FACTOR 1						
	FACTOR 2						
	FACTOR 4						
	FACTOR 5						
	FACTOR 6						
	FACTOR NUEVO						

En esta nueva matriz, se analiza si siguen siendo posibles las nuevas condiciones del trabajador, pero sin tener que hacer una evaluación de riesgos inicial, si no partiendo de la que tenía y simplemente analizando las nuevas condiciones en la nueva matriz de interacciones. (Esta sería la otra parte que habría que modificar en cada evaluación o variante de estas).

Al haber cambiado las condiciones del trabajador también se ha de modificar sus fichas, es decir, sacar de su evaluación de riesgos los factores con sus riesgos y medidas preventivas,

#### 4.-RESULTADOS

Para entender la metodología explicada se ha elegido para hacer un ejemplo del puesto de trabajo del personal de mantenimiento general de una empresa industrial, y el de otro trabajador de la misma empresa que se encarga de transportar el material dentro del emplazamiento de la empresa, usando una carretilla elevadora eléctrica y un polipasto.

Para ello se analizan las tareas que realizan a diario, desde las más sencillas y comunes hasta las específicas. Con el fin de detectar, cuál es el factor que hace que esa tarea tenga mayor riesgo y así aplicar sus medidas preventivas, siempre y cuando no se haya podido eliminar o reducir con otros medios.

Eligiendo la evaluación general de riesgos, basada en identificar los riesgos de cada puesto de trabajo, se han diseñado unas fichas identificativas de los factores que ocasionan los riesgos de las tareas que se hacen en una determinada empresa.

**DISEÑO DE LA HERRAMIENTA**

**EJEMPLO 1. FICHA DE TRABAJADOR DE MANTENIMIENTO GENERAL DE LA EMPRESA**

<b>FICHAS</b>	1,2,3,4,5,6,7,8	<b>FECHA</b>	26-05-2014
<b>PUESTO</b>	MANTENIMIENTO GENERAL DE LA EMPRESA		
<b>TAREAS</b>	MANTENIMIENTO DE LA MECÁNICA DE LAS MÁQUINAS, AJUSTES DE LAS MÁQUINAS PARA EL CAMBIO DE FORMATO, SOLUCIONA ATRANQUES DE LA MAQUINARIA, REPARACION DE LAS DISTINTAS AVERIAS EN EL EMPLAZAMIENTO.		

Ficha Nº	FACTOR	RIESGOS DETECTADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
1	<b>Uso de herramienta manual (almacenaje y transporte)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>▪ Caída de objetos en manipulación.</li> <li>▪ Pisadas sobre objetos.</li> <li>▪ Golpes/cortes por objetos o herramientas.</li> <li>▪ Choques contra objetos móviles o inmóviles.</li> <li>▪ Proyección de fragmentos o partículas.</li> <li>▪ Atrapamientos por o entre objetos.</li> <li>▪ Sobreesfuerzos.</li> <li>▪ Físicos, manejo de cargas.</li> <li>▪ Ruidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Llevar la herramienta bien sujeta.</li> <li>▪ Evitar las distracciones.</li> <li>▪ Mantener la zona de trabajo limpia y ordenada, libre de obstáculos innecesarios.</li> <li>▪ Uso adecuado de los EPIS, guantes mecánicos, calzado de seguridad, gafas de protección, protección auditiva (si es necesario)</li> <li>▪ Usar la herramienta con precaución y para el uso que está previsto.</li> <li>▪ Curso de formación de manejo manual de cargas.</li> <li>▪ La herramienta debe almacenarse en las zonas que están destinadas para tal fin.</li> <li>▪ Las zonas de almacenamiento deben estar señalizadas y protegidas, sobretodo si están al lado de cuadros eléctricos, zonas de acopio de material...</li> <li>▪ Debe evitarse el paso por las zonas de cargas y descargas, sobretodo con herramientas en las manos.</li> </ul>

Ficha Nº	FACTOR	RIESGOS DETECTADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
2	<p><b>Uso de herramientas eléctricas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contactos eléctricos indirectos</li> <li>▪ Contactos eléctricos directos</li> <li>▪ Vibraciones.</li> <li>▪ <b>NOTA: Además</b> de éstos <b>riesgos</b> se añaden todos los mencionados por uso de <b>herramienta manual</b>, teniendo en cuenta que el manejo de herramientas eléctricas hace que el riesgo y las consecuencias de accidente se incrementen, ejemplo la proyección de partículas, ruidos, en estos casos es mayor, por consiguiente las <b>medidas preventivas</b> también hay que tenerlas en cuenta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>La herramienta ha de tener de desactivado el sistema de enclavamiento.</b></li> <li>▪ Está prohibido el uso de herramientas a todo personal no autorizado.</li> <li>▪ La alimentación eléctrica se realizará mediante mangueras antihumedad.</li> <li>▪ Mantener siempre el cable detrás de la máquina.</li> <li>▪ El cable de alimentación, en el instante que presente algún tipo de corte, deberá ser cambiado.</li> <li>▪ Vigilar constantemente los cables en tensión, evitando que cualquier objeto metálico aplaste o corte dicho conductor, evitando de este modo cualquier contacto indirecto.</li> <li>▪ El operario debe leer, entender y aplicar las medidas de seguridad expuestas por el fabricante.</li> <li>▪ Está prohibido dejar las herramientas abandonadas en el suelo en marcha, aunque con movimiento residual.</li> <li>▪ Instalar los cables de toma de tierra de las máquinas que los necesiten, estos deben estar sin empalmes, el cable de toma de tierra debe ser amarillo y verde.</li> <li>▪ Las herramientas eléctricas portátiles adoptarán medidas preventivas de protección que según se clasifique la herramienta en cuestión por su grado de protección contra choques eléctricos producidos por contactos eléctricos. Esta clasificación es la siguiente:             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Herramientas de clase I: Aislamiento funcional, es decir, el necesario para asegurar el funcionamiento normal de la herramienta y la protección fundamental, además de la toma a tierra.</li> <li>▪ Herramientas de clase II. Tienen un aislamiento doble.</li> <li>▪ Herramientas de clase III. Previstas para su alimentación a muy baja tensión (no superior a 50 voltios).</li> </ul> </li> </ul>

Ficha Nº	FACTOR	RIESGOS DETECTADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
3	Uso de escaleras móviles	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peligro de caída de personas a distinto nivel</li> <li>▪ Caída de objetos por desplome o derrumbamiento</li> <li>▪ Pisadas sobre objetos.</li> <li>▪ Resbalones por suelo mojado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Revisión periódica del correcto estado de las escaleras (tacos antideslizantes, peldaños etc...)</li> <li>▪ Las escaleras manuales cumplirán con todos los requisitos de utilización, transporte y mantenimiento exigidos en el RD 486/97 de Lugares de Trabajo. Dispondrán de marcado CE</li> <li>▪ Las escaleras son inspeccionadas periódicamente contemplando los siguientes puntos: Peldaños flojos, mal ensamblados, rotos, con grietas, o indebidamente sustituidos por barras o sujetos con alambres o cuerdas. Mal estado de los sistemas de sujeción y apoyo. Ante la presencia de cualquier defecto la escalera es retirada o reparada de inmediato.</li> <li>▪ Mantener el puesto de trabajo ordenado y limpio de derrames accidentales.</li> <li>▪ No usar estas escaleras en zonas de paso concurridas sin previa señalización, ni en entradas/salidas de emergencia.</li> <li>▪ Todos los derrames accidentales son limpiados de inmediato por medio de producto granulado absorbente, tratándose posteriormente como residuos, siguiendo el procedimiento de limpieza contemplado en el Manual de Normas de Seguridad y Salud entregado al trabajador.</li> </ul>

Ficha Nº	FACTOR	RIESGOS DETECTADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
4	Uso de escaleras fijas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caída de personas a distinto.</li> <li>▪ Resbalones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uso obligatorio de barandillas o pasamanos.</li> <li>▪ Las escaleras fijas están construidas en material antideslizante con rodapié, barra intermedia y pasamanos, según lo que estable el RD 486/97 de Lugares de Trabajo</li> <li>▪ El trabajador ascenderá y descenderá de las escaleras de frente a las mismas.</li> <li>▪ Mantener las zonas de paso limpias, si hay algún derrame, avisar al personal de limpieza para que lo recoja inmediatamente.</li> <li>▪ Evitar todo utensilio que pueda distraer la atención del trabajador.</li> </ul>






Nº	FACTOR	RIESGOS DETECTADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
5	<b>Desplazamientos a pie en el interior de la nave industrial.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caída de personas al mismo nivel.</li> <li>▪ Pisadas sobre objetos</li> <li>▪ Choques contra objetos inmóviles</li> <li>▪ Choques contra objetos móviles</li> <li>▪ Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos</li> <li>▪ Atropellos o golpes con vehículos (carretilla elevadora)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uso de calzado de seguridad con suela antideslizante.</li> <li>▪ Mantener la zona de trabajo limpia y ordenada, despejada de objetos en el suelo.</li> <li>▪ Andar por los pasos destinados a los peatones.</li> <li>▪ Evitar las distracciones, para ello está prohibido el uso de mecanismos que distraigan la atención del trabajador para su camino (móvil, Tablet, documentos...)</li> <li>▪</li> </ul>

Ficha Nº	FACTOR	RIESGOS DETECTADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
6	<b>Desplazamientos en vehículo en el exterior del emplazamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Accidentes de trabajo in itinere o en misión.</li> <li>▪ Atropellos por despistes.</li> <li>▪ Riesgos eléctricos por las iluminarias de la calle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mirar antes de dar marcha atrás y al salir de un estacionamiento.</li> <li>▪ No conducir cansado o con sueño.</li> <li>▪ Vigilar continuamente la calle o el camino: hacia delante, a los lados o por los espejos.</li> <li>▪ Disminuir la velocidad en los cruces, aunque le corresponda el paso, sobretodo cuando haya lluvia.</li> <li>▪ Respetar los límites de velocidad.</li> <li>▪ Revisar el vehículo periódicamente.</li> <li>▪ Mantener la distancia de seguridad siempre, y adecuarla a las condiciones meteorológicas y de la calzada.</li> <li>▪ Utilizar siempre los intermitentes. Señalizar con anterioridad cualquier maniobra o cambio de dirección.</li> <li>▪ No cruzar las vías de ferrocarril estando las barreras bajas.</li> <li>▪ Respetar la señalización (semáforos, señalización horizontal, vertical, policía, etc.).</li> <li>▪ Utilizar siempre el cinturón de seguridad.</li> </ul>

Ficha Nº	FACTOR	RIESGOS DETECTADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
7	<b>Montar o desmontar la maquinaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peligro asociado al montaje, operaciones</li> <li>▪ Caída de objetos en manipulación.</li> <li>▪ Caída de objetos desprendidos.</li> <li>▪ Choques contra objetos inmóviles</li> <li>▪ Choques contra objetos móviles</li> <li>▪ Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>▪ Cortes por objetos o herramientas.</li> <li>▪ Atrapamientos por o entre objetos</li> <li>▪ Sobreesfuerzos</li> <li>▪ Posturas forzadas.</li> <li>▪ Contactos eléctricos directos</li> <li>▪ Contactos eléctricos indirectos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El operario irá provisto de los EPI'S adecuados para realizar dichas tareas.</li> <li>▪ Es <b>muy importante</b>, hacer un <b>enclavamiento del sistema</b> para evitar en todo lo posible que alguno de los sistemas se accione involuntariamente.</li> <li>▪ Se seguirá el procedimiento de Consignación de Maquinaria establecido por el Anexo II del R.D 1215/97.</li> <li>▪ Se señalizará mediante carteles la presencia del personal de mantenimiento, cuando los equipos se encuentren en tareas de ajuste o reparación.</li> <li>▪ Se han de tener en cuenta todas las medidas preventivas adoptadas en la manipulación de herramientas, tanto manuales como eléctricas</li> <li>▪</li> </ul>



Ficha Nº	FACTOR	RIESGOS DETECTADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
8	Uso del grupo de electrógeno	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caída de personas al mismo nivel (tropiezos).</li> <li>▪ Resbalones</li> <li>▪ Contactos eléctricos</li> <li>▪ Contactos térmicos.</li> <li>▪ Incendio.</li> <li>▪ Inhalación de gases procedentes de la combustión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Para poder utilizar este equipo con seguridad es necesario que el <b>operador</b> esté debidamente <b>entrenado</b> y familiarizado con él.</li> <li>▪ Se han de seguir las instrucciones del fabricante</li> <li>▪ <b><u>Una persona encargada y familiarizada con el Grupo Electrónico debe dar las instrucciones adecuadas a los nuevos operadores inexpertos.</u></b></li> <li>▪ El operario debe usar el calzado de seguridad</li> <li>▪ No dejar grupo de electrógeno en un lugar que entorpezca al trabajador.</li> <li>▪ No tocar el silenciador, cilindros del motor o aletas de refrigeración cuando aún se encuentren calientes, ya que su contacto podría causarles quemaduras.</li> <li>▪ No arrancar el motor ni comprobar el funcionamiento de la bujía junto a los depósitos de combustible</li> <li>▪ Nunca utilizar este equipo en atmósferas explosivas.</li> <li>▪ Nunca llene el tanque de combustible cerca de un fuego.</li> <li>▪ Llene siempre el tanque en áreas ventiladas.</li> <li>▪ No ponga en marcha la máquina si se ha derramado gasolina o si las tuberías y el tanque de combustible no presenten grietas o fugas. Apagar el motor después de utilizarlo.</li> <li>▪ Para transportes de larga distancia es conveniente vaciar completamente el tanque de combustible. Es conveniente tener un extintor a mano o agua.</li> <li>▪ Si hay algún derrame de gasolina, el trabajador debe tomar especial atención.</li> </ul>

PROTECCION INDIVIDUAL			
	Uso obligatorio de guantes		Uso obligatorio de botas
	Uso obligatorio de protección auditiva. (herramientas que lo requieran )		Uso obligatorio de arnés (tareas que lo requiera)
		Uso obligatorio de gafas	

**EJEMPLO 2. FICHAS DE TRABAJADOR ENCARGADO DE TRANPOSTAR LA MERCANCIA CON AL CARRETILLA ELVADORA**

<b>FICHAS</b>	4,5,6,9,10,11,12	<b>FECHA</b>	26-05-2014
<b>PUESTO</b>	ESCARGADO DE LA CARRETILLA ELEVADORA ELÉCTRICA.		
<b>TAREAS</b>	TRANSPORTA LA MATERIA PRIMA Y LOS PAQUETES TERMINADOS ENTRE LOS DISTINTOS EMPLAZAMIENTOS DE LA EMPRESA.		

Ficha Nº	FACTOR	RIESGOS DETECTADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
4	Uso de escaleras fijas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caída de personas a distinto.</li> <li>▪ Resbalones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uso obligatorio de barandillas o pasamanos.</li> <li>▪ Las escaleras fijas están construidas en material antideslizante con rodapié, barra intermedia y pasamanos, según lo que estable el RD 486/97 de Lugares de Trabajo</li> <li>▪ El trabajador ascenderá y descenderá de las escaleras de frente a las mismas.</li> <li>▪ Mantener las zonas de paso limpias, si hay algún derrame, avisar al personal de limpieza para que lo recoja inmediatamente.</li> <li>▪ Evitar todo utensilio que pueda distraer la atención del trabajador.</li> </ul>

Ficha Nº	FACTOR	RIESGOS DETECTADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
5	Desplazamientos a pie en el interior de la nave industrial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caída de personas al mismo nivel.</li> <li>▪ Pisadas sobre objetos</li> <li>▪ Choques contra objetos inmóviles</li> <li>▪ Choques contra objetos móviles</li> <li>▪ Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos</li> <li>▪ Atropellos o golpes con vehículos (carretilla elevadora)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uso de calzado de seguridad con suela antideslizante.</li> <li>▪ Mantener la zona de trabajo limpia y ordenada, despejada de objetos en el suelo.</li> <li>▪ Andar por los pasos destinados a los peatones.</li> <li>▪ Evitar las distracciones, para ello está prohibido el uso de mecanismos que distraigan la atención del trabajador para su camino (móvil, Tablet, documentos...)</li> </ul>




Ficha Nº	FACTOR	RIESGOS DETECTADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
6	<b>Desplazamientos en vehículo en el exterior del emplazamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Accidentes de trabajo in-itinere o en misión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mirar antes de dar marcha atrás y al salir de un estacionamiento.</li> <li>▪ No conducir cansado o con sueño.</li> <li>▪ Vigilar continuamente la calle o el camino: hacia delante, a los lados o por los espejos.</li> <li>▪ Disminuir la velocidad en los cruces, aunque le corresponda el paso, sobretodo cuando haya lluvia.</li> <li>▪ Respetar los límites de velocidad.</li> <li>▪ Revisar el vehículo periódicamente.</li> <li>▪ Mantener la distancia de seguridad siempre, y adecuarla a las condiciones meteorológicas y de la calzada.</li> <li>▪ Utilizar siempre los intermitentes. Señalizar con anterioridad cualquier maniobra o cambio de dirección.</li> <li>▪ No cruzar las vías de ferrocarril estando las barreras bajas.</li> <li>▪ Respetar la señalización (semáforos, señalización horizontal, vertical, policía, etc.).</li> <li>▪ Utilizar siempre el cinturón de seguridad.</li> </ul>

Ficha Nº	FACTOR	RIESGOS DETECTADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
9	<b>Manejo de polipasto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peligro de caída de objetos por desplome.</li> <li>▪ Atrapamiento</li> <li>▪ Caídas al mismo nivel, tropiezos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Seguir instrucciones sobre el uso del polipasto (aparejo).</li> <li>▪ Evitar colocar cables o eslingas sobre cantos agudos de los propios materiales a elevar.</li> <li>▪ No dejar las cargas suspendidas sin vigilancia.</li> <li>▪ No utilizar para realizar tiros o arrancar piezas que puedan provocar la ruptura de alguno de ellos.</li> <li>▪ Los trabajos realizados con polipastos no superarán la carga máxima permitida. Al elemento de sujeción.</li> <li>▪ Colocar los pestillos de seguridad, para sujetar la carga.</li> <li>▪ Todos los elementos del polipasto son revisados periódicamente.</li> <li>▪ Cuando se desplace el equipo sin carga, llevar el gancho por encima de la altura de los trabajadores.</li> </ul>

Ficha Nº	FACTOR	RIESGOS DETECTADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
10 (1.3)	Precauciones con la carga en el uso de carretilla	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caída de personas al mismo nivel.</li> <li>▪ Caída de persona a distinto nivel.</li> <li>▪ Golpes y/o choques con objetos inmóviles.</li> <li>▪ Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>▪ Caída de cajas, embalajes durante su manipulación manual o mediante los medios mecánicos.</li> <li>▪ Atropellar a otros compañeros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mantener la zona de trabajo limpia y ordena, (material o derrame de líquidos) a fin de evitar tropezar con algo que no esté en su lugar o entorpezca el paso.</li> <li>▪ Delimitar las zonas de almacenamiento con las de paso, pintando en el suelo, no poniendo estanterías delimitadoras</li> <li>▪ No dejar la carretilla en el paso de peatones, esa debe tener un sitio para estar aparcada y no entorpecer el paso a los demás usuarios de la empresa.</li> <li>▪ Prohibido transportar a personas sobre la carretilla elevadora a no ser que esté diseñada para ello.</li> <li>▪ Se han de inmovilizar las rampas y los camiones antes de acceder a ellos con la carretilla.</li> <li>▪ Sujetar muy bien la carga.</li> <li>▪ No empujar los apilamientos con la carretilla</li> <li>▪ No exceder los límites de velocidad (10km/h en el interior de la empresa, 20km en el exterior de la empresa.)</li> <li>▪ La carga debe ir en su sitio, bien encaja en las horquillas, para evitar perder el centro de gravedad y esta se caiga, y haga volcar la carretilla.</li> <li>▪ La carga no debe impedir la visión del conductor, si no hay otra opción de tener que transportar una carga tan voluptuosa, se reclamará la atención de al menos un compañero para que pueda indicar al conductor el trayecto a seguir.</li> </ul>

Ficha Nº	FACTOR	RIESGOS DETECTADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
10 (2.3)	Precauciones en la conducción de la carretilla elevadora	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Atrapamiento por vuelco de la carretilla.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La carretilla debe estar equipada con un dispositivo antivuelco (ROPS) y el operador usará siempre cinturón de seguridad o dispositivo de retención.</li> <li>▪ Circular con el mástil inclinado hacia atrás y las horquillas a 15 cm. del suelo (en carga/vacío).</li> <li>▪ No inclinar las cargas elevadas.</li> <li>▪ El suelo debe ser uniforme, sin irregularidades.</li> <li>▪ Nunca se ha de trabajar sobre terreno irregular, si no puede evitarlo, muévase lentamente.</li> <li>▪ Siempre debe mantenerse alejado de terrenos blandos para evitar el vuelco.</li> <li>▪ No subir/bajar bordillos o desniveles.</li> <li>▪ Usar rampas adecuadas.</li> <li>▪ No circular nunca a más de 10 Km/h de velocidad.</li> <li>▪ Revisión diaria de la presión y estado de neumáticos y/o bandas de rodadura.</li> <li>▪ Sustituir de inmediato los neumáticos o bandas de rodadura deficientes.</li> <li>▪ No sobrepasar nunca los límites de carga de la carretilla. Siempre manipule cargas que estén dentro de la capacidad máxima que figura en la placa.</li> <li>▪ Instalar un sistema limitador de carga en la carretilla.</li> <li>▪ Eliminar del suelo los objetos punzantes o lacerantes.</li> <li>▪ Utilizar el cinturón de seguridad de la carretilla</li> <li>▪ No sobrepasar los límites de velocidad.</li> <li>▪ Evitar girar y detenciones rápidas, ni girar en superficies inclinadas.</li> </ul>

Ficha Nº	FACTOR	RIESGOS DETECTADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
10 (3.3)	Precauciones con la batería de la carretilla elevadora	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contactos eléctricos directos.</li> <li>▪ Explosión de la batería.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se debe de colocar la tapa protectora de la batería de la carretilla.</li> <li>▪ Jamás deben colocarse útiles o piezas metálicas sobre las baterías.</li> <li>▪ En la manipulación y carga de baterías no está permitido el uso de cadenas, pulseras, relojes u otros elementos metálicos que puedan ocasionar cortocircuitos.</li> <li>▪ Revisión diaria y periódica de los sistemas de combustión y/o de las baterías eléctricas.</li> <li>▪ La zona de carga de baterías debe estar exenta de focos de ignición y bien ventilada</li> <li>▪ Nunca acercar ninguna llama o chispa a la batería..</li> <li>▪ No dejar herramientas u objetos metálicos encima de la batería.</li> <li>▪ Al sustituir una batería se desconectará en primer lugar el borne negativo (masa).</li> <li>▪ Las abrazaderas de los bornes deben estar adecuadamente apretadas y cubiertas con una ligera capa de vaselina filante.</li> <li>▪ Antes de quitar las pinzas de los bornes se debe interrumpir el circuito de carga.</li> <li>▪ No limpiar los cabos de los conductores de cobre cerca de los acumuladores, así como realizar cualquier labor que implique desprendimientos de partículas metálicas sobre la batería.</li> <li>▪ Nunca añadir ácido sulfúrico puro al electrolito sino diluido.</li> <li>▪ Nunca verter agua sobre el ácido para diluirlo.</li> <li>▪ Durante su manipulación se deben usar EPI's tales como gafas de seguridad, guantes de protección contra ácidos y ropa apropiada.</li> <li>▪ En caso de salpicaduras en los ojos deben de lavarse inmediatamente y acudir al médico.</li> <li>▪ En caso de explosión se debe de realizar una completa limpieza de los lugares afectados. Los restos de ácido se neutralizan con sosa cáustica y agua al 50%.</li> </ul>

PROTECCION INDIVIDUAL			
 Uso obligatorio de botas	 Uso obligatorio de gafas	 Uso obligatorio de guantes.	

## MATRIZ DE INTERACCIONES

Una vez analizadas las tareas y definidos los riesgos, se procede a hacer la matriz de interacciones, para ver la compatibilidad entre los propios factores que tiene cada trabajador.

### EJEMPLO 3.- MATRIZ DE INTERACCIONES DE LA PERSONA ENCARGADA DEL MANTENIMIENTO GENERAL DE LA EMPRESA

En el puesto de trabajo de mantenimiento general de la empresa, si se analizan sus tareas cotidianas separadas entre los distintos factores con sus propios factores.

Tabla 19 Matriz de interacciones del puesto de mantenimiento con sus propios factores.

MANTENIMIENTO GENERAL		Herramienta Manual	Herramienta Eléctrica.	Escaleras móviles	Escaleras fijas	Desplazamientos a pie	Desplaz. vehículo	Montar/Desmontar	Grupo Electrónico
	Herramienta Manual							OK	OK
	Herramienta Eléctrica.						OK		
	Escaleras móviles								
	Escaleras fijas					OK	INCOMPATIBLE		
	Desplazamientos a pie				OK		INCOMPATIBLE	INCOMPATIBLE	OK
	Desplazamientos vehículo		OK		INCOMPATIBLE	INCOMPATIBLE		INCOMPATIBLE	OK
	Montar/Desmontar	OK				INCOMPATIBLE	INCOMPATIBLE		
	Grupo Electrónico	OK				OK	OK		

Si se analizan las combinaciones individualmente se refleja la factorización entre ellas, es decir, si serían factibles o imposibles, o factibles pero teniendo mayor precaución que la habitual. De esta manera se han obtenido las siguientes incongruencias:

En el caso de que se tengan que usar a la vez, tanto la herramienta eléctrica como la manual, (por ejemplo cuando se usa una herramienta fija para sujetar una tuerca y una herramienta eléctrica para apretar un tornillo o llave) se ha de tener especial atención, sabiendo que al estar trabajando con herramienta eléctrica, las proyecciones de partículas son más fuertes y los accidentes más graves, en caso de algún despiste o resbalón de la herramienta.

Cuando se tenga que trabajar con las herramientas manuales y las escaleras móviles, se debe tener en cuenta que los riesgos aumentan con respecto a cuando se hace por separado, ya que durante el transporte de ambas (escaleras y herramientas) en caso de tropiezo, las consecuencias son mayores.

Para el uso de herramienta manual y escaleras fijas, los riesgos aumentarían, ya que el trabajador además de los riesgos de la herramienta manual se le incrementan los de estar subidos en la escalera, porque podría tropezar con un escalón superior o caer a distinta altura...

Cuando tenga que hacer desplazamientos a pie con la herramienta manual en las manos, deberá tener cuidado ya que si tropieza las consecuencias pueden ser mayores.

En los desplazamientos al vehículo con la herramienta manual, se ha de tomar la precaución además de las mencionadas en la evaluación de riesgos, que debe la dejar las herramientas en el vehículo en zona segura, a poder ser en el maletero, por si ocurre un accidente de impacto la herramienta no salga disparada.

Si ha de usar la herramienta eléctrica subido en las escaleras móviles se deberían aumentar las precauciones puesto que los riesgos se suman, ya que al ser herramienta eléctrica, si esta subido en la escalera y la herramienta se le resbala, el accidente podría ser mayor al estar subido a la escalera. El trabajador ha de tener cuidado tanto para subir y bajar de ellas como al estar ejecutando la tarea encima de la escalera.

Para el uso de herramienta eléctrica en las escaleras fijas, se ha de tener especial atención con no tropezar con el escalón superior y caer escaleras abajo, además sabiendo que se tiene entre manos una herramienta eléctrica ya que las repercusiones en caso de accidente son bastante mayores.

Cuando se tenga que desplazar el trabajador a pie con la herramienta eléctrica, debe tener cuidado o mayor atención de no caerse, por supuesto, no ir caminando con la máquina activada, por muy corta que sea la distancia, andar con precaución de que haya ningún charco en el suelo por riesgo de ser electrocutado.

En los desplazamientos al vehículo con la herramienta eléctrica, se debe la dejar las herramientas en el vehículo en zona segura, a poder ser en el maletero, por si ocurre un accidente de impacto la herramienta no salga disparada.

Para montar/desmontar ya sea con herramienta eléctrica o manual, se ha de desconectar totalmente de la corriente aquel mecanismo que vaya a ser reparado, e incluso si se puede aislar físicamente, mejor, para evitar en la medida de lo posible que el sistema se accione, además si se trabaja con herramienta eléctrica, se aumentan los riesgos, ya que podría haber un contacto eléctrico si alguno de los elementos está defectuoso y se rozan.

Cuando se use el grupo de electrógeno y a la vez la herramienta eléctrica, se han de tener en cuenta todas las precauciones tenidas en cuenta en la evaluación de riesgos, y sobretodo, lo usará personal autorizado.

Está prohibido poner unas escaleras móviles en los escalones de las escaleras fijas, si la tarea lo requiere, se ha de montar un andamio.

Cuando se transporten las escaleras móviles a pie, se debe hacer con la escalera plegada, sin carga ni de herramientas ni piezas encima.

Para transportar las escaleras móviles con un vehículo, sólo se hará si estas van debidamente sujetas a la vaca del vehículo, no en el interior del habitáculo, excepto si el vehículo está equipado para ello, como



ocurre con las furgonetas que llevan mampara de seguridad separando el espacio del conductor con el resto.

En el caso de que sea necesario usar las escaleras fijas con el grupo de electrógeno, se han de extremar las precauciones, ya que hay más probabilidad de tropezar o de dejarlo mal colocado entre los escalones y que se caiga.

En las operaciones que se tenga que montar o desmontar con el grupo de electrógeno, nunca se puede usar el equipo en una atmósfera explosiva. Se ha de tener especial atención, con no llenar el depósito cerca de un fuego, ni de un charco de gasolina.

Si se ha de usar el grupo de electrógeno y las escaleras móviles, es muy importante saber que no puede se subir el grupo a las escaleras, si no dejarlo en el suelo, subir con la herramienta, y a la vez, ésta con el dispositivo de seguridad (sistema de enclavamiento anulado) como se ha comentado anteriormente.













Si se ha de usar las escaleras móviles para montar o desmontar, se recomienda el uso de una plataforma con una anchura en la base de al menos 60cm, no más de 3m entre las patas y el uso de arnés de seguridad a partir de 2m de altura, también sería necesario si utiliza las escaleras móviles y sube a una altura mayor de dos metros aunque es mejor que sólo se usen las escaleras para mirar o hacer comprobaciones visuales.

Se aprecia claramente, que **al unir los factores las medidas preventivas deben aumentar** en la mayoría de los casos, incluso se detentan situaciones en las que hay factores que están prohibidos si se unen. En otros casos se deben extremar las precauciones.

**EJEMPLO 4.- MATRIZ DE INTERACCIONES DE LA PERSONA ENCARGADA DEL MANEJO DE LA CARRETILLA ELEVADORA ELÉCTRICA**

Aplicando la misma metodología se puede analizar qué tareas podría realizar y cuales no el operador que maneja la carretilla elevadora eléctrica.

Tabla 20.-Matriz de interacción de la carretilla elevadora eléctrica.

CARRETILLA ELEVADORA ELECTRICA		Escaleras fijas	Desp. pie	Desp. vehículo	Uso polipasto	Carretilla eléctrica.
	Escaleras fijas		OK	INCOMPATIBLE		
	Desplazamientos a pie	OK		INCOMPATIBLE		
	Desplazamientos vehículo	INCOMPATIBLE	INCOMPATIBLE		INCOMPATIBLE	
	Uso polipasto			INCOMPATIBLE		
	Carretilla eléctrica.					

Si se usa el polipasto en las escaleras fijas o sus proximidades, los riesgos de tener caídas a distinto nivel aumentan muchísimo, por lo que el trabajador debe ser consciente y extremar las precauciones para no tropezar y activar involuntariamente la descarga de la carga.

Cuando el operario esté usando el polipasto y tenga que hacer desplazamientos a pie, los riesgos se incrementan, ya que al ir andando el trabajador tiene más posibilidades de tropezar con obstáculos.

En el caso del uso de la carretilla elevadora eléctrica, se han etiquetado como prohibidos, ya que el operario encargado de conducir y dirigir tal máquina, cuando esté conduciendo debe estar dedicado exclusivamente a ello.

Pero una vez que haya finalizado la carga y descarga o el transporte y se baje de la carretilla elevadora habiéndola dejado en el lugar adecuado para su estacionamiento o en un área donde no entorpezca al resto de trabajadores, el operario de la carretilla, sí que puede realizar las otras acciones extremando las precauciones como en los otros casos.

### EJEMPLO 5.- MATRIZ DE INTERACCIONES COMBINANDO LOS FACTORES DE LA PERSONA ENCARGADA DEL MANTENIMIENTO GENERAL DE LA EMPRESA CON LOS DE LA PERSONA ENCARGADA DEL MANEJO DE LA CARRETILLA ELEVADORA ELÉCTRICA.

Se puede hacer un análisis de factores entre los dos trabajadores, por ejemplo, para ver si durante un periodo (de vacaciones o baja) alguno de ellos tuviese que sustituir al otro, si podría hacerlo o no.

El personal encargado del mantenimiento general de la empresa, si se analizan sus factores con los del personal encargado de llevar la carretilla elevadora eléctrica, se aprecian en la siguiente matriz.

Tabla 21 Matriz de interacciones del puesto de mantenimiento con el de uso de la carretilla

MANTENIMIENTO GENERAL		Herramienta Manual	Herramienta Eléctrica.	Escaleras móviles	Escaleras fijas	Desplazamientos a pie	Desplaz. vehículo	Montar/Desmontar	Grupo Electrónico	Uso polipasto	Manejo Carretilla eléctrica.
	Herramienta Manual	OK						OK	OK		
	Herramienta Eléctrica.		OK				OK				
	Escaleras móviles			OK							
	Escaleras fijas				OK	OK	INCOMPATIBLE				
	Desplazamientos a pie				OK	OK	INCOMPATIBLE	INCOMPATIBLE	OK		
	Desplazamientos vehículo		OK		INCOMPATIBLE	INCOMPATIBLE	OK	INCOMPATIBLE	OK	INCOMPATIBLE	
	Montar/Desmontar	OK				INCOMPATIBLE	INCOMPATIBLE	OK			
	Grupo Electrónico	OK				OK	OK		OK		
	Uso polipasto						INCOMPATIBLE				
Manejo Carretilla eléctrica.											

A la hora de usar el polipasto con la herramienta manual, se podría hacer, pero teniendo la precaución de estar totalmente seguro de que antes de soltar el polipasto para coger la herramienta. El trabajador, debe dejar la pluma del polipasto a una altura prudente por encima de las cabezas del resto de trabajadores, para evitar que le dé a algún trabajador y por supuesto totalmente libre de carga, para asegurarse de que si hay algún despiste el accidente de que la cuerda se rompa, el accidente no sea mayor.

Se puede usar el polipasto y la herramienta eléctrica, pero por supuesto y bajo ningún concepto a la vez pero si serían compatibles. Una medida de prevención muy útil en la empresa sería quitarle la función de enclavamiento de las herramientas eléctricas, con el fin de evitar que si el trabajador está operando con ella y por casualidad tropieza o se le cae de las manos, que la herramienta deje de funcionar al perder el contacto con el trabajador, para así evitar accidentes mayores.

Está prohibido usar el polipasto en unas escaleras móviles, ya que no sería factible.

Si se usa el polipasto en las escaleras fijas o sus proximidades, los riesgos de tener caídas a distinto nivel aumentan muchísimo, por lo que el trabajador debe ser consciente y extremar las precauciones para no tropezar y activar involuntariamente la descarga de la carga.

Cuando el operario esté usando el polipasto y tenga que hacer desplazamientos a pie, los riesgos se incrementan, ya que al ir andando el trabajador tiene más posibilidades de tropezar con obstáculos.

En resumen, si tuviese que hacer una sustitución el personal de mantenimiento general al personal encargado del uso de la carretilla elevadora, podría hacer uso del polipasto y de la carretilla elevadora, siempre que aumente las precauciones indicadas mientras usa el polipasto y cuando esté subido en la carretilla elevadora se dedique exclusivamente a ello. Una vez se haya bajado de la carretilla la haya aparcado en el lugar correspondiente y no entorpezca al resto de trabajadores, podrá continuar con sus actividades, extremando las precauciones pertinentes indicadas.

**EJEMPLO 6.- MATRIZ DE INTERACCIONES COMBINANDO LOS FACTORES DE LA PERSONA ENCARGADA DEL MANEJO DE LA CARRETILLA ELEVADORA ELÉCTRICA CON LOS DE LA PERSONA ENCARGADA DEL MANTENIMIENTO GENERAL DE LA EMPRESA.**

En el análisis de factores del personal encargado de manejar la carretilla elevadora eléctrica, se obtiene la siguiente matriz de interacciones.

**Tabla 22.-Matriz de interacción del puesto de carretillero con el de mantenimiento**

CARRETIILLERO		Herramienta Manual	Herramienta Eléctrica.	Escaleras móviles	Escaleras fijas	Desp. pie	Desp. vehículo	Montar/ Desmontar	Grupo Electrónico	Uso polipasto	Manejo Carretilla eléctrica.
	Herramienta Manual						OK	OK			
	Herramienta Eléctrica.						OK				
	Escaleras móviles										
	Escaleras fijas					OK	INCOMPATIBLE				
	Desplazamientos a pie				OK		INCOMPATIBLE	INCOMPATIBLE			
	Desplazamientos vehículo		OK		INCOMPATIBLE	INCOMPATIBLE				INCOMPATIBLE	
	Montar/ Desmontar	OK				INCOMPATIBLE	INCOMPATIBLE				
	Grupo Electrónico										
	Uso polipasto						INCOMPATIBLE				
Manejo Carretilla eléctrica.											

En éste caso, sí que podría usar las herramientas manuales, eléctricas, y usar las escaleras móviles, montar y desmontar teniendo siempre en cuenta las medidas preventivas a adoptar indicadas en las tablas del personal de mantenimiento.

Sin embargo, no podría hacer uso del grupo de electrónico hasta que no reciba un curso de formación de manejo e instrucciones de uso por una persona familiarizada con el equipo, para que le de las instrucciones adecuadas de uso.

Las demás tareas se harían como se le ha indicado con anterioridad al personal de mantenimiento, es decir, coger sus fichas de seguridad los resultados de iterar los factores, para darle a este trabajador las medidas preventivas correspondientes a dichos factores combinados.

Por ejemplo, las siguientes medidas preventivas expuestas

Si se ha de usar una herramienta eléctrica con una escalera móvil, se ha de tener especial atención, y como se ha comentado anteriormente, con la certeza de que la herramienta no tiene el dispositivo de enclavamiento.

Para montar/desmontar ya sea con herramienta eléctrica o manual, se ha de desconectar totalmente de la corriente aquel mecanismo que vaya a ser reparado, e incluso si se puede aislar físicamente, mejor, para evitar en la medida de lo posible que el sistema se accione, además si se trabaja con herramienta eléctrica, se aumentan los riesgos, ya que podría haber un contacto eléctrico si alguno de los elementos está defectuoso y se rozan.

Está prohibido poner unas escaleras móviles en los escalones de las escaleras fijas, si la tarea lo requiere, se ha de montar un andamio.

Si se ha de usar las escaleras móviles para montar o desmontar, se recomienda el uso de una plataforma con una anchura en la base de al menos 60cm, no más de 3m entre las patas y el uso de arnés de seguridad a partir de 2m de altura, también sería necesario si utiliza las escaleras móviles y sube a una altura mayor de dos metros aunque es mejor que sólo se usen las escaleras para mirar o hacer comprobaciones visuales.

Está totalmente prohibido usar el polipasto para montar/desmontar, ya que está destinado para el transporte de cargas, no de personas.

En el caso del uso de la carretilla, se han etiquetado como prohibidos, ya que el operario encargado de conducir y dirigir tal máquina, cuando esté conduciendo debe estar dedicado exclusivamente a ello.

Pero una vez que haya finalizado la carga y descarga o el transporte y se baje de la carretilla elevadora habiéndola dejado en el lugar adecuado para su estacionamiento o en un área donde no entorpezca al resto de trabajadores, el operario de la carretilla, sí que puede realizar las otras acciones extremando las precauciones como en los otros casos.

## 5.-CONCLUSIONES

Se aprecia tras la realización de la matriz de interacciones, que hay tareas que con un leve cambio, ya sea de escenario o herramienta, hay riesgos que incrementan y factores que son totalmente incompatibles.

En las tablas de las matriz de interacciones también se puede ver, por ejemplo que si alguno de ellos tuviese que cubrir el puesto del otro compañero, hay tareas que no se pueden hacer, como se aprecia, el puesto de trabajo dedicado al mantenimiento general de la empresa, si tuviese que hacer las tareas de la persona encargada de manejar la carretilla elevadora eléctrica, podría hacer todas esas tareas (manejar la carretilla elevadora y usar el polipasto), pero eso sí, manteniendo las medidas preventivas correspondientes a cada caso, extremando las precauciones en las circunstancias que lo requieran.

Sin embargo, en el caso del puesto del personal encargado de manejo de la carretilla elevadora eléctrica, si tuviese que hacer las operaciones que se dedica el personal de mantenimiento lo tendría algo más complejo, ya que debe recibir formación e información por una persona relacionada o familiarizada con el grupo de electrógeno. Y el resto de tareas las podría realizar pero teniendo en cuenta las medidas preventivas a adoptar en cada una de las situaciones.

Por ejemplo, supongamos que la empresa hace ampliación de sus instalaciones y la altura de las estanterías donde guardan la materia prima y el producto final es bastante más alta. La empresa debe adquirir una carretilla elevadora que tenga mayor alcance, en este caso, las medidas preventivas para dicho operario se verían alteradas, ya que la carretilla sería más compleja o difícil de manejar ya que se han de tener otros factores en cuenta como el centro de gravedad, la velocidad y ángulo de giro.... Ahora para hacer la nueva evaluación de riesgos de este trabajador, la mayoría de las fichas relacionadas con la carretilla como el uso de la batería, manejo de la carga... serían las mismas, pero cambiarían o serían más precisas las medidas preventivas de la conducción, sólo hay que modificar esa ficha y volver a hacer la matriz de interacciones, para comprobar la compatibilidad entre los factores.

De la misma manera se han de evaluar los demás puestos de trabajo en la empresa, por supuesto la maquinaria empleada, o las herramientas y medios auxiliares.

Con esta herramienta pretendo hacer ver que una evaluación de riesgos laborales no está basada únicamente en copiar y pegar las evaluaciones de riesgos estandarizadas, si no que se han de tener en cuenta muchísimos factores o combinación de éstos que al trabajador le pueden influir.

Sí que se puede coger información o copiarla sobre los factores identificados y analizados, pero a la hora de aplicárselos a cada trabajador, es muy importante hacer una matriz de interacciones para ver claramente los riesgos a los que está expuesto el trabajador en esa circunstancia, es en este punto donde es fundamental el papel del técnico en prevención, que es la persona que ha estudiado los riesgos laborales y puede ayudar al trabajador a que su trabajo sea más seguro, si se le indica de forma visual las tareas donde mayores medidas preventivas ha de tomar, o precauciones y también recordarle o enseñarle las tareas que tienen prohibidas.

Aplicando este método tan personalizado y gráfico considero que es una buena herramienta para hacer una evaluación de riesgos laborales más real y segura, y sobretodo visual para el trabajador.

No podemos olvidar que somos Técnicos Superiores en Prevención de Riesgos Laborales y que somos los encargados de prevenir los accidentes laborales de los trabajadores.

## BIBLIOGRAFÍA

[Evaluación de Riesgos Laborales](#)

<http://www.INSHT.es>

<http://www.crea.es>

<http://www.pymesyautonomos.com>

[www.prevencion10.es](http://www.prevencion10.es)

[www.carm.es/isl](http://www.carm.es/isl)

[www.osalan.euskadi.net](http://www.osalan.euskadi.net)

<http://www.fremap.es>

<http://www.ugt.es>



# ANEXO I

## GUÍA DE LA WEB

La página Oficial del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, está dividida en varias secciones y estas a su vez, en apartados. Se pretendo describirlos brevemente, para tener una idea, de la información, documentación, artículos, calculadores...que se pueden encontrar y dónde encontrarlos.

Nota, como en la mayoría de las páginas web, se puede acceder a la información desde varios enlaces, no tiene por qué ser la misma ruta siempre.

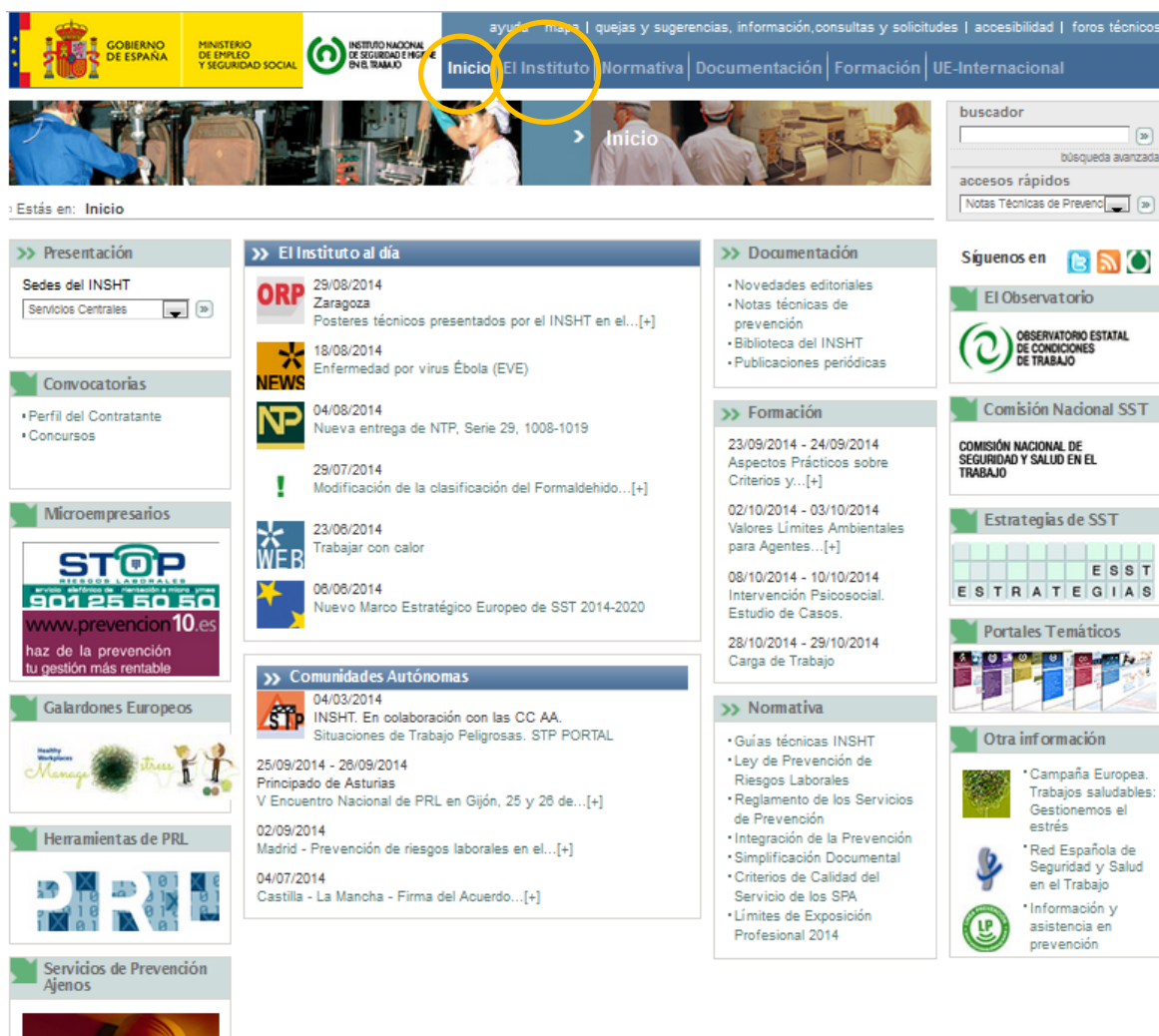


Figura 11.-Página principal del INSHT.

La imagen pertenece a la ventana de la página principal, INICIO., en la que se van publicando las últimas actualizaciones de la normativa, y las publicaciones de noticias.

Los cursos de formación vigentes o las actualizaciones de las leyes de las comunidades autónomas que van participando.

También, aparecen los enlaces directos a las herramientas (simuladores) que ofrece el Instituto, para evaluar las condiciones de trabajo. Se podría definir como actualidad o noticias

El simulador on-line de **Prevencion10.es** es un servicio público gratuito de asesoramiento en materia de prevención de riesgos laborales para microempresas y trabajadores autónomos, sólo se necesita el DNI del empresario, el CIF del local, y algunos datos técnicos del local como los metros que tiene, las salidas de emergencia...

En la segunda ventana, El Instituto, se hace una presentación del mismo, de cómo se formó, qué pretende...las sedes que lo componen o la estructura organizativa que lo compone.

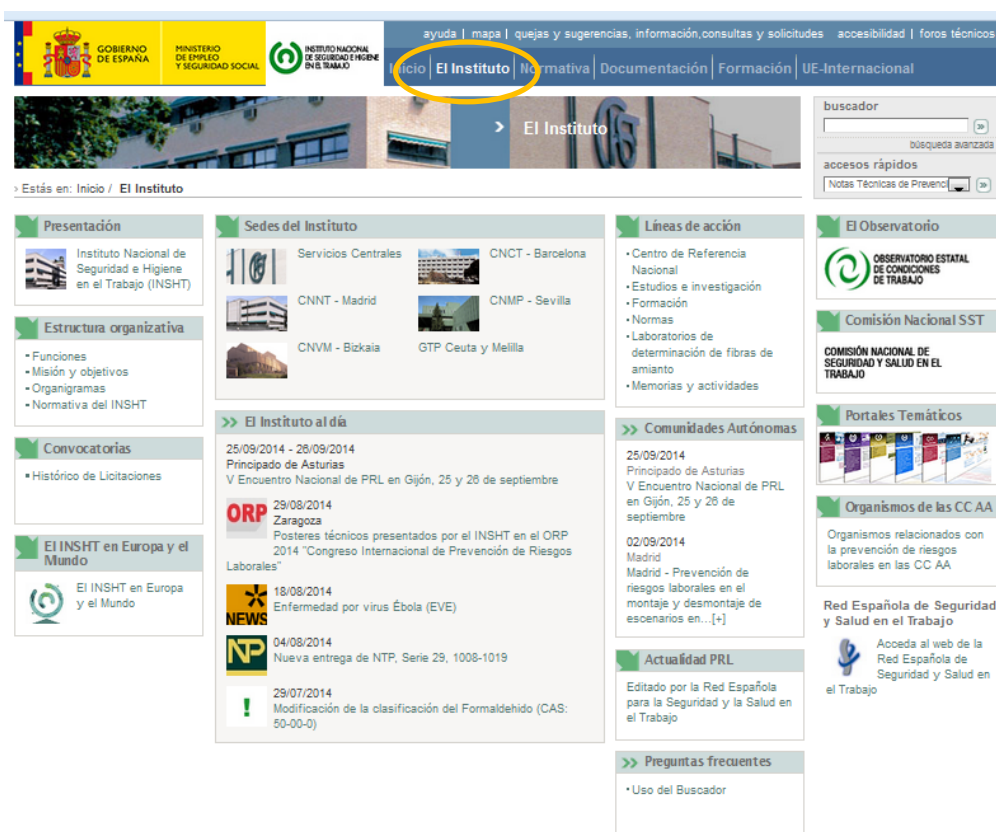


Figura 12.-Ventana de El Instituto

El tercer apartado, es uno de los más usados, ya que es el que integra toda la normativa nacional, europea, la normativa de OIT (Organización Internacional del Trabajo), además de tener enlaces directos a las GUÍAS TÉCNICAS y los documentos sobre los LÍMITES DE EXPOSICIÓN PROFESIONAL.

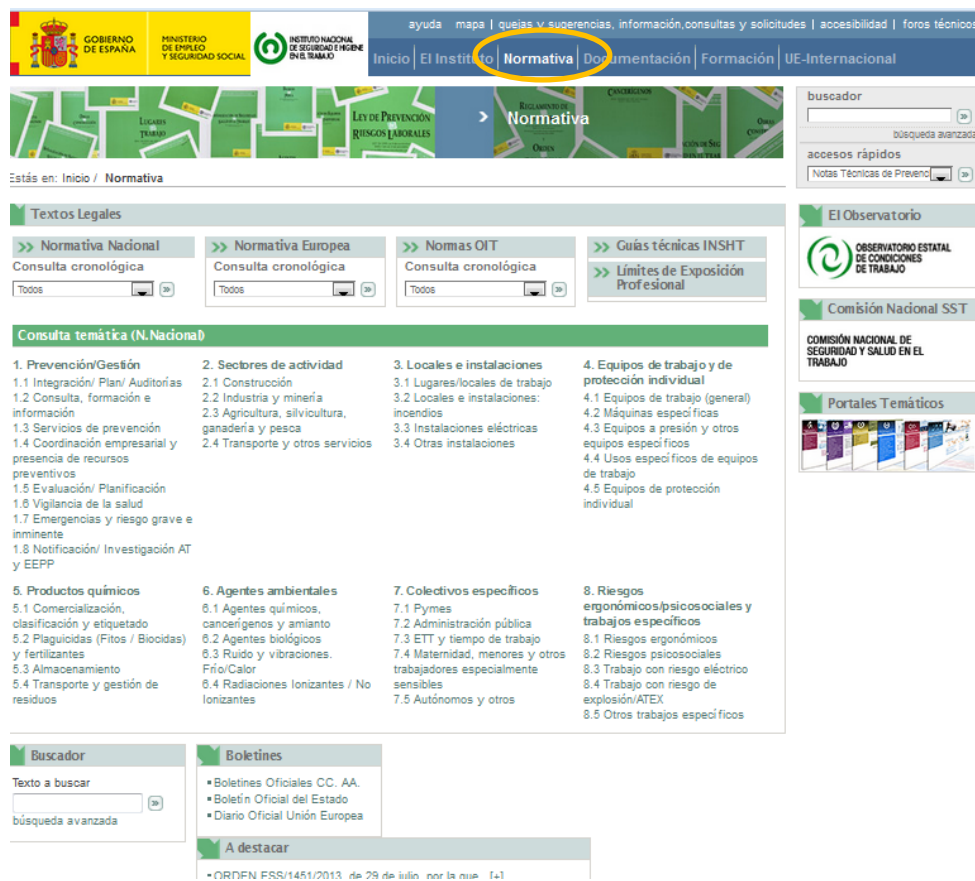


Figura 13.- Ventana de Normativa

La ventana de DOCUMENTACION es la que más información podría aportar, ya que contiene las NTP, los simuladores para las evaluaciones de riesgos, los catálogos con las últimas actualidades, como por ejemplo, cuentan que hay una nueva web, dedicada a recopilar información e investigación de accidentes en Situaciones de Trabajo Peligrosas, (STP), o un libro editado para los colegios, para que los niños empiecen a integrar salud y seguridad...

En el apartado de TEMAS, vienen recopilados tanto documentos, como estudios, Notas Técnicas de Prevención... de los temas indicados: ergonomía, psicología, medicina del trabajo, higiene y medioambiente, seguridad en el trabajo, sectores atípicos y generalidades.

En el apartado de COLECCIONES DEL INSHT, se encuentran varios enlaces muy importantes para el desarrollo de un plan de evaluación de riesgos laborales, ya que recoge las NTP, límites de exposición, métodos de tomas de muestras...en este apartado también se recopilan las FICHAS DE DIVULGACIÓN DE NORMATIVA, ( FDN) son documentos informativos que recogen, de manera sencilla, los conceptos técnicos y legales del tema tratado y facilitan las fuentes o caminos a seguir para obtener la información adicional que se precise.



Figura 14.-Ventana de Documentación

En la página del instituto van sacando actualizaciones de cómo debería ser dicha formación y la información mínima que debe contener, en el apartado de DOCUMENTACION, en la parte inferior izquierda, el apartado de TEMAS, hay un enlace de “Formación”. En la misma web hay gran cantidad de carteles y folletos que contienen imágenes e información de los principales riesgos y los más usuales o los sectores más comunes.

[Folletos](#)

[Carteles](#)

En el apartado de HERRAMIENTAS DE PRL, están los simuladores para descargar y ejecutar, totalmente gratis, disponibles para recopilar y guardar información de los datos obtenidos en las mediciones, para hacer la Prevención de Riesgos Laborales, por ejemplo:

A través de **aplicaciones informáticas (AIP)** del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)

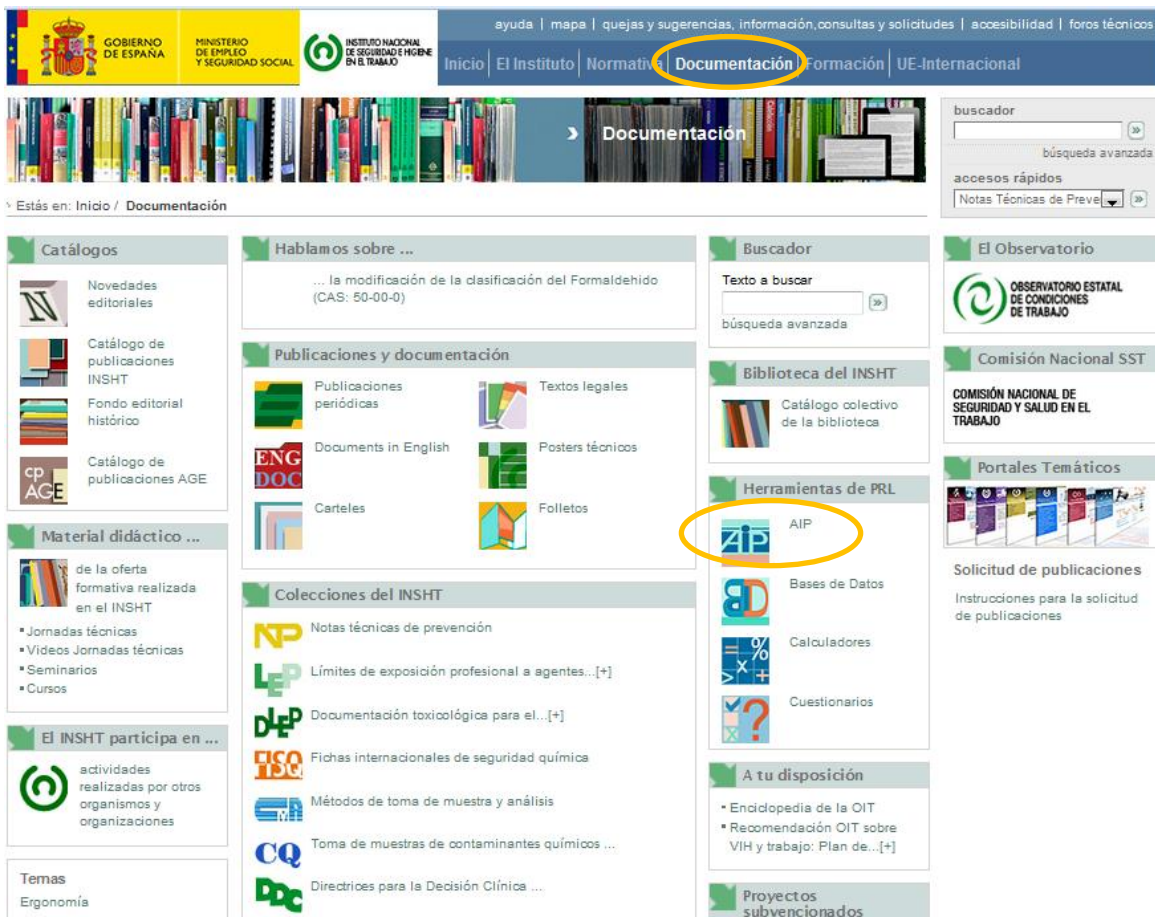


Figura 15.-Ventana Documentación, apartado de Herramientas de PRL

### Aplicaciones informáticas

En este apartado de la página web del instituto, existen enlaces de simuladores para descargar e instalar en el ordenador e ir guardando los datos obtenidas de dichas simulaciones.

En el enlace de BASES DE DATOS, recopilan información tanto de seguridad, higiene, medioambiente...



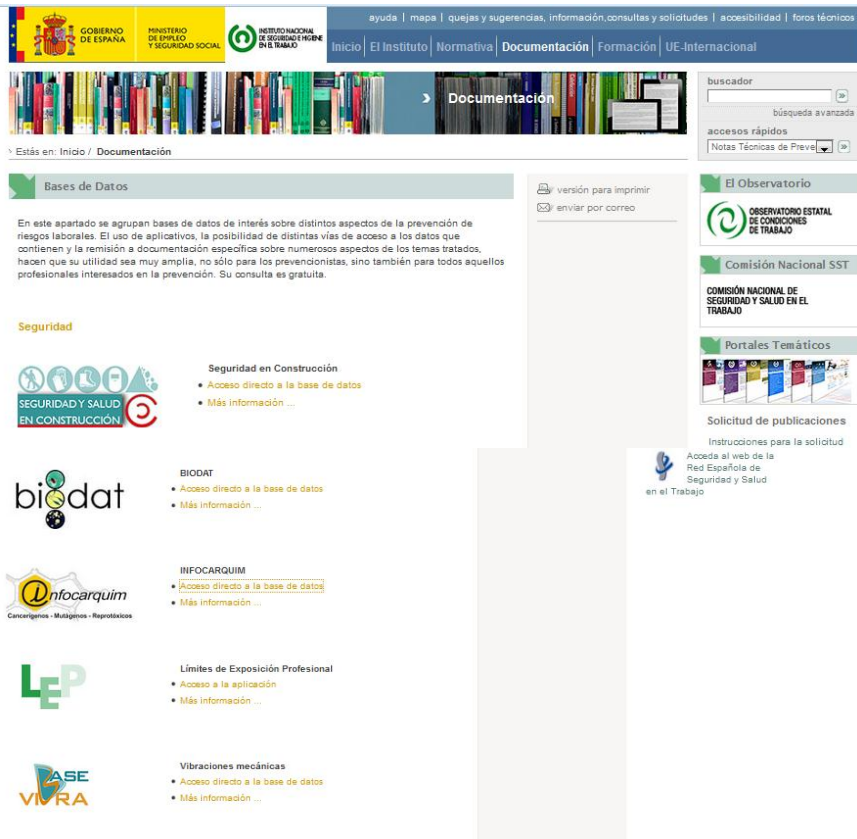


Figura 16.-Apartado de Herramientas de PRL, Aplicaciones informáticas

El apartado de calculadores, es otro de los más prácticos que tiene la web, Se pueden hacer mediciones tanto de Higiene (condiciones térmicas y de ruido, exposición a sustancias químicas).

En cuanto a las evaluaciones de riesgo que se pueden hacer con respecto a las condiciones Ergonómicas, va desde pantallas de visualización de datos, iluminación, trastornos musculo esqueléticos....

Y para hacer la evaluación de riesgos en Psicología, existen simuladores para hacer una identificación de los factores psicosociales, o incidentes de violencia ocupacional interna o incluso la gestión preventiva de puestos de trabajo ocupados por personas discapacitadas, garantizando la salud y seguridad de estos trabajadores.

Por ejemplo en la Aplicaciones informáticas del enlace de Higiene,

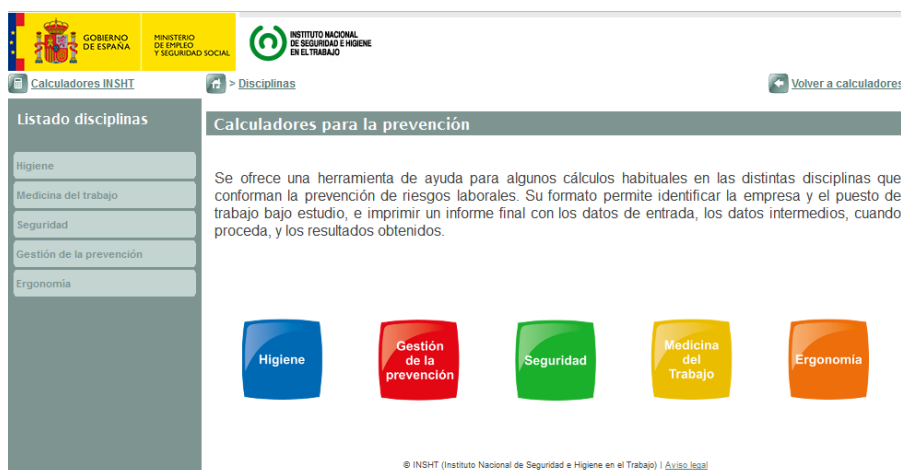


Figura 17.-Apartado de Herramientas de PRL, Herramientas de PRL, Calculadores

**Higiene**

Se ofrece una herramienta de ayuda para algunos cálculos habituales en las distintas disciplinas que conforman la prevención de riesgos laborales. Su formato permite identificar la empresa y el puesto de trabajo bajo estudio, e imprimir un informe final con los datos de entrada, los datos intermedios, cuando proceda, y los resultados obtenidos.

**Agentes químicos**

	<p><b>Caudal de ventilación por dilución</b></p> <p>Cálculo de la ventilación por dilución para el control de la exposición en el lugar de trabajo, a partir de la velocidad de generación del agente químico y su concentración en el aire.</p>		<p><b>Ventilación en cabinas de laboratorio</b></p> <p>Cálculo del caudal volumétrico de aspiración de una vitrina de laboratorio para el control de su funcionamiento a partir de la velocidad media de aspiración medida en el plano de la guillotina y el área de apertura.</p>
	<p><b>Exposición a agentes químicos. Evaluación cuantitativa</b></p> <p>Evaluación del riesgo para la salud derivado de la exposición laboral a contaminantes químicos presentes en el aire en base a la Norma UNE-EN 689 "Atmósferas en el lugar de trabajo. Directrices para la evaluación de la exposición por inhalación de agentes químicos para la comparación con los valores límites y estrategia de la medición".</p>		<p><b>Exposición a agentes químicos. Evaluación cualitativa</b></p> <p>Determinación del riesgo potencial de exposición inhalatoria a agentes químicos asociado a operaciones. Los cálculos están basados en el modelo británico COSHH Essentials.</p>
	<p><b>RISKQUIM versión 5.0. Productos Químicos: Identificación y clasificación de peligrosidad</b></p> <p>Determinación de la clasificación de peligrosidad y propuesta de etiquetado de los productos químicos (sustancias y mezclas) de acuerdo con los criterios del Reglamento (CE) Nº 1272/2008, sobre clasificación,</p>		

Figura 18.- Calculadores de Higiene.

Podemos calcular el caudal de aspiración necesario en laboratorios, o hacer la identificación y etiquetado de productos químicos...

Existe Video tutorial de como introducir los datos para calcular el estrés térmico

[Calcular el estrés térmico](#)

**Existe un manual de procedimientos en el que hay gran cantidad de casos resueltos a modo de ejemplo, los anexos necesarios para dichos seguimientos, y manuales de procedimientos de actuación en caso de emergencia...**

[Manual de procedimientos de prevención de riesgos laborales. Guía de elaboración](#)

- Organigrama y posibles funciones y competencias
- Hoja de planificación y registro de reuniones
- Objetivos para el año...
- Procedimiento de evaluación de riesgos
- Procedimiento de información de riesgos
- Procedimiento de formación inicial y continuada
- Procedimiento de señalización de seguridad
- Procedimiento de inspecciones y revisiones de seguridad

- Procedimiento de mantenimiento preventivo
- Procedimiento de observaciones del trabajo
- Procedimiento de orden y limpieza
- Procedimiento de evaluación de ruido
- Procedimiento de evaluación de puestos con PVD
- Procedimiento de comunicación de riesgos y mejoras
- Procedimiento de seguimiento y control de las medidas correctoras
- Procedimiento de permisos de trabajo especiales
- Procedimiento de nuevos proyectos o modificaciones
- Procedimiento de adquisición de equipos y productos químicos
- Procedimiento de consignación de instalaciones y equipos
- Procedimiento de selección de personal
- Procedimiento de contrataciones
- Procedimiento de acceso de personal foráneo
- Procedimiento de recogida de residuos en laboratorio
- Plan de emergencia
- Procedimiento de investigación de accidentes/incidentes

En la siguiente ventana de FORMACION, podemos estar informados de los cursos que suelen ir saliendo en las distintas comunidades autónomas

Figura 19.- Ventana de Formación.



Por último, en el apartado de UE-INTERNACIONAL

ayuda | mapa | quejas y sugerencias, información, consultas y solicitudes | accesibilidad | foros técnicos

Inicio | El Instituto | Normativa | Documentación | Formación | UE-Internacional

buscador

accesos rápidos

Notas Técnicas de Prevenc...

Estás en: Inicio / UE-Internacional

**Red Nacional SST**  
Red Española de Seguridad y Salud en el Trabajo

**Galardones Europeos**  
Healthy Workplace  
Manage stress

**Campana Europea**  
Campana Europea. Trabajos saludables  
• Colaboradores  
• Semana Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo

**Perosh**

**El INSHT en Europa y el Mundo**  
El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo en cumplimiento de su misión de análisis, estudio, promoción y apoyo a la mejora de condiciones de seguridad y salud en el trabajo, tiene las siguientes funciones:  
Asesoramiento técnico en la elaboración de la normativa legal y el desarrollo de la normalización, tanto a nivel nacional como internacional.  
Colaboración con organismos internacionales y desarrollo de programas de cooperación internacional en este ámbito facilitando la participación de Comunidades Autónomas.  
Actuar como Centro de Referencia Nacional en relación con las Instituciones de la Unión Europea garantizando la coordinación de la información que facilita a escala nacional, en particular respecto a la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo y su Red.

**Documentos de interés**  
• Marco Estratégico Europeo de SST 2014-2020  
• Estrategias Europeas  
• Guías Europeas  
• Diálogo social europeo  
• Legislación Europea

**Enlaces de interés**

**Convocatorias**  
C + C + C +

**Eventos**

**OIT**  
Organización Internacional del Trabajo

**CIS**  
COMMUNICATION INFORMATION SAFETY

**OMS**  
Organización Mundial de la Salud

**OISS**

**Organismos SST en el Mundo**

**Acciones en el ámbito europeo**  
• Participación en Instituciones de la Unión Europea  
• Relación con otras entidades de ámbito europeo  
• Participación en otras actividades

**Acciones en el ámbito internacional**  
• El INSHT en el Mundo

Figura 20.- Ventana UE Internacional.