

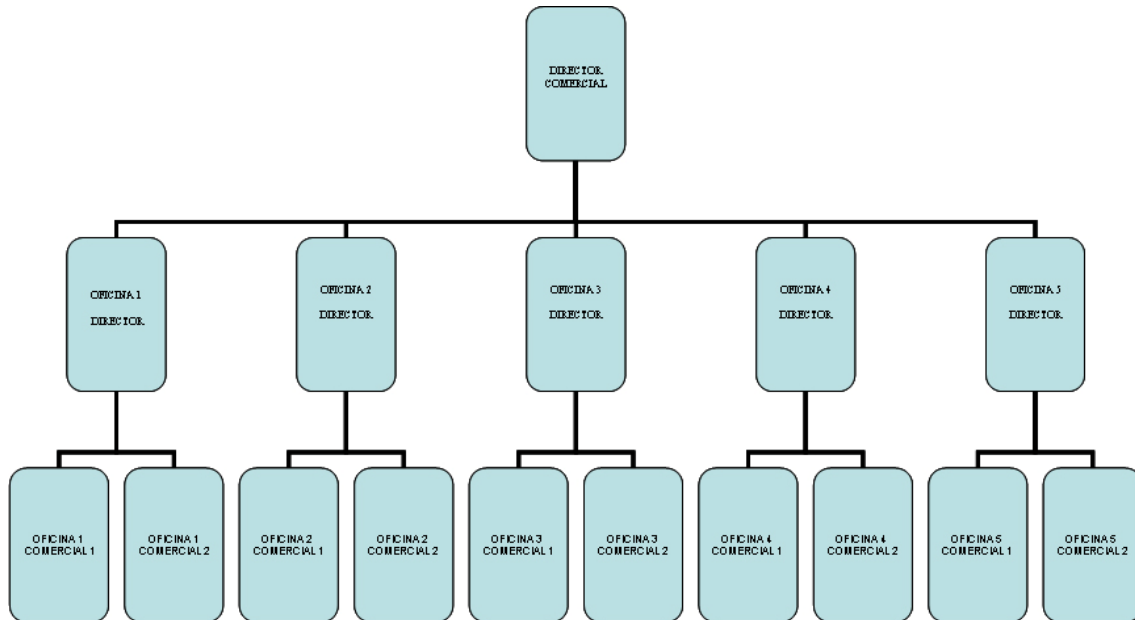
# ERGONOMIA Y PSICOSOCIOLOGIA

## EVALUACION DE CLIMA LABORAL

*Luis Fernández González*

## OBJETIVO

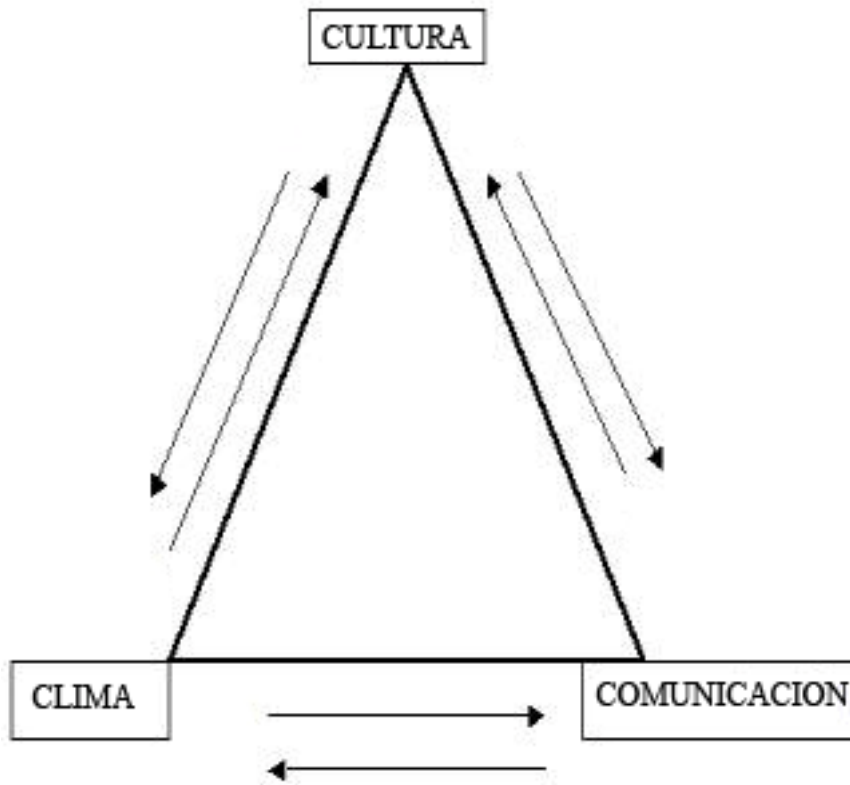
En este trabajo se va a realizar una evaluación de clima laboral al departamento comercial de una empresa. El departamento consiste en diez comerciales, ubicados en cinco oficinas, cada una de ellas con un director, y dirigidos los directores por un director comercial.



Realizaremos un análisis por niveles jerárquicos, ya que de esta forma es mas sencillo que arroje resultados significativos en cuanto a la visión que de la empresa posee cada nivel en la escala. En un análisis global es mas fácil que perdamos información para solucionar posibles problemas.

## INTRODUCCION Y DEFINICIONES

Para poder comenzar a hablar de clima, es necesario introducir dos conceptos relacionados: Comunicación y Cultura, referidos a la empresa.



Si en la vida privada y personal es importante la comunicación, en una organización empresarial con unos objetivos muy definidos que es preciso conseguir y con muchos integrantes es algo fundamental.

Además de servir para la necesaria coordinación de actividades meramente profesionales y operativas, la comunicación en la empresa es necesaria para:

- Evitar el aislamiento del trabajador que puede experimentar a pesar de trabajar "junto a" muchos compañeros.
- Evitar el aislamiento que suele suponer la especialización y división del trabajador, que puede dar lugar a ignorar lo que otros hacen y a pensar que lo único importante es lo que uno realiza.
- Dar sentido a la propia tarea como un engranaje de una cadena en la que todas las piezas son imprescindibles y, por tanto, aumentar la motivación.

La Cultura Organizacional, según Stephen P. Robbins, “se refiere a un sistema de significados compartidos, una percepción común, mantenida entre los miembros de una organización, y que la distingue de otras”. Es el conjunto de suposiciones, creencias, valores, normas, formas de pensar, sentir y de actuar que comparten los miembros de la misma.

La cultura, tiene que ver, entre otras cosas, con las políticas que se imparten dentro de la organización, de qué manera se toman las decisiones, la forma de organizar los recursos, de supervisar al personal y de transmitir información.

La cultura empresarial ha de ser acorde a los cambios acontecidos dentro de una organización. El problema reside en que si la organización debe asumir cambios de una

forma flexible, es decir, que se adapte a los cambios del entorno, nos encontramos con que los valores culturales compartidos por los miembros de la organización se caracterizan por las presunciones básicas y la estabilidad de las mentes individuales de los trabajadores.

Por esta razón, el desarrollo constante de una cultura que permita la adaptación al presente y la aceptación de los cambios ocurridos en la organización, se convierte en un instrumento de actuación imprescindible en la empresa, a fin de promover los cambios e introducir nuevas ideas o métodos a la gestión empresarial. Es necesario preparar las mentalidades individuales y estructurar las organizaciones con el fin de que dispongan de la capacidad suficiente para captar a alta velocidad los nuevos valores que han de conformar la cultura empresarial y el rechazo de aquellos que ya no son válidos para dotar de movilidad a la organización.

La cultura se transmite en el tiempo y se va adaptando de acuerdo a las influencias externas y a las presiones internas producto de la dinámica organizacional.

Las organizaciones poseen una cultura que le es propia: un sistema de creencias y valores compartidos al que se apegan los elementos humanos que las conforma. La cultura corporativa crea, y a su vez es creada, por la calidad del medio ambiente interno; en consecuencia, condiciona el grado de cooperación y de dedicación y la raigambre de la institucionalización de propósitos dentro de una organización.

Una cultura agresiva donde el maltrato se haya convertido tácitamente en un valor corporativo, necesariamente será el causante de un clima organizacional deteriorado, de la misma forma que una cultura progresista generará climas de colaboración, respeto e innovación.

La necesidad de sentirse percibido, escuchado, ser tenido en cuenta y tener la posibilidad de expresarse son elementos naturales de la persona que de ser modificados causarán un efecto inmediato en la conducta. Por ello no es ningún misterio observar que la comunicación agresiva incide negativamente en el clima y que las relaciones cordiales inciden en la disposición al logro de los objetivos corporativos. La comunicación es el gestor de cambio por excelencia dado que es a partir de ella que se dinamizan y construyen tanto la cultura como el clima para adaptarlos a los requerimientos que tiene la organización y así enfrentar sus retos.

Podemos concluir que estos dos factores inciden de forma determinante sobre el clima en la organización, y viceversa.

## CLIMA

El "clima laboral" es el medio ambiente humano y físico en el que se desarrolla el trabajo cotidiano. Influye en la satisfacción y por lo tanto en la productividad. Está relacionado con el "saber hacer" del directivo, con los comportamientos de las personas, con su manera de trabajar y de relacionarse, con su interacción con la empresa, con las máquinas que se utilizan y con la propia actividad de cada uno.

Es la alta dirección, con su cultura y con sus sistemas de gestión, la que proporciona el terreno adecuado para un buen clima laboral, y forma parte de las políticas de personal y de recursos humanos la mejora de ese ambiente con el uso de técnicas precisas.

Mientras que un "buen clima" se orienta hacia los objetivos generales, un "mal clima" destruye el ambiente de trabajo ocasionando situaciones de conflicto y de bajo rendimiento. Para medir el "clima laboral" lo normal es utilizar "escalas de evaluación".

Podemos definirla, de forma mas sucinta, como *“aquellas percepciones de los profesionales sobre los comportamientos organizativos que afectan a su rendimiento en el trabajo.”*

Algunos aspectos que se pretenden evaluar son los siguientes:

### **Independencia.**

La independencia mide el grado de autonomía de las personas en la ejecución de sus tareas habituales. Por ejemplo: una tarea contable que es simple tiene en sí misma pocas variaciones (es una tarea limitada), pero el administrativo que la realiza podría gestionar su tiempo de ejecución atendiendo a las necesidades de la empresa: esto es independencia personal. Favorece al buen clima el hecho de que cualquier empleado disponga de toda la independencia que es capaz de asumir.

### **Condiciones físicas.**

Las condiciones físicas contemplan las características medioambientales en las que se desarrolla el trabajo: la iluminación, el sonido, la distribución de los espacios, la ubicación (situación) de las personas, los utensilios, etcétera. Por ejemplo: un medio con luz natural, con filtros de cristal óptico de alta protección en las pantallas de los ordenadores, sin papeles ni trastos por el medio y sin ruidos, facilita el bienestar de las personas que pasan largas horas trabajando y repercute en la calidad de su labor. Se ha demostrado científicamente que la mejoras hechas en la iluminación aumentan significativamente la productividad.

### **Liderazgo.**

Mide la capacidad de los líderes para relacionarse con sus colaboradores. Un liderazgo que es flexible ante las múltiples situaciones laborales que se presentan, y que ofrece un trato a la medida de cada colaborador, genera un clima de trabajo positivo que es coherente con la misión de la empresa y que permite y fomenta el éxito.

## **Relaciones.**

Esta escala evalúa tanto los aspectos cualitativos como los cuantitativos en el ámbito de las relaciones. Con los resultados obtenidos se diseñan "sociogramas" que reflejan: la cantidad de relaciones que se establecen; el número de amistades; quiénes no se relacionan nunca aunque trabajen codo con codo; la cohesión entre los diferentes subgrupos, etcétera. El grado de madurez, el respeto, la manera de comunicarse unos con otros, la colaboración o la falta de compañerismo, la confianza, todo ello son aspectos de suma importancia. La calidad en las relaciones humanas dentro de una empresa es percibida por los clientes.

## **Implicación.**

Es el grado de entrega de los empleados hacia su empresa. Es muy importante saber que no hay implicación sin un liderazgo eficiente y sin unas condiciones laborales aceptables.

## **Organización.**

La organización hace referencia a si existen o no métodos operativos y establecidos de organización del trabajo.

## **Reconocimiento.**

Se trata de averiguar si la empresa tiene un sistema de reconocimiento del trabajo bien hecho. En el área comercial, el reconocimiento se utiliza como instrumento para crear un espíritu combativo entre los vendedores, por ejemplo estableciendo premios anuales para los mejores. Es fácil reconocer el prestigio de quienes lo ostentan habitualmente, pero cuesta más ofrecer una distinción a quien por su rango no suele destacar. Cuando nunca se reconoce un trabajo bien hecho, aparece la apatía y el clima laboral se deteriora progresivamente.

## **Remuneraciones.**

El sistema de remuneración es fundamental. Los salarios medios y bajos con carácter fijo no contribuyen al buen clima laboral, porque no permiten una valoración de las mejoras ni de los resultados. Hay una peligrosa tendencia al respecto: la asignación de un salario inmóvil, inmoviliza a quien lo percibe. Los sueldos que sobrepasan los niveles medios son motivadores, pero tampoco impulsan el rendimiento. Las empresas competitivas han creado políticas salariales sobre la base de parámetros de eficacia y de resultados que son medibles. Esto genera un ambiente hacia el logro y fomenta el esfuerzo.

## **Igualdad.**

La igualdad es un valor que mide si todos los miembros de la empresa son tratados con criterios justos. La escala permite observar si existe algún tipo de discriminación. El amiguismo, el enchufismo y la falta de criterio ponen en peligro el ambiente de trabajo sembrando la desconfianza.

## **Otros factores.**

Hay otros factores que influyen en el clima laboral: la formación, las expectativas de promoción, la seguridad en el empleo, los horarios, los servicios médicos, etcétera.

También es importante señalar que no se puede hablar de un único clima laboral, sino de la existencia de subclimas que coexisten simultáneamente. Así, una unidad de negocio dentro de una organización puede tener un clima excelente, mientras que en otra unidad el ambiente de trabajo puede ser o llegar a ser muy deficiente.

El clima laboral diferencia a las empresas de éxito de las empresas mediocres. Querámoslo o no, el ser humano es el centro del trabajo, es lo más importante, y mientras este hecho no se asuma, de nada vale hablar de sofisticadas herramientas de gestión. Más vale conseguir que el viento sople a favor.

## METODOLOGIA

Pasaremos a las 16 personas que conforman la red comercial de la empresa el cuestionario facilitado por la Dirección de este Master. Para salvaguardar la intimidad de las personas a las que se le paso el test se utilizara la siguiente nomenclatura:

OFICINA 1, COMERCIAL 1	O1C1	DIRECTOR 1	O1D
OFICINA 1, COMERCIAL 2	O1C2	DIRECTOR 2	O2D
OFICINA 2, COMERCIAL 1	O2C1	DIRECTOR 3	O3D
OFICINA 2, COMERCIAL 2	O2C2	DIRECTOR 4	O4D
OFICINA 3, COMERCIAL 1	O3C1	DIRECTOR 5	O5D
OFICINA 3, COMERCIAL 2	O3C2		
OFICINA 4, COMERCIAL 1	O4C1	DIRECTOR	DC
OFICINA 4, COMERCIAL 2	O4C2	COMERCIAL	
OFICINA 5, COMERCIAL 1	O5C1		
OFICINA 5, COMERCIAL 2	O5C2		

A estas personas se les paso el test, con las instrucciones para su cumplimentación. Se les dio un tiempo de veinte minutos, y la seguridad de que los datos personales serian confidenciales.

Una vez reunidos los datos se procedió a las correcciones de los test, con el siguiente procedimiento.

- Puntuación de 1 a 5 de cada uno de los ítems.
- Las preguntas 1, 4, 5, 8, 9, 13, 14, 15, 16, 20, 24, 26, 28, 32, 33, 34, 35, 36, 37 y 38 reciben puntuación directa.
- Las preguntas 2, 3, 6, 7, 10, 11, 12, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 25, 27, 29, 30 y 31 reciben puntuación inversa. Es decir:

Valor en test	Puntuación
1	5
2	4
3	3
4	2
5	1

Los diferentes apartados a evaluar son:

### MI PUESTO DE TRABAJO Y YO.

Se engloba en este apartado seguridad, reconocimiento, conocimientos y participación respecto del individuo con su trabajo. Cada uno de estos factores se evalúa de 1 a 5, de forma que el global, al ser la suma, tomara valores entre 4 y 20.

### MI GRUPO DE TRABAJO Y YO.

En este apartado medimos relaciones con los compañeros, compromiso con el grupo, estilo del mismo y confianza. Los valores oscilaran entre el mínimo de 4 y el máximo de 20.



## CONDICIONES DE TRABAJO.

Se medirán las condiciones en las que se desempeña el trabajo. Como cada uno de los ítems se puntúan de 1 a 5 y este apartado incluye 12 ítems ( se ha obviado el ítem “*Sustancias nocivas*” al no tener aplicación en este estudio ), por lo que la puntuación mínima será de 12 y la máxima 60.

## MI CENTRO DE TRABAJO Y YO.

Mediremos eficiencia, calidad de supervisión, comunicación en la empresa y perspectivas de avanzar en mi trabajo. De nuevo la puntuación es entre 4 y 20.

Por ultimo, definir que aunque es la misma empresa, las oficinas se encuentran situadas en distintos puntos de la provincia, con lo que las percepciones de cada uno de los individuos estará condicionada también al entorno de la oficina, debido a la topología del cliente en cada zona y siendo esto condicionante, en cierta manera, de las ventas.

Oficina	Ubicación
1	Zapillo
2	Barrio Alto
3	Campohermoso
4	Puerta Purchena
5	Céntrica

Dirección comercial se encuentra ubicada en la Oficina 4, con lo que la cercanía a los superiores, también influirá en la percepción de los que forman parte de la oficina. En cualquier caso veremos si estos factores se reflejan en los resultados.

# EVALUACION DE CLIMA

## TESTS

## INSTRUCCIONES

En el trabajo, se suelen imponer una serie de exigencias con el fin de que el centro laboral funcione adecuadamente. Pero, a veces, para la persona a quien se le exige tales exigencias, ellas no siempre están claras, puede que crea que son contradictorias o que son repartidas incorrectamente.

La finalidad de este cuestionario es conocer con exactitud el funcionamiento interno del centro de trabajo, con el hecho de poder adoptar las mejores medidas correctoras.

Es necesario insistir en la importancia de que sus respuestas sean sinceras y correctas, estamos convencidos de tener su colaboración para contribuir al buen funcionamiento del centro de trabajo.

## MODO DE RESPONDER

En este cuestionario no se hacen preguntas sino afirmaciones, a las cuales Ud. debe responder si es CIERTO o FALSO lo que se afirma. Como a veces es difícil decir si algo es "totalmente cierto o totalmente falso", le proponemos una respuesta graduada que va desde "totalmente cierto a totalmente falso". Veamos un ejemplo,

Totalmen- te falso	Frecuente- mente falso	a veces falso o a veces cierto	Frecuente- mente cierto	Totalmen- te cierto
1	2	3	4	5

### a- Para desempeñar este puesto de trabajo es imprescindible ser ingeniero.

Si considera que esta afirmación es "totalmente falsa" debe tachar el número 1, si cree que es "frecuentemente falso", tachará el número 2, pero puede ser que a veces sea falso o que a veces sea cierto, en este caso entonces tache el número 3, cuando la afirmación sea "frecuentemente cierto" tache el 4 y el número 5 se tachará cuando la respuesta sea "totalmente cierta".

Si tiene alguna pregunta que hacer o si no ha entendido la forma de responder, pregunte antes de comenzar. Lea atentamente cada información y medite sus respuestas a fin de que sean las correctas.

GRACIAS

Totalmen- te falso	Frecuente- mente falso	a veces falso o a veces cierto	Frecuente- mente cierto	Totalmen- te cierto
1	2	3	4	5

1. Este es un empleo seguro de conservar. ( )
2. Se recompensa insuficientemente el esfuerzo que se hace. ( )
3. Aquí el trabajo se aprende sobre la marcha. ( )
4. En este centro se puede decir lo que se piensa del trabajo que se realiza. ( )
5. La dirección promueve las buenas relaciones entre ellos y los trabajadores. ( )
6. Muchos de los acuerdos que se toman en mi grupo de trabajo luego no se cumplen. ( )
7. Hay falta de contacto entre los jefes y los trabajadores. ( )
8. Las dificultades se solucionan con justeza. ( )
9. Las tareas están organizadas de forma tal que los empleos se estabilizan. ( )
10. La calidad del trabajo se controla poco. ( )
11. Se busca fuera del centro para ocupar buenos trabajos en vez de buscar entre los de adentro. ( )
12. Existe desinformación sobre las dificultades que surgen en el centro. ( )
13. Hay libertad para desarrollar un estilo de trabajo propio. ( )
14. El empleo se puede conservar, siempre que se cumpla con la tarea asignada. ( )
15. Este es un empleo importante y necesario para el desarrollo del país. ( )
16. El centro le da a cada uno, el trabajo que pueda hacer mejor. ( )
17. Aquí se ahogan muchas buenas sugerencias. ( )
18. Cualquier otro centro de trabajo trata mejor a sus trabajadores que este. ( )
19. Cada vez más se hace ver que se trabaja, sin trabajar en realidad. ( )

- 20.La dirección cumple con sus deberes y responsabilidades. ( )
- 21.Los problemas se resuelven lentamente o no se resuelven. ( )
- 22.Las tareas se cumplen pero no están bien planificadas. ( )
- 23.La supervisión que se hace del trabajo ayuda poco a superar las deficiencias. ( )
- 24.Si se trabaja duro se puede ascender a un puesto de trabajo mejor. ( )
- 25.Se desconocen los éxitos y fracasos del centro. ( )
- 26.El ritmo de trabajo permite reponer las fuerzas durante la jornada laboral. ( )
- 27.La dirección prescindirá de uno por cualquier motivo. ( )
- 28.Este centro tiene gran reputación entre sus clientes. ( )
- 29.Se tiene que aprender casi todo por sí mismo. ( )
- 30.El trabajador ignora a la dirección de la misma manera que la dirección lo ignora a él. ( )
- 31.Algunos trabajadores entorpecen las relaciones de trabajo. ( )
- 32.El grupo de trabajo se siente orgulloso de las metas alcanzadas por el centro. ( )
- 33.Los jefes planifican el trabajo de forma tal que elimina lo inútil y desfavorable. ( )
- 34.En este centro hay mejores jefes que en cualquier otro lugar. ( )
- 35.Las tareas se planifican previamente y se cumplen en el plazo fijado. ( )
- 36.El trabajo que se realiza es bueno porque se exige calidad. ( )
- 37.Este trabajo da la oportunidad para hacer aquellas cosas que uno cree que hace mejor. ( )
- 38.Existe un real interés por las ideas y opiniones de los trabajadores. ( )
39. Las condiciones en que se trabaja son: (marque con una X)

CONDICIONES:	EXTREMA- DAMENTE MOLESTA	MOLESTA BASTANTE	ALGO MOLESTA	CASI NO MOLESTA	NO MO- MOLESTA
--------------	--------------------------------	---------------------	-----------------	--------------------	-------------------

Iluminación,

Temperatura.

Ruido

Espacio.

Higiene.

Descansos y meriendas

Normas.

Horarios y Turnos.

Sustancias desagradables.

Condiciones peligrosas.

Sustancias nocivas.

**HOJA DE CALIFICACIÓN**

**MI TRABAJO Y YO**

**NOMBRE Y APELLIDOS:** \_\_\_\_\_

**I. MI PUESTO DE TRABAJO Y YO:**

**1. SEGURIDAD:**

ítems: 1      14      27(-)  
 \_ + \_ + \_ / 3 =

**2. RECONOCIMIENTO:**

ítems: 2(-)      15      28  
 \_ + \_ + \_ / 3 =

**3. CONOCIMIENTOS:**

ítems: 3(-)      16      29(-)  
 \_ + \_ + \_ / 3 =

**4. PARTICIPACIÓN:**

ítems: 4      17(-)      30(-)  
 \_ + \_ + \_ / 3 =

**TOTAL:**

**II. MI GRUPO DE TRABAJO Y YO:**

**1. RELACIONES:**

ítems: 5      18(-)      31(-)  
 \_ + \_ + \_ / 3 =

**2. COMPROMISO:**

ítems: 6(-)      19(-)      32  
 \_ + \_ + \_ / 3 =

**3. ESTILO:**

ítems: 7(-)      20      33  
 \_ + \_ + \_ / 3 =

**4. CONFIANZA:**

ítems: 8      21(-)      34  
 \_ + \_ + \_ / 3 =

**SUBTOTAL:**

**III. CONDICIONES DE TRABAJO: 39:**

13   26   1   T   R   E   H   D/M  
 \_ + \_ + \_ + \_ + \_ + \_ + \_ +  
 N   H/T   SD   CP  
 \_ + \_ + \_ + \_

**SUBTOTAL:**

**TOTAL:**      +      =

**IV. MI CENTRO DE TRABAJO Y YO:**

**1. EFICIENCIA:**

ítems: 9      22(-)      35  
 \_ + \_ + \_ / 3 =

**2. SUPERVISIÓN:**

ítems: 10(-)      23(-)      36  
 \_ + \_ + \_ / 3 =

**3. COMUNICACION:**

ítems: 12(-)      25(-)      38  
 \_ + \_ + \_ / 3 =

**4. PERSPECTIVAS:**

ítems: 11(-)      24      37  
 \_ + \_ + \_ / 3 =

**TOTAL:**

El cuestionario original Font-Roja de satisfacción laboral consta de 24 ítems medidos en una escala tipo Likert (evaluados entre 1 y 5), agrupados en 8 factores que permiten explorar diferentes dimensiones que intervienen en la satisfacción laboral: a) satisfacción por el trabajo; b) tensión relacionada con el trabajo; c) competencia profesional; d) presión en el trabajo; e) promoción profesional; f) relación interpersonal con los superiores; g) relación interpersonal con los compañeros; h) características extrínsecas de estatus; i) monotonía laboral. Este instrumento fue ampliado con 2 ítems de otro cuestionario que está validado al español, para incluir una

nueva dimensión que reflejase la satisfacción con el entorno físico de trabajo.

Factores	Ítems incluidos en cada factor
F1	En mi trabajo me encuentro muy satisfecho Obtengo reconocimiento por mi trabajo La relación con mis jefes es muy cordial Sé lo que se espera de mí en el trabajo
F2	Mi trabajo en el centro es el mismo todos los días, no varía nunca Creo que tengo poca responsabilidad en mi trabajo Al final de la jornada de trabajo me suelo encontrar muy cansado Tengo poca independencia para organizar mi trabajo Tengo pocas oportunidades de aprender a hacer cosas nuevas
F3	Tengo muy poco interés por las cosas que realizo en mi trabajo Tengo la sensación de que lo que estoy haciendo no vale la pena
F4	Con frecuencia no desconecto del trabajo cuando estoy fuera del centro Las relaciones con mis compañeros son muy cordiales Con frecuencia tengo la sensación de no estar capacitado para realizar mi trabajo Con frecuencia la competitividad, o el estar a la altura de los demás, me causa estrés o tensión
F5	Tengo la sensación de que me falta tiempo para realizar mi trabajo Creo que mi trabajo es excesivo Con frecuencia siento no tener recursos suficientes para hacer mi trabajo tan bien como sería deseable
F6*	La estructura física de mi entorno de trabajo interfiere con mi capacidad para realizar el mismo La estructura e instalaciones me impiden desarrollar mi trabajo satisfactoriamente
F7	Tengo muchas posibilidades de promoción profesional Los problemas personales de mis compañeros de trabajo me suelen afectar
F8	El sueldo que percibo es adecuado Estoy convencido de que ocupo el puesto que me corresponde por capacidad y preparación
F9	Muy pocas veces me tengo que emplear a fondo para realizar mi trabajo Muy pocas veces mi trabajo en el centro altera mi ánimo, mi salud o mis horas de sueño

# EVALUACION DE CLIMA

## RESULTADOS

Datos de los comerciales de las distintas oficinas.

	Oficina 1		Oficina 2		Oficina 3		Oficina 4		Oficina 5		MEDIA	DESVIACION TIPICA
	Comercial 1	Comercial 2	Comercial 1	Comercial 2	Comercial 1	Comercial 2	Comercial 1	Comercial 2	Comercial 1	Comercial 2		
SEGURIDAD	1,67	1	4	1	4,67	2,34	4	4,67	3,34	2,67	2,94	1,42
RECONOCIMIENTO	2,67	1,67	3	1,67	4,34	1,67	4	3,67	3	2,67	2,84	0,98
CONOCIMIENTOS	2	1,34	3,34	1	3,34	1	2	3	3,34	2,67	2,3	0,97
PARTICIPACION	2,34	1,67	3	1	3	1	1,67	3	2	2,34	2,1	0,78
MI PUESTO DE TRABAJO Y YO	8,67	5,67	13,34	4,67	15,34	6	11,67	14,34	11,67	10,34	10,17	3,79
RELACIONES	2,67	2	4	1	3	1,67	2	3,67	2,67	2	2,47	0,92
COMPROMISO	3	2,34	4	2	3,67	1,67	2,67	4,34	2,67	3	2,94	0,86
ESTILO	2,67	2,34	3,34	1	4	1	1,67	2	3,34	1,67	2,3	1,03
CONFIANZA	2	1,67	3,34	1,67	4,34	1	1,34	2,34	2	2,67	2,24	1
MI GRUPO DE TRABAJO Y YO	10,34	8,34	14,67	5,67	15	5,34	7,67	12,34	10,67	9,34	9,94	3,37
CONDICIONES DE TRABAJO	45	37	53	32	53	38	41	52	46	48	44,5	7,33
EFICIENCIA	2	2,34	3,67	1,34	3	1,67	2,67	2,67	2,67	2,34	2,44	0,67
SUPERVISION	3,34	2,34	3,34	2,34	2,34	1	1	2,34	3,34	3	2,44	0,88
COMUNICACIÓN	3	2,34	3,67	1,67	3,34	1,67	2,67	3,34	2,34	2,67	2,67	0,69
PERSPECTIVAS	2,34	1,34	3,67	1	3,67	1	3	4	2,67	2,67	2,54	1,12
MI CENTRO DE TRABAJO Y YO	10,67	8,34	14,34	6,34	12,34	5,34	9,34	12,34	11	10,67	10,07	2,79



Datos de los directores de oficina y del director comercial.

	Director 1	Director 2	Director 3	Director 4	Director 5	MEDIA	DESVIACION TIPICA
SEGURIDAD	3,34	4,34	5	4	4,34	4,2	0,61
RECONOCIMIENTO	2,34	4	5	2,67	4	3,6	1,1
CONOCIMIENTOS	2,67	3	4	2,67	3,67	3,2	0,61
PARTICIPACION	3,67	3,34	4,34	3,34	4	3,74	0,44
MI PUESTO DE TRABAJO Y YO	12	14,67	18,34	12,67	16	14,74	2,57
RELACIONES	3,34	4	5	3	3,34	3,74	0,8
COMPROMISO	3,67	4,34	5	4,34	2,34	3,94	1,02
ESTILO	4,34	4,34	4	3,67	3,67	4	0,34
CONFIANZA	3,34	4,34	4,34	3	3,67	3,74	0,6
MI GRUPO DE TRABAJO Y YO	14,67	17	18,34	14	13	15,4	2,21
CONDICIONES DE TRABAJO	57	55	60	57	54	56,6	2,31
EFICIENCIA	4	4,34	5	3	3,67	4	0,75
SUPERVISION	4,67	4,67	4,34	4,34	4,67	4,54	0,19
COMUNICACIÓN	3,34	4	5	3	4	3,87	0,77
PERSPECTIVAS	4,34	4,67	5	2,34	4,34	4,14	1,05
MI CENTRO DE TRABAJO Y YO	16,34	17,67	19,34	12,67	16,67	16,54	2,46

	Director Comercial
SEGURIDAD	5
RECONOCIMIENTO	5
CONOCIMIENTOS	5
PARTICIPACION	5
MI PUESTO DE TRABAJO Y YO	20
RELACIONES	4,67
COMPROMISO	4,34
ESTILO	5
CONFIANZA	5
MI GRUPO DE TRABAJO Y YO	19
CONDICIONES DE TRABAJO	60
EFICIENCIA	5
SUPERVISION	4,67
COMUNICACIÓN	4,34
PERSPECTIVAS	5
MI CENTRO DE TRABAJO Y YO	19

En general, en el caso de los comerciales, podemos ver que en casi todos los apartados la puntuación obtenida esta en torno al 3, y que las medias globales son inferiores. Por tanto podemos concluir que el nivel de satisfacción es bajo en general, aunque no desastroso.

Las puntuaciones mas bajas las encontramos en los nombrados como comercial 2 oficina 2, comercial 2 oficina 3 y comercial 2 oficina 1, oficinas ubicadas en distintos puntos, por lo que seria posible descartar el factor del entorno. Estos comerciales pueden suponer un problema y seria interesante investigar el porque estas puntuaciones. Como curiosidad, añadir que, aunque las condiciones de trabajo están valorados en una media de 44.5 (correspondiente a un 67.7% si lo traducimos a una puntuación de 0 a 100), en el caso de estos comerciales las puntuaciones son de 37, 32 y 38, demarcándose significativamente de sus compañeros. Como muestra de la frase "*Cada uno lo ve según le va*", podemos concluir que su baja percepción de la empresa y del trabajo en general, les lleva a verlo todo negro y hace que lo vean todo de forma mas negativa que sus compañeros.

En el caso de los directores, vemos que sus puntuaciones superan en todos los casos al de los comerciales, y ofrecen una visión mas uniforme y positiva de la empresa. Vemos que las desviaciones típicas de cada uno de los apartados es mucho menor que en el caso de los comerciales, que tienen distintas percepciones de la empresa, mientras que, ateniéndonos a los datos, podemos concluir que los directores poseen una visión mas optimista y mas compartida que la de los comerciales

Las puntuaciones del test del director comercial son excepcionalmente altas, podríamos concluir que, al menos el, esta plenamente satisfecho con todos los aspectos de su trabajo y con sus subordinados. Esto puede ser problemático, debido a que la alta satisfacción por la situación actual puede llevar a la inmovilidad con la idea de que todo permanezca como esta, en perjuicio de los comerciales, que tienen una percepción mucho más negativa del funcionamiento de la empresa y de su posición en ella. Esto puede desembocar en el futuro en una situación de grave insatisfacción si la base del departamento no percibe mejoras en los puntos peor calificados.

Las puntuaciones, significativamente menores, de los comerciales nos llevan a ver que es posible que exista un problema de cultura empresarial, donde a las bases de la empresa no se les presta excesiva atención y no sienten una afinidad particular ni con la empresa ni con sus superiores.

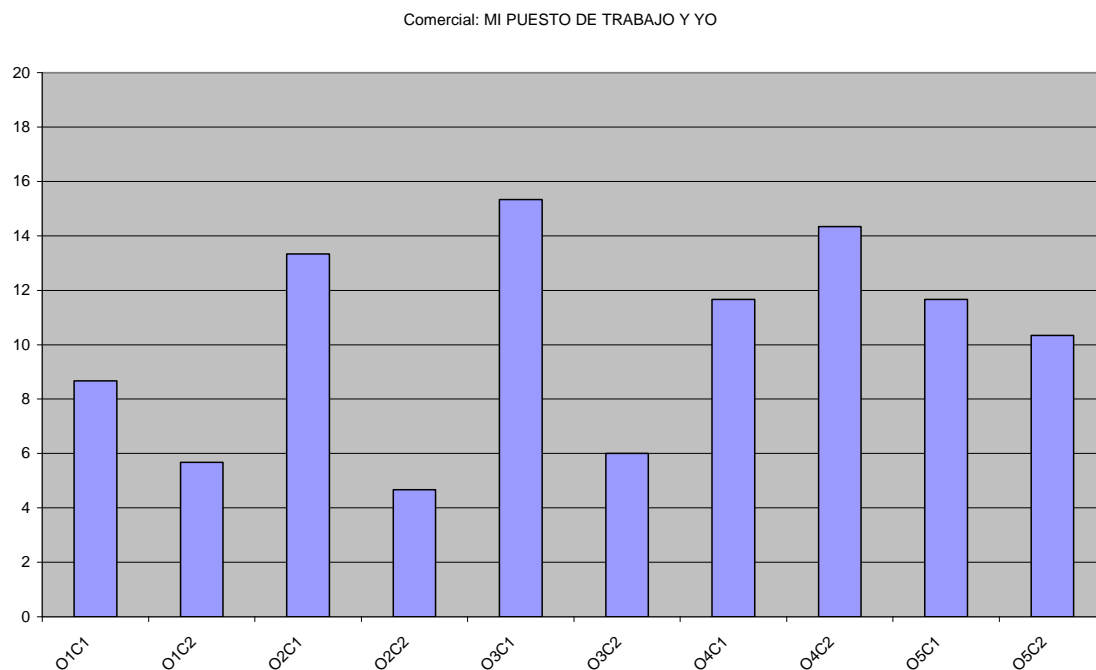
Resumen de apartados para cada uno de los niveles jerárquicos.

	O1C1	O1C2	O2C1	O2C2	O3C1	O3C2	O4C1	O4C2	O5C1	O5C2	MEDIA	DESVIACION TIPICA
MI PUESTO DE TRABAJO Y YO	8,67	5,67	13,34	4,67	15,34	6	11,67	14,34	11,67	10,34	10,17	3,79
MI GRUPO DE TRABAJO Y YO	10,34	8,34	14,67	5,67	15	5,34	7,67	12,34	10,67	9,34	9,94	3,37
CONDICIONES DE TRABAJO	45	37	53	32	53	38	41	52	46	48	44,5	7,33
MI CENTRO DE TRABAJO Y YO	10,67	8,34	14,34	6,34	12,34	5,34	9,34	12,34	11	10,67	10,07	2,79
	Director 1	Director 2	Director 3	Director 4	Director 5		MEDIA	DESVIACION TIPICA				
MI PUESTO DE TRABAJO Y YO	12	14,67	18,34	12,67	16		14,74	2,57				
MI GRUPO DE TRABAJO Y YO	14,67	17	18,34	14	13		15,4	2,21				
CONDICIONES DE TRABAJO	57	55	60	57	54		56,6	2,31				
MI CENTRO DE TRABAJO Y YO	16,34	17,67	19,34	12,67	16,67		16,54	2,46				
	Director Comercial											
MI PUESTO DE TRABAJO Y YO	20											
MI GRUPO DE TRABAJO Y YO	19											
CONDICIONES DE TRABAJO	60											
MI CENTRO DE TRABAJO Y YO	19											

De estos resúmenes extraemos las siguientes graficas.

Se ofrecerán interpolaciones de los valores obtenidos a una escala porcentual, para su mejor comprensión.

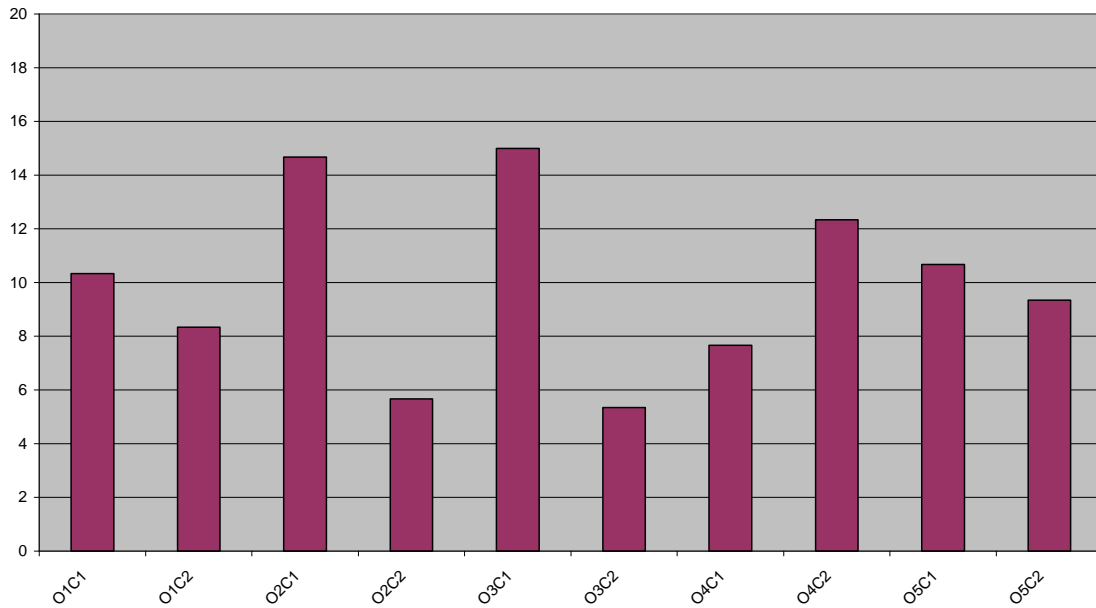
## COMERCIALES



Una de las conclusiones que extraer de esta grafica es que este apartado no esta condicionado a la ubicación de la oficina, una de las principales quejas de los comerciales, sino que dentro de la misma oficina las percepciones varían dentro de la misma oficina.

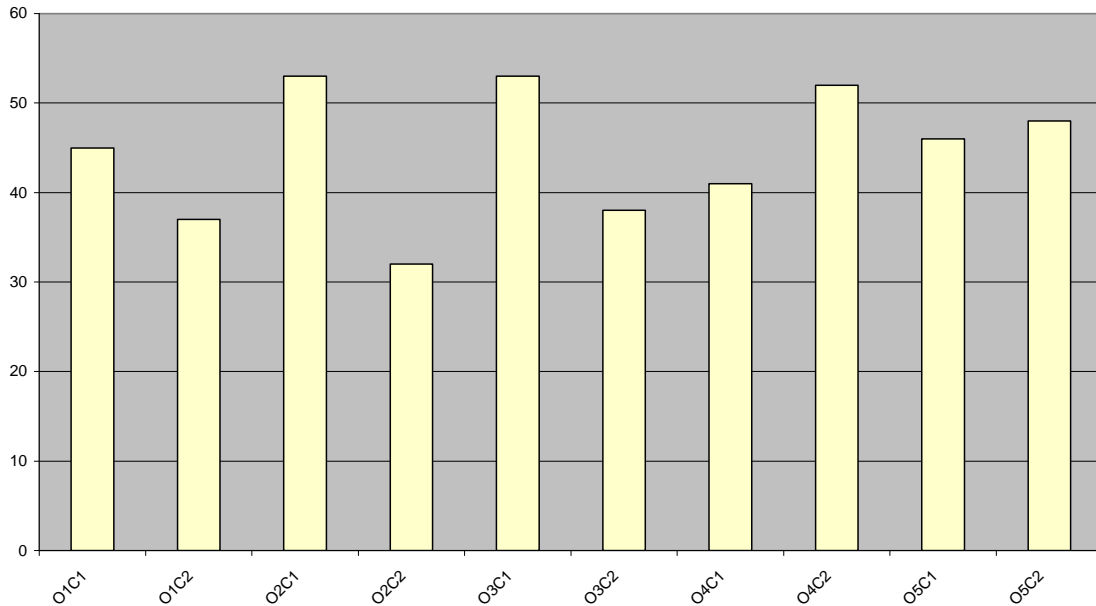
La media de los valores obtenidos es de 10.17 (correspondiente a un 38.56%), lo que quiere decir que, en general, los comerciales no están satisfechos con su puesto de trabajo.

Comercial: MI GRUPO DE TRABAJO Y YO



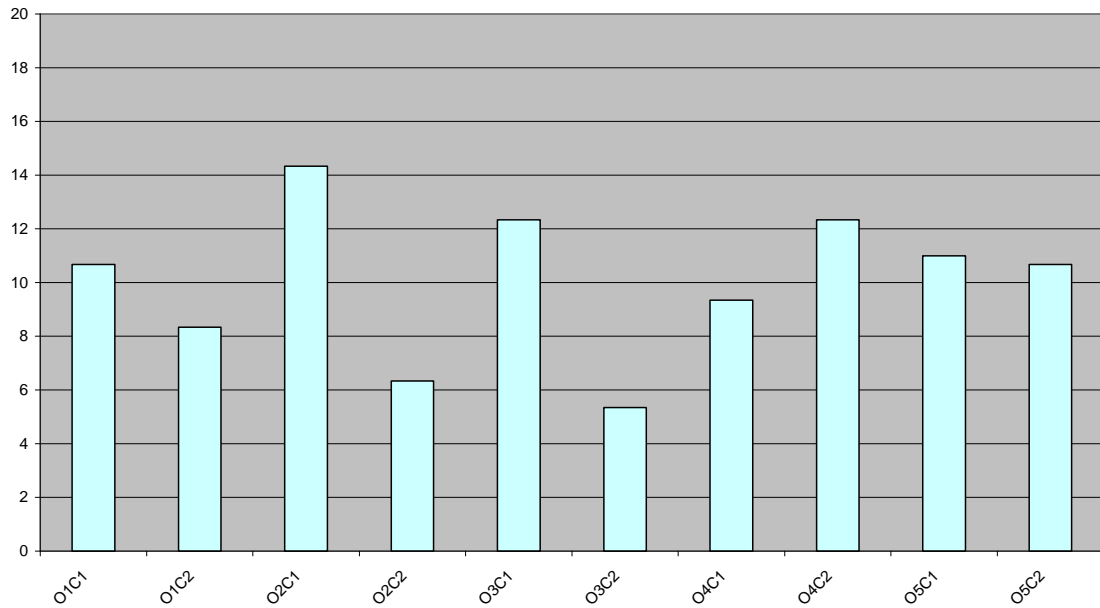
De la grafica anterior se deduce que las relaciones con el grupo no son percibidas de la misma forma por todos los comerciales, con una puntuación media de 9.94 (correspondiente a un 37.12%) podemos decir que las relaciones con el grupo no son percibidas positivamente.

Comercial: CONDICIONES DE TRABAJO



Las condiciones de trabajo son mejor percibidas en general, esto puede deberse a que en realidad no sean malas las condiciones, sino que el resto de los factores llevan a una percepción negativa de cosas que en realidad son adecuadas, por hallarse en un entorno que consideremos hostil en alguna forma. La puntuación media es de 44.5 (67.7%) que no esta mal, aunque siempre se puede mejorar.

### Comercial: MI CENTRO DE TRABAJO Y YO

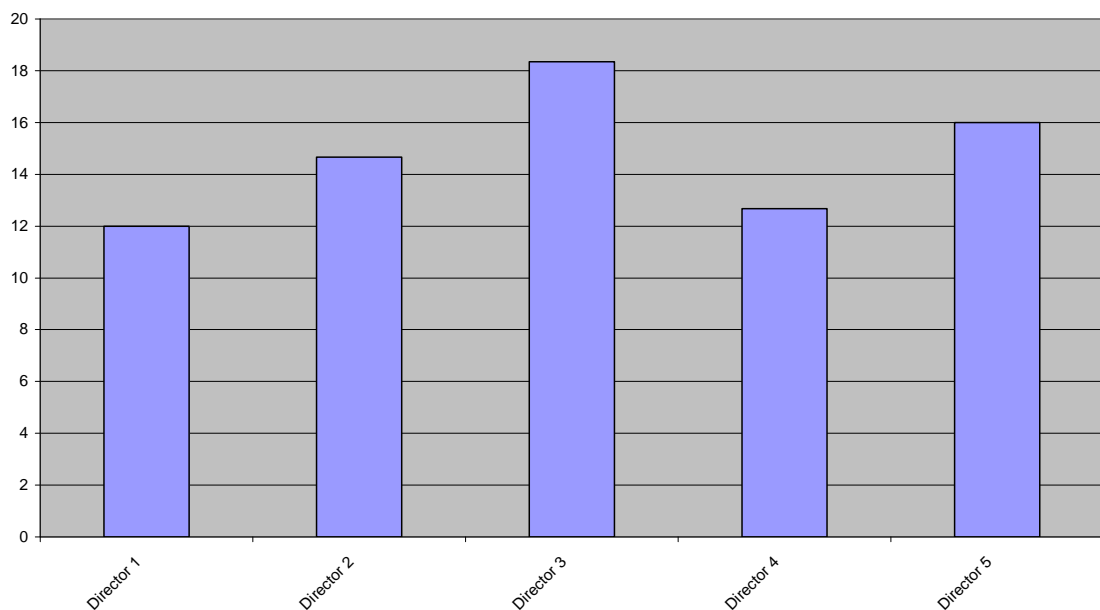


En este apartado nos metemos en el tema comunicación y relación con los superiores. La puntuación es pobre, un 10.07 (37.9%).

En conclusión, la percepción general de los comerciales no es demasiado halagüeña para la empresa.

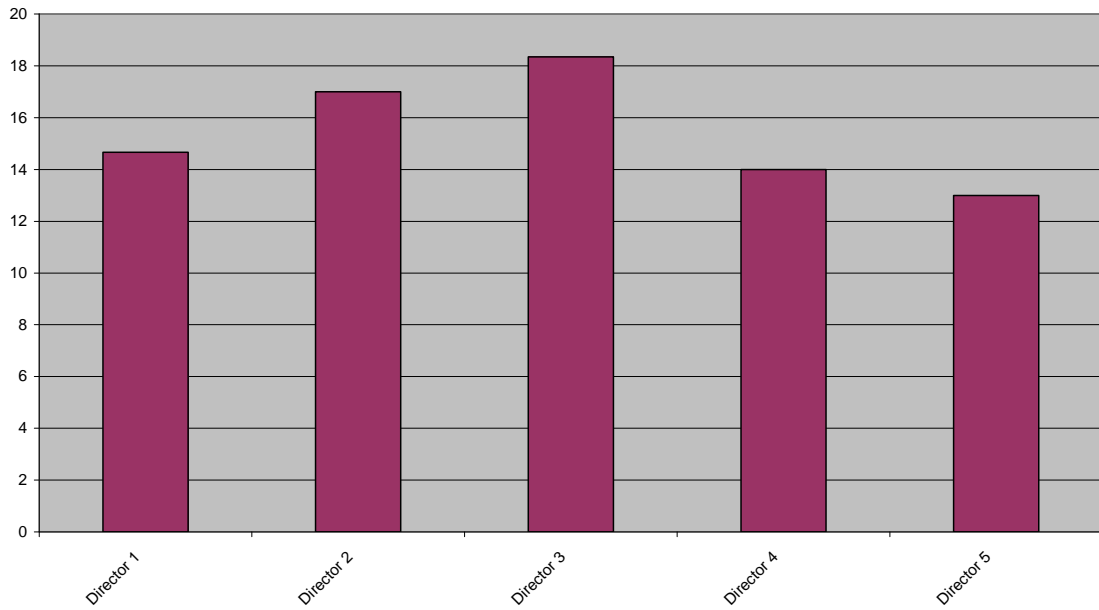
### DIRECTORES

#### Director: MI PUESTO DE TRABAJO Y YO



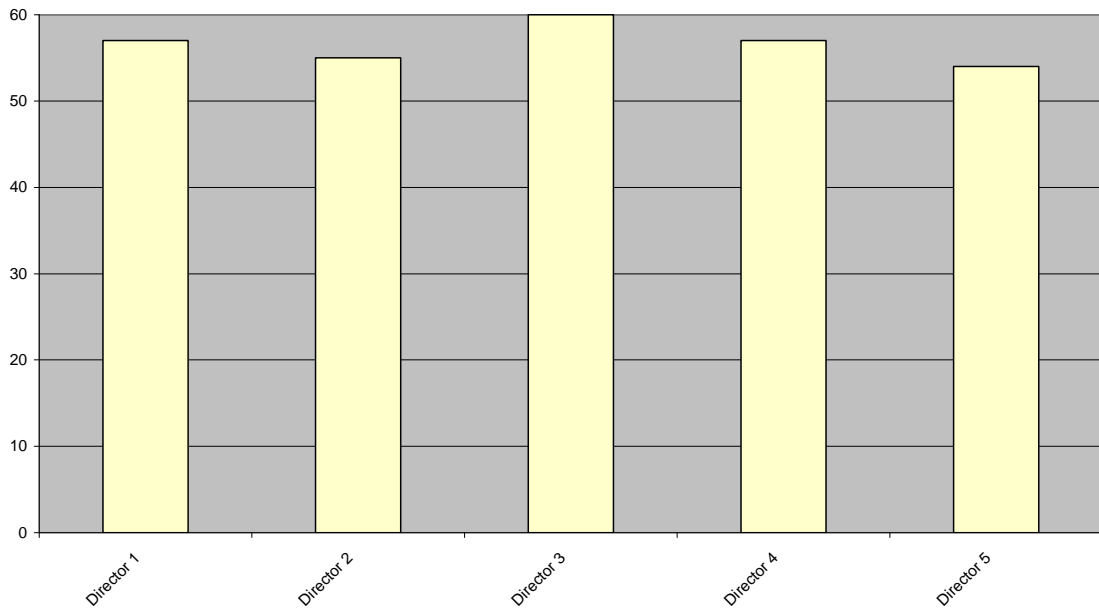
Como ya habíamos comentado antes, la percepción de los directores de la situación actual es mas positiva que la de los comerciales. La media para este apartado es de 14.74 (67.12%).

Director: MI GRUPO DE TRABAJO Y YO



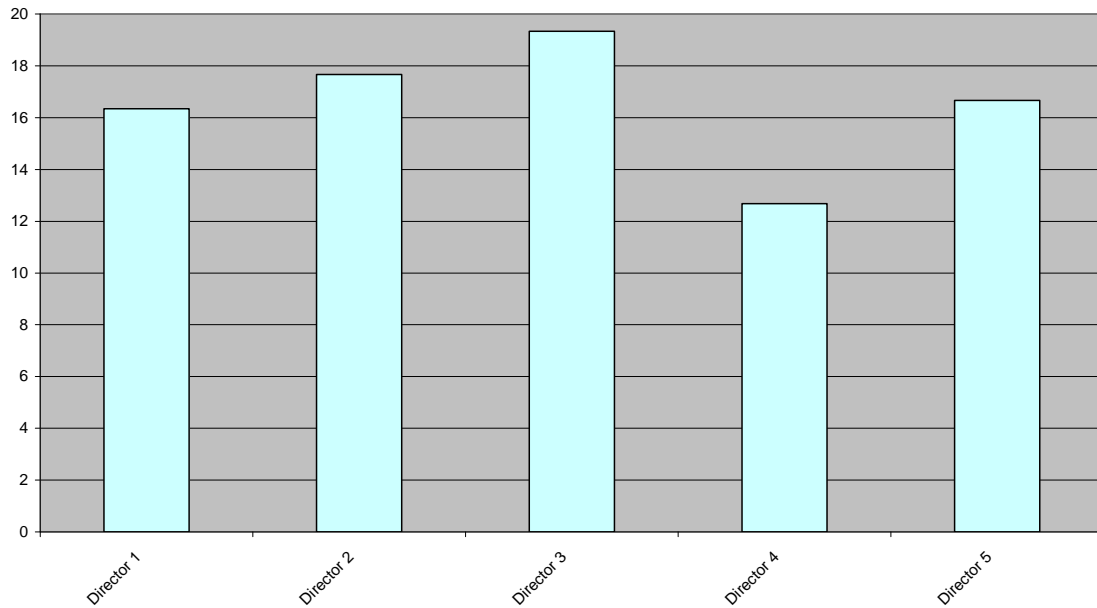
Vemos que la percepción del grupo de trabajo, en este caso los comerciales, que son los que comparten el día a día con ellos, es bastante buena, con una media de 15.4 (71.25%), casi el doble de la percepción media de los comerciales.

Director: CONDICIONES DE TRABAJO



La percepción de las condiciones de trabajo por parte de los directores es elevada y cercana al máximo, con una media de 56.6 (92.9%), muy por encima de la percepción de los comerciales.

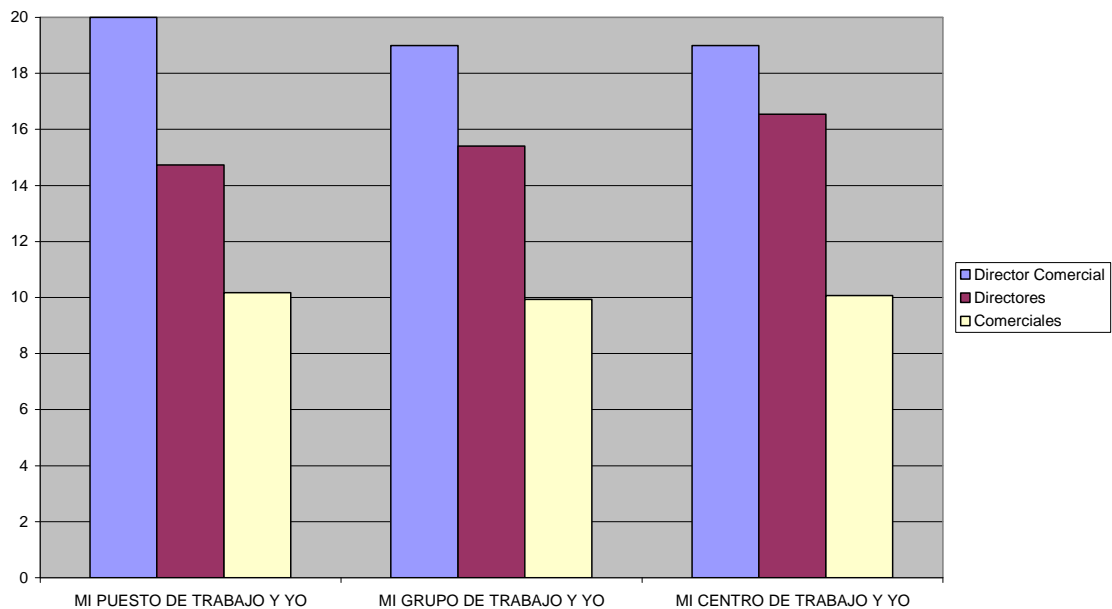
Director: MI CENTRO DE TRABAJO Y YO



De nuevo la puntuación es elevada, una media de 16.54 (78.3%).

Comparemos los resultados medios entre los distintos niveles jerárquicos.

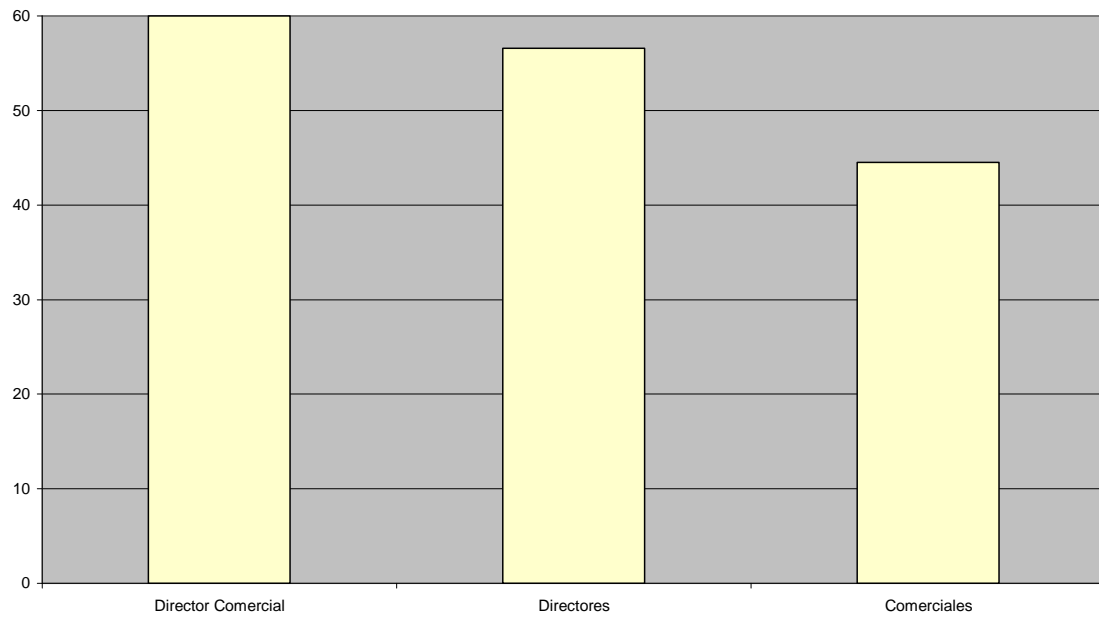
COMPARATIVA ENTRE NIVELES JERARQUICOS



Aquí vemos que la percepción está relacionada con el puesto que se ocupa en la empresa. A mayor cargo mejor percepción de la situación. Veamos las condiciones de trabajo.



CONDICIONES DE TRABAJO



El valor mas bajo es la media de los comerciales, correspondiente a un 67.7%, luego la percepción de las condiciones no es mala.

## MEDIA GLOBAL

	Media Global	Desviacion tipica
SEGURIDAD	3,46	1,34
RECONOCIMIENTO	3,21	1,05
CONOCIMIENTOS	2,75	0,95
PARTICIPACION	2,8	1,04
<b>MI PUESTO DE TRABAJO Y YO</b>	<b>12,21</b>	<b>4,01</b>
RELACIONES	3	1,06
COMPROMISO	3,34	1,01
ESTILO	3	1,19
CONFIANZA	2,88	1,13
<b>MI GRUPO DE TRABAJO Y YO</b>	<b>12,21</b>	<b>3,98</b>
<b>CONDICIONES DE TRABAJO</b>	<b>49,25</b>	<b>8,42</b>
EFICIENCIA	3,09	1,02
SUPERVISION	3,23	1,25
COMUNICACIÓN	3,15	0,91
PERSPECTIVAS	3,19	1,32
<b>MI CENTRO DE TRABAJO Y YO</b>	<b>12,65</b>	<b>4,09</b>

	Media Global	Desviacion tipica
MI PUESTO DE TRABAJO Y YO	12,21	4,01
MI GRUPO DE TRABAJO Y YO	12,21	3,98
CONDICIONES DE TRABAJO	49,25	8,42
MI CENTRO DE TRABAJO Y YO	12,65	4,09

Como anunciábamos en los objetivos, una media de los datos no nos permite identificar problemas con la misma facilidad que el análisis diferenciado que se ha utilizado en este trabajo. Los datos medios globales arrojan puntuaciones que, aunque mediocres, no dan la sensación de que exista un problema grave de clima, aunque este tampoco sea bueno. Lo elevado de las desviaciones típicas podrían darnos una idea de que las percepciones de los distintos ítems no es homogénea y que convendría indagar mas a fondo.

## CONCLUSIONES

Se puede intuir de lo anterior que es posible que exista una falta de comunicación en la empresa, al menos hacia abajo, a la base de la jerarquía, ya que las percepciones de los cargos son moderadamente buenas, mientras que las de los comerciales son significativamente distintas. Esta falta de comunicación estaría íntimamente ligada con la cuestión de la cultura de empresa, ya que la transmisión de información hacia abajo no es habitual en las empresas “tradicionales”. Se puede llegar a esta conclusión al ver que la puntuación de los comerciales en el área “conocimientos” es de 2.3 sobre 5 (32.5%), cuando en este apartado está incluido el factor formación; una puntuación de 2.1 (27.5%) en el apartado participación, existe la clara sensación de que ellos no aportan a la empresa; o un 2.44 (36%) en supervisión, no existe la percepción de ser guiados/ayudados por los superiores.

La mejora de la comunicación vertical en sentido descendente podría paliar varios los problemas detectados, pero también es necesario mejorar la comunicación hacia arriba para cuestiones fuera de las puramente del día a día o los problemas puntuales que habitualmente se consultan a los superiores. Sería importante que las inquietudes de los comerciales en cuanto a los procedimientos y formas de actuación de la empresa fueran al menos escuchadas por los superiores y plantearse la posibilidad de poner por escrito, en un manual de procedimientos o manual de empresa, la metodología que parece darse por hecha por parte de los directivos, ya que para los comerciales no parece estar muy clara.

Otra vía por la que sería interesante atacar es la mejora de la implicación de los comerciales, tanto con su trabajo, como con la empresa, mejorando su percepción de la misma. Una mejora en su percepción de la empresa y de su trabajo en la misma, repercute en la valoración de su estatus social y autorrealización, lo que en principio debe llevar a un mejor desempeño de sus funciones y a una mejora de las relaciones en el trabajo.

# HIGIENE DEL TRABAJO

## RIESGOS QUIMICOS

*Luis Fernández González*

## INTRODUCCION

El trabajo es esencial para el desarrollo y la satisfacción personal. Desgraciadamente actividades fundamentales para el desarrollo del trabajo y el funcionamiento normal de las industrias modernas implican procesos, operaciones y materiales que, en distinta medida, crean riesgos para la salud de los trabajadores, las comunidades vecinas y el medio ambiente en general. No obstante, la generación y la emisión de agentes nocivos en el medio ambiente de trabajo pueden prevenirse mediante intervenciones adecuadas para controlar los riesgos, que no sólo protegen la salud de los trabajadores, sino que reducen también los daños al medio ambiente que suelen ir asociados a la industrialización. La necesidad de la higiene industrial para proteger la salud de los trabajadores no debe subestimarse. Incluso cuando se puede diagnosticar y tratar una enfermedad profesional, no podrá evitarse que ésta se repita en el futuro si no cesa la exposición al agente causante. Mientras no se modifique un medio ambiente de trabajo insano, seguirá teniendo el potencial de dañar la salud. Para ello es necesario:

- Identificación de posibles peligros para la salud en el medio ambiente de trabajo
- Evaluación de los peligros, un proceso que permite valorar la exposición y extraer conclusiones sobre los niveles de riesgo para la salud.
- Prevención y control de riesgos, que consiste en desarrollar e implantar estrategias para eliminar o reducir a niveles aceptables la presencia de agentes y factores nocivos en el lugar de trabajo, teniendo también en cuenta la protección del medio ambiente.

El enfoque ideal de la prevención de riesgos es una actuación preventiva anticipada e integrada, que incluya:

- Evaluación de los efectos sobre la salud de los trabajadores y del impacto ambiental, antes de diseñar e instalar, en su caso, un nuevo lugar de trabajo.
- Selección de la tecnología más segura, menos peligrosa y menos contaminante (“producción más limpia”).
- Emplazamiento adecuado desde el punto de vista ambiental.
- Diseño adecuado, con una distribución y una tecnología de control apropiadas, que prevea un manejo y una evacuación seguros de los residuos y desechos resultantes.
- Elaboración de directrices y normas para la formación del personal sobre el correcto funcionamiento de los procesos, métodos seguros de trabajo, mantenimiento y procedimientos de emergencia.

La importancia de anticipar y prevenir todo tipo de contaminación ambiental es decisiva. Por fortuna, existe una creciente tendencia a considerar las nuevas tecnologías desde el punto de vista de los posibles impactos negativos y su prevención, desde el diseño y la instalación del proceso hasta el tratamiento de los residuos y desechos resultantes, aplicando un enfoque integral. Algunas catástrofes ambientales que se han producido tanto en países desarrollados como en países en desarrollo podrían haberse evitado mediante la aplicación de estrategias de control y procedimientos de emergencia adecuados en el lugar de trabajo.

Los aspectos económicos deben analizarse en términos que van más allá de la mera consideración del coste inicial; otras alternativas más caras, que ofrecen una buena protección de la salud y del medio ambiente, pueden resultar más económicas a largo plazo. La protección de la salud de los trabajadores y del medio ambiente debe iniciarse

mucho antes de lo que habitualmente se hace. Los responsables del diseño de nuevos procesos, maquinaria, equipos y lugares de trabajo deberían disponer siempre de información técnica y asesoramiento sobre higiene industrial y ambiental. Por desgracia, muchas veces este tipo de información se consigue demasiado tarde, cuando la única solución posible es costosa y difícil de aplicar con efecto retroactivo o, peor todavía, cuando las consecuencias han sido ya desastrosas.

El Riesgo Químico es aquel riesgo susceptible de ser producido por una exposición no controlada a agentes químicos, que puede producir efectos agudos o crónicos y la aparición de enfermedades. Los productos químicos tóxicos también pueden provocar consecuencias locales y sistémicas según la naturaleza del producto y la vía de exposición. En muchos países, los productos químicos son literalmente tirados a la naturaleza, a menudo con graves consecuencias para los seres humanos y el medio natural. Según de que producto se trate, las consecuencias pueden ser graves problemas de salud en los trabajadores y la comunidad y daños permanentes en el medio natural. Hoy en día, casi todos los trabajadores están expuestos a algún tipo de riesgo químico porque se utilizan productos químicos en casi todas las ramas de la industria, siendo este riesgo uno de los más graves.

La identificación de riesgos es una etapa fundamental, indispensable para una planificación adecuada de la evaluación de riesgos y de las estrategias de control, así como para el establecimiento de prioridades de acción. Un diseño adecuado de las medidas de control requiere, asimismo, la caracterización física de las fuentes contaminantes y de las vías de propagación de los agentes contaminantes. La identificación de riesgos permite determinar:

- Los agentes que pueden estar presentes y en qué circunstancias.
- La naturaleza y la posible magnitud de los efectos nocivos para la salud y el bienestar.

La identificación de agentes peligrosos, sus fuentes y las condiciones de exposición requiere un conocimiento exhaustivo y un estudio extensivo de los procesos y operaciones de trabajo, las materias primas y las sustancias químicas utilizadas y/o generadas, los productos finales y los posibles subproductos, así como la eventual formación accidental de sustancias químicas, descomposición de materiales, quema de combustibles o presencia de impurezas. La determinación de la naturaleza y la magnitud potencial de los efectos biológicos que estos agentes pueden causar exige el acceso a información toxicológica. Las fuentes internacionales de información en este campo son el Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (IPQS), la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC) y el Registro internacional de productos químicos potencialmente tóxicos, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (RIPQPT-PNUMA). Los agentes que plantean riesgos para la salud en el medio ambiente de trabajo pueden agruparse en las siguientes categorías:

- Contaminantes atmosféricos.
- Sustancias químicas no suspendidas en el aire.
- Agentes físicos, como el calor y el ruido.
- Agentes biológicos.
- Factores ergonómicos, como unas posturas de trabajo o procedimientos de elevación de pesos inadecuados.
- Factores de estrés psicosocial.

Las evaluaciones se realizan para valorar la exposición de los trabajadores y para obtener información que permita diseñar o establecer la eficiencia de las medidas de control. Es importante tener en cuenta que la evaluación de riesgos no es un fin en sí misma, sino que debe entenderse como parte de un procedimiento mucho más amplio que comienza en el momento en que se descubre que determinado agente, capaz de producir un daño para la salud, puede estar presente en el medio ambiente de trabajo, y concluye con el control de ese agente para evitar que cause daños. La evaluación de riesgos facilita la prevención de riesgos, pero en ningún caso la sustituye. El objetivo de la evaluación de la exposición es determinar la magnitud, frecuencia y duración de la exposición de los trabajadores a un agente. Se han elaborado directrices al respecto tanto en el ámbito nacional como internacional; por ejemplo, la norma EN 689, elaborada por el Comité Europeo de Normalización.

El procedimiento más habitual para evaluar la exposición a contaminantes atmosféricos consiste en evaluar la exposición a la inhalación, para lo cual es preciso determinar la concentración atmosférica del agente a la que están expuestos los trabajadores (o, en el caso de las partículas suspendidas en el aire, la concentración atmosférica de la fracción relevante, p. ej., la “fracción respirable”) y la duración de la exposición. No obstante, cuando existen otras vías distintas a la inhalación que contribuyen significativamente a la absorción de una sustancia química, puede emitirse un juicio erróneo si sólo se evalúa la exposición a la inhalación. En tales casos tiene que evaluarse la exposición total, y una herramienta muy útil para ello es el control biológico.

Para el correcto estudio de los posibles riesgos por exposición a agentes químicos, son cuestiones fundamentales:

- Estudios iniciales para evaluar la exposición de los trabajadores.
- Control / vigilancia de seguimiento.
- Evaluación de la exposición para estudios epidemiológicos.

Una de las principales razones para determinar si existe una exposición excesiva a un agente peligroso en el medio ambiente de trabajo es decidir si se necesita alguna intervención. Esto consiste, con frecuencia, en comprobar si se respeta una norma adoptada, que suele expresarse en términos de un límite de exposición profesional. La determinación de la exposición “en el peor de los casos” puede ser suficiente para lograr este objetivo. De hecho, si se espera que la exposición sea muy grande o muy pequeña en comparación con los valores límite, la exactitud y precisión de las evaluaciones cuantitativas pueden ser menores que cuando se espera una exposición cercana a los valores límites. De hecho, cuando los peligros son evidentes, puede ser más conveniente empezar por invertir en controles y realizar evaluaciones ambientales más precisas una vez introducidos dichos controles.

Las evaluaciones de seguimiento son necesarias en numerosas ocasiones, especialmente cuando existe la necesidad de instalar o mejorar las medidas de control o cuando se prevén cambios en los procesos o materiales utilizados. En estos casos, las evaluaciones cuantitativas cumplen una importante función de vigilancia para:

- Evaluar la validez, comprobar la eficiencia o detectar posibles fallos en los sistemas de control.
- Averiguar si se han producido variaciones en los procesos, por ejemplo en la temperatura de funcionamiento o en las materias primas, que hayan modificado la situación de exposición.

Siempre que se realiza una evaluación de higiene en relación con un estudio epidemiológico para obtener datos cuantitativos sobre la relación entre exposición y efectos para la salud, las características de la exposición deben describirse con un alto grado de exactitud y precisión. En este caso, deben caracterizarse adecuadamente todos los niveles de exposición, ya que no sería suficiente, por ejemplo, caracterizar sólo la exposición correspondiente al peor de los casos. Sería ideal, aunque difícil en la práctica, que en todo momento pudieran mantenerse registros precisos y exactos de la exposición, ya que en el futuro podrían necesitarse datos diacrónicos sobre la exposición. Para que los datos de la evaluación sean representativos de la exposición de los trabajadores y para no malgastar recursos, debe diseñarse y aplicarse una estrategia adecuada de muestreo, teniendo en cuenta todas las posibles fuentes de variabilidad.

En este trabajo se desarrollara en general el concepto de Riesgo Químico y su evaluación.

La evaluación de riesgos es una metodología que trata de caracterizar los tipos de efectos previsible para la salud como resultado de determinada exposición a determinado agente, y de calcular la probabilidad de que se produzcan esos efectos en la salud, con diferentes niveles de exposición. Se utiliza también para caracterizar situaciones de riesgo concretas. Sus etapas son la identificación de riesgos, la descripción de la relación exposición-efecto y la evaluación de la exposición para caracterizar el riesgo.

- La primera etapa se refiere a la identificación de un agente —por ejemplo, una sustancia química— como causa de un efecto nocivo para la salud (p. ej., cáncer o intoxicación sistémica).
- En la segunda etapa se establece qué grado de exposición causa qué magnitud de un efecto determinado en cuántas personas expuestas. Estos conocimientos son esenciales para interpretar los datos obtenidos de la evaluación de la exposición.

La evaluación de la exposición forma parte de la evaluación de riesgos, tanto cuando se obtienen datos para caracterizar una situación de riesgo como cuando se obtienen datos para determinar la relación exposición-efecto basándose en estudios epidemiológicos. En este último caso, la exposición que ha dado lugar a determinado efecto relacionado con el trabajo o con causas ambientales tiene que caracterizarse con exactitud para garantizar la validez de la correlación.

Aunque la evaluación de riesgos es fundamental para muchas de las decisiones que deben tomarse en la práctica de la higiene industrial, tiene un efecto limitado en la protección de la salud de los trabajadores, a menos que se concrete en acciones preventivas reales en el lugar de trabajo.

La evaluación de riesgos es un proceso dinámico, ya que se adquieren nuevos conocimientos que a menudo revelan efectos nocivos de sustancias que hasta entonces se consideraban relativamente inocuas; por consiguiente, el higienista industrial debe tener en todo momento acceso a información toxicológica actualizada. Otra implicación es que las exposiciones deben controlarse siempre al nivel más bajo posible.



## DEFINICIONES

Se entiende que hay un riesgo químico cuando la salud de los trabajadores puede verse dañada por la toxicidad de ciertos elementos del ambiente. La falta de información junto a la ausencia de un conocimiento preciso de las propiedades intrínsecas de cada agente químico y de la exposición derivada de un uso concreto dificultan en gran medida la prevención de los trabajadores expuestos a los riesgos generados por la presencia de estos productos en los puestos de trabajo.

La toxicidad es la capacidad que tienen algunas sustancias para provocar daños en los organismos vivos, cuando tienen una posibilidad escasa de producir un daño grave, se denominan sustancias nocivas, y cuando la posibilidad es alta y los daños son graves se conocen como sustancias tóxicas.

En general suelen distinguirse varios tipos principales de efectos:

- **Irritantes:** Sustancias y preparaciones no corrosivas que, por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o las mucosas, pueden provocar una reacción inflamatoria. Por ejemplo: Cloruro de calcio, Carbonato de sodio, etc. Precaución: los gases no deben ser inhalados y el contacto con la piel y ojos debe ser evitado.
- **Asfixiantes:** Efecto de anoxia producido por desplazamiento del oxígeno del aire (asfixiantes físicos) o por alteración de los mecanismos oxidativos biológicos (asfixiantes químicos).
- **Narcóticos:** Depresores del sistema nervioso central que producen somnolencia, pérdida de reflejos y del conocimiento. Cetonas, alcoholes...
- **Cancerígenos.** Potencian la formación de cánceres. Hollín, alquitrán y la brea, propios de industrias de limpieza, deshollinado y reparación de chimeneas...
- **Mutágenos:** Altera el material genético de las células. Mercurio, el plomo y el óxido de etileno, que se utilizan en farmacia, fabricación de baterías de coche...
- **Teratógenos:** Producen alteraciones en el feto durante el desarrollo uterino. Alcohol, medicamentos y drogas...
- **Sistémicos:** Provocan efectos específicos en órganos vitales, alejados de las vías de entrada, como hidrocarburos, que afectan al hígado y al riñón, o el mercurio y el alcohol que afecta al sistema nervioso.

O que pueden causar un daño físico, como:

- **Explosivos:** Sustancias y preparaciones que pueden explotar bajo efecto de una llama o que son sensibles a los choques o fricciones. Por ejemplo: Nitroglicerina. Precaución: evitar golpes, sacudidas, fricción, flamas o fuentes de calor.
- **Extremadamente inflamable:** Sustancias y preparaciones líquidas, cuyo punto de inflamación se sitúa entre los 21 °C y los 55 °C. Por ejemplo: Hidrógeno, Etino, Éter etílico, etc. Precaución: evitar contacto con materiales ignitivos (aire, agua).
- **Comburentes:** Sustancias que tienen la capacidad de incendiar otras sustancias, facilitando la combustión e impidiendo el combate del fuego. Por ejemplo: Oxígeno, Nitrato de potasio, Peróxido de hidrógeno, etc. Precaución: evitar su contacto con materiales combustibles

Una clasificación mas detallada la podemos encontrar en la siguiente tabla:

## Peligro de agentes químicos, biológicos y físicos.

Tipo de peligro	Descripción	Ejemplos
PELIGROS QUÍMICOS	Las sustancias químicas penetran en el organismo principalmente por inhalación, absorción de la piel o ingestión. El efecto tóxico puede ser agudo, crónico o de ambos tipos.	
Corrosión	Las sustancias químicas corrosivas producen destrucción de tejidos en el lugar de contacto. La piel, los ojos y el sistema digestivo son las partes del organismo afectadas con mayor frecuencia.	Ácidos concentrados y álcalis, fósforo
Irritación	Los irritantes causan inflamación de los tejidos en el lugar en el que se depositan. Los irritantes de la piel pueden causar reacciones como eczema o dermatitis. Las sustancias que producen grave irritación respiratoria pueden causar disnea, respuestas inflamatorias y edema.	<i>Piel:</i> ácidos, álcalis, disolventes, aceites <i>Respiratoria:</i> aldehídos, polvo alcalino, amoníaco, dióxido de nitrógeno, fosgeno, cloro, bromo, ozono
Reacciones alérgicas	Los alérgenos o sensibilizantes químicos pueden causar reacciones alérgicas dermatológicas o respiratorias.	<i>Piel:</i> colofonia (resina), formaldehído, metales como el cromo o el níquel, algunos tintes orgánicos, endurecedores epoxídicos, trementina <i>Respiratorias:</i> isocianatos, tintes reactivos a la fibra, formaldehído, polvos de bosques tropicales, níquel
Asfixia	Los asfixiantes ejercen su efecto al interferir con la oxigenación de los tejidos. Los asfixiantes simples son gases inertes que diluyen el oxígeno presente en la atmósfera por debajo de la concentración necesaria para que exista vida. Una atmósfera deficiente en oxígeno puede encontrarse en los tanques, la bodega de los barcos, los silos o las minas. La concentración atmosférica de oxígeno nunca debe ser inferior al 19,5 % en volumen. Los asfixiantes químicos impiden el transporte de oxígeno y la oxigenación normal de la sangre o impiden la oxigenación normal de los tejidos.	<i>Asfixiantes simples:</i> metano, etano, hidrógeno, helio <i>Asfixiantes químicos:</i> monóxido de carbono, nitrobenzeno, cianuro de hidrógeno, sulfuro de hidrógeno
Cáncer	Los cancerígenos humanos conocidos son sustancias químicas de las que se ha demostrado claramente que causan cáncer en el ser humano. Los cancerígenos humanos probables son sustancias químicas de las que se ha demostrado claramente que causan cáncer en animales o de las que no se dispone de pruebas definitivas en cuanto al modo en que afectan al ser humano. El hollín y el alquitrán de hulla fueron las primeras sustancias químicas de las que se sospechó que causaban cáncer.	<i>Conocidos:</i> benceno (leucemia); cloruro de vinilo (angiosarcoma de hígado); 2-naftilamina, bencidina (cáncer de vejiga); amianto (cáncer de pulmón, mesotelioma); polvo de madera dura (adenocarcinoma nasal o de los senos nasales) <i>Probables:</i> formaldehído, tetracloruro de carbono, dicromatos, berilio
Efectos en el sistema reproductor	Los agentes tóxicos para el sistema reproductor interfieren con las funciones reproductoras o sexuales de la persona.  Los agentes tóxicos para el desarrollo son agentes que pueden causar un efecto negativo en la descendencia de las personas expuestas; por ejemplo, defectos congénitos. Las sustancias químicas embriotóxicas o fetotóxicas pueden causar aborto espontáneo.	Manganeso, disulfuro de carbono, éter monometílico y etílico de etilenglicol, mercurio  Compuestos orgánicos de mercurio, monóxido de carbono, plomo, talidomida, disolventes
Agentes tóxicos sistémicos	Los agentes tóxicos sistémicos son agentes que causan lesiones en determinados órganos o sistemas del organismo.	<i>Cerebro:</i> disolventes, plomo, mercurio, manganeso <i>Sistema nervioso periférico:</i> n-hexano, plomo, arsénico, disulfuro de carbono <i>Sistema hematopoyético:</i> benceno, éteres de etilenglicol <i>Riñón:</i> cadmio, plomo, mercurio, hidrocarburos clorados <i>Pulmón:</i> sílice, amianto, polvos de carbón (neumoconiosis)
PELIGROS BIOLÓGICOS	Los peligros biológicos pueden definirse como polvos orgánicos de distintas fuentes de origen biológico, como virus, bacterias, hongos, proteínas animales o sustancias vegetales, como productos de la degradación de fibras naturales. El agente etiológico puede derivarse de un organismo viable o de contaminantes o constituir un componente específico del polvo. Los peligros biológicos se dividen en agentes infecciosos y no infecciosos. Los peligros no infecciosos pueden dividirse a su vez en organismos viables, toxinas biógenas y alérgenos biógenos.	
Peligros infecciosos	Las enfermedades profesionales por agentes infecciosos son relativamente poco comunes. Los trabajadores en situación de riesgo son los empleados de hospitales, el personal de los laboratorios, los agricultores, los trabajadores de mataderos, los veterinarios, los trabajadores de los zoológicos y los cocineros. La susceptibilidad varía mucho (p. ej., las personas tratadas con fármacos inmunodepresores tendrán una elevada sensibilidad).	Hepatitis B, tuberculosis, carbunco, brucelosis, tétanos, <i>Chlamydia psittaci</i> , <i>Salmonella</i>

Continúa en la página siguiente.

## Peligro de agentes químicos, biológicos y físicos.

Tipo de peligro	Descripción	Ejemplos
Organismos viables y toxinas biógenas	Los organismos viables incluyen hongos, esporas y micotoxinas; las toxinas biógenas incluyen endotoxinas, aflatoxinas y bacterias. Los productos del metabolismo de las bacterias y los hongos son complejos y numerosos y se ven afectados por la temperatura, la humedad y el tipo de sustrato en el que crecen. Desde el punto de vista químico, pueden ser proteínas, lipoproteínas o mucopolisacáridos. Las bacterias grampositivas y gramnegativas y mohos son ejemplos de estos organismos. Los trabajadores más expuestos a riesgo son los de las fábricas de algodón, los trabajadores del cáñamo y el lino, los de las plantas de tratamiento de aguas y fangos residuales y los trabajadores de los silos de cereales.	Bisnosis, "fiebre del grano", enfermedad del legionario
Alérgenos biógenos	Los alérgenos biógenos pueden ser hongos, proteínas de origen animal, terpenos, ácaros y enzimas. Una parte considerable de los alérgenos biógenos en la agricultura procede de las proteínas de la piel de los animales, el pelo de los animales y las proteínas del material fecal y la orina. Pueden encontrarse alérgenos en muchos entornos industriales, como los procesos de fermentación, la producción de fármacos, las panaderías, la producción de papel, el procesamiento de la madera (serrado, producción, fabricación), así como en la biotecnología (producción de enzimas y vacunas, cultivo de tejidos) y la producción de especias. En personas sensibilizadas, la exposición a agentes alérgicos puede causar síntomas alérgicos como rinitis alérgica, conjuntivitis o asma. La alveolitis alérgica se caracteriza por síntomas respiratorios agudos, como tos, escalofríos, fiebre, cefaleas y dolor muscular, y puede llegar a producir fibrosis pulmonar crónica.	<i>Asma profesional:</i> lana, pieles, granos de trigo, harina, cedro rojo, ajo en polvo <i>Alveolitis alérgica:</i> enfermedad del agricultor, bagazosis, "enfermedad del avicultor", fiebre del humidificador, secuoiosis
<b>PELIGROS FÍSICOS</b>		
Ruido	Se considera ruido cualquier sonido no deseado que puede afectar negativamente a la salud y el bienestar de las personas o poblaciones. Algunos aspectos de los peligros del ruido son la energía total del sonido, la distribución de frecuencias, la duración de la exposición y el ruido de impulso. La agudeza auditiva es, en general, la primera capacidad que se ve afectada, con una pérdida o reducción a 4.000 Hz, seguida de pérdidas en el rango de frecuencias de 2.000 a 6.000 Hz. El ruido puede producir efectos agudos como problemas de comunicación, disminución de la capacidad de concentración, somnolencia y, como consecuencia, interferencia con el rendimiento laboral. La exposición a elevados niveles de ruido (normalmente por encima de 85 dBA) o ruido de impulso (unos 140 dBC) durante un periodo considerable de tiempo puede causar pérdida auditiva tanto temporal como crónica. La pérdida auditiva permanente es la enfermedad profesional más común en las demandas de indemnización.	Fundiciones, carpinterías, fábricas textiles, sector del metal
Vibración	La vibración tiene algunos parámetros en común con el ruido: frecuencia, amplitud, duración de la exposición y continuidad o intermitencia de la exposición. El método de trabajo y la destreza del operador parecen desempeñar un papel importante en la aparición de efectos nocivos a causa de la vibración. El trabajo manual con herramientas motorizadas se asocia a síntomas de trastornos circulatorios periféricos conocidos como "fenómeno de Raynaud" o "dedos blancos inducidos por la vibración". Las herramientas vibratorias pueden afectar también al sistema nervioso periférico y al sistema musculoesquelético, reduciendo la fuerza de agarre y causando dolor lumbar y trastornos degenerativos de la espalda.	Máquinas de ajuste, máquinas cargadoras de minería, carretilla de horquilla elevadora, herramientas neumáticas, sierra de cadena
Radiación ionizante	El efecto crónico más importante de la radiación ionizante es el cáncer, incluida la leucemia. La sobreexposición a niveles relativamente bajos de radiación se ha asociado a dermatitis en las manos y efectos en el sistema hematológico. Los procesos o actividades que pueden originar una sobreexposición a radiación ionizante están muy restringidos y controlados.	Reactores nucleares, tubos de rayos x médicos y dentales, aceleradores de partículas, radioisótopos
Radiación no ionizante	La radiación no ionizante es la radiación ultravioleta, la radiación visible, los rayos infrarrojos, los láseres, los campos electromagnéticos (microondas y radiofrecuencia) y radiación de frecuencia extremadamente baja. La radiación IR puede causar cataratas. Los láseres de alta potencia pueden causar lesiones oculares y dérmicas. Existe una preocupación creciente por la exposición a bajos niveles de campos electromagnéticos como causa de cáncer y como causa potencial de efectos adversos en la función reproductora de la mujer, especialmente por la exposición a pantallas visualizadoras de datos. Todavía no se sabe con certeza si existe una relación causal con el cáncer. No obstante, las revisiones más recientes de los conocimientos científicos disponibles concluyen en general que no existe asociación entre el uso de pantallas visualizadoras de datos y efectos adversos para la función reproductora.	<i>Radiación ultravioleta:</i> soldadura y corte con arco eléctrico; tratamiento de tintas, colas, pinturas, etc. con rayos UV; desinfección; control de productos <i>Radiación infrarroja:</i> hornos, soplado de vidrio <i>Láseres:</i> comunicaciones, cirugía, construcción

En el lenguaje cotidiano, las palabras “peligro” y “riesgo” se confunden. Sin embargo, estos términos tienen significados diferentes: “peligro” significa exclusivamente la descripción cualitativa de los efectos dañinos, mientras que “riesgo” se refiere a una medida cuantitativa de la probabilidad de que ciertos efectos dañinos se manifiesten en un grupo de personas como resultado de una exposición. Por lo general, es posible reducir el riesgo que implica un determinado proceso, pero ello normalmente implica un costo y el uso de medidas apropiadas de ingeniería; por ejemplo, mediante mejores métodos de contención. La determinación de lo que es un riesgo aceptable es una decisión que depende de la sociedad en general, de la administración o del individuo, según sea el caso. En el caso que nos ocupa, introducimos las siguientes definiciones:

### **Peligro.**

Es la posibilidad de que una sustancia, mezcla de sustancias o procesos que involucran sustancias, bajo ciertas condiciones de producción, uso o disposición, causen efectos adversos en los organismos o en el ambiente, por sus propiedades inherentes y de acuerdo con el grado de exposición; en otras palabras, es una fuente de daño.

### **Exposición.**

En este contexto, la exposición se define como la concentración, cantidad o intensidad de un determinado agente físico, químico o ambiental que incide en una población, organismo, órgano, tejido o célula diana, usualmente expresada en términos cuantitativos de concentración de la sustancia, duración y frecuencia (para agentes químicos y microbiológicos) o de intensidad (para agentes físicos como la radiación). El término también se puede aplicar a una situación en la cual una sustancia puede incidir, por cualquier vía de absorción, en una población, organismo, órgano o tejido.

### **Riesgo.**

El riesgo es la probabilidad de que ocurra un daño por determinado peligro; depende del peligro y de la exposición. Para definirlo de manera más formal se puede decir que es la posibilidad de que se produzca un evento dañino (muerte, lesión o pérdida) por exposición a un agente químico o físico en condiciones específicas; o alternativamente, la frecuencia esperada de la aparición de un evento dañino (muerte, lesión o pérdida) por la exposición a un agente químico o físico en condiciones específicas.

El RD 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, nos ofrece el marco legal referente en este trabajo, y a él nos remitimos para definir los conceptos básicos, en cuanto a la evaluación de riesgos se refiere:

1. Agente químico: todo elemento o compuesto químico, por sí solo o mezclado, tal como se presenta en estado natural o es producido, utilizado o vertido, incluido el vertido como residuo, en una actividad laboral, se haya elaborado o no de modo intencional y se haya comercializado o no.
2. Exposición a un agente químico: presencia de un agente químico en el lugar de trabajo que implica el contacto de éste con el trabajador, normalmente por inhalación o por vía dérmica.

3. Peligro: la capacidad intrínseca de un agente químico para causar daño.
4. Riesgo: la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado de la exposición a agentes químicos. Para calificar un riesgo desde el punto de vista de su gravedad, se valorarán conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad del mismo.
5. Agente químico peligroso: agente químico que puede representar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores debido a sus propiedades fisicoquímicas, químicas o toxicológicas y a la forma en que se utiliza o se halla presente en el lugar de trabajo. Se consideran incluidos en esta definición, en particular:
  - a. Los agentes químicos que cumplan los criterios para su clasificación como sustancias o preparados peligrosos establecidos, respectivamente, en la normativa sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, y envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y en la normativa sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, con independencia de que el agente esté clasificado o no en dichas normativas, con excepción de los agentes que únicamente cumplan los requisitos para su clasificación como peligrosos para el medio ambiente.
  - b. Los agentes químicos que dispongan de un valor límite ambiental de los indicados en la normativa correspondiente.
6. Actividad con agentes químicos: todo trabajo en el que se utilicen agentes químicos, o esté previsto utilizarlos, en cualquier proceso, incluidos la producción, la manipulación, el almacenamiento, el transporte o la evacuación y el tratamiento, o en que se produzcan como resultado de dicho trabajo.
7. Productos intermedios: las sustancias formadas durante las reacciones químicas y que se transforman y desaparecen antes del final de la reacción o del proceso.
8. Subproductos: las sustancias que se forman durante las reacciones químicas y que permanecen al final de la reacción o del proceso.
9. Valores límite ambientales: valores límite de referencia para las concentraciones de los agentes químicos en la zona de respiración de un trabajador. Se distinguen dos tipos de valores límite ambientales:
  - a. Valor límite ambiental para la exposición diaria: valor límite de la concentración media, medida o calculada de forma ponderada con respecto al tiempo para la jornada laboral real y referida a una jornada estándar de ocho horas diarias.
  - b. Valor límite ambiental para exposiciones de corta duración: valor límite de la concentración media, medida o calculada para cualquier período de quince minutos a lo largo de la jornada laboral, excepto para aquellos agentes químicos para los que se especifique un período de referencia inferior.
10. Valor límite biológico: el límite de la concentración, en el medio biológico adecuado, del agente químico o de uno de sus metabolitos o de otro indicador biológico directa o indirectamente relacionado con los efectos de la exposición del trabajador al agente en cuestión.
11. Vigilancia de la salud: el examen de cada trabajador para determinar su estado de salud, en relación con la exposición a agentes químicos específicos en el trabajo

Se debe entender que existe exposición a un agente químico cuando dicho agente esté presente en el lugar de trabajo y se produzca un contacto del mismo con el trabajador, normalmente por inhalación o por vía dérmica, pero también por vía digestiva o

parenteral. No existe exposición, por tanto, si el agente químico presente en el lugar de trabajo no está en contacto con el trabajador.

El riesgo, definido en el punto 4 y referido al concepto de exposición tal como se define en el punto 2, no incluye los riesgos debidos a agentes químicos en los que los daños a la salud se ocasionan sin necesidad de contacto con el agente (incendios y explosiones por ejemplo, cuya prevención es un contenido importante de este Real Decreto). La indicación de la segunda frase sobre la calificación del riesgo aclara que al calificar un riesgo debe tomarse en consideración la severidad del daño, además de la probabilidad de su materialización; por ejemplo, no puede tener la misma consideración una probabilidad del 1% de sufrir una irritación ocular que una probabilidad del 1% de sufrir una cirrosis hepática.

En cuanto a la calificación del riesgo atendiendo a su "gravedad" puede plantearse cierta confusión, ya que el mismo calificativo también se puede aplicar para designar la severidad de los daños. En general cuando se califica un riesgo, si bien se deben tomar en consideración la probabilidad de materialización de un daño y la severidad del mismo, también es cierto que en la ponderación global tiene más peso este último factor y por ello es habitual utilizar una terminología coincidente. En otras palabras, la calificación de un riesgo viene dada básicamente por la gravedad de los daños asociados o ligados a su materialización, matizada por la probabilidad de que realmente lleguen a producirse. En conclusión, y tal como se deduce de la definición de riesgo en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales en el caso de que los daños derivados del trabajo sean debidos a la utilización de agentes químicos, debe interpretarse que en la definición de riesgo dada en este Real Decreto el concepto de exposición se refiere a la presencia del agente químico en el lugar de trabajo, y en relación con la calificación de los riesgos se considera que la gravedad de un riesgo debido a la presencia de un agente químico en el lugar de trabajo (independientemente de que exista o no una exposición del trabajador) vendrá dada por la gravedad de los daños a la salud del trabajador, teniendo en cuenta como factor corrector la probabilidad de que se materialicen los mismos. En general se toma como referencia la siguiente tabla:

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

## NIVELES DE RIESGO ACCIÓN – TEMPORIZACIÓN

RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
Trivial	No se requiere acción específica
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Se deben considerar mejoras rentables
Moderado	Se debe reducir el riesgo y las medidas deben implantarse en un periodo determinado
Importante	No debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo.
Intolerable	No debe comenzar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo, si no es así debe prohibirse

En toxicología se establece una distinción entre las curvas de dosis (o concentración)-respuesta y de dosis (o concentración)-efecto.

La curva de dosis-respuesta puede ser definida como la expresión gráfica de la relación entre la dosis y la proporción de individuos que experimentan un efecto de todo o nada y es esencialmente la representación de la probabilidad de una ocurrencia (o la proporción de una población que presenta un efecto) contra la dosis. Los ejemplos típicos de tales efectos totales o nulos son la mortalidad o la incidencia de cáncer. En cambio, la curva de dosis-efecto es la expresión gráfica de la relación entre la dosis y la magnitud del cambio biológico producido, medido en unidades apropiadas. Se aplica a cambios mensurables que dan una respuesta gradual al aumentar la dosis de un medicamento o xenobiótico. Cuando se toma en cuenta la variación biológica, ésta representa el efecto producido en un animal o persona.

Pueden ser ejemplos de ello las variaciones del peso corporal, de la presión arterial o del nivel de determinada enzima por el aumento de la dosis de un medicamento o la mayor irritación del tracto respiratorio por la exposición a mayores concentraciones de un gas tóxico como el cloro.

## OBJETIVO = CARACTERIZACION DEL RIESGO.

Esta etapa es la final, donde concluimos nuestra evaluación, también denominada estimación de riesgos. Es la cuantificación del riesgo después de considerar la exposición y la relación dosis-respuesta (efecto). Se puede definir de la siguiente manera:

Es la evaluación, con o sin modelo matemático, de la probabilidad y naturaleza de los efectos de la exposición a una sustancia, a partir de la cuantificación de las relaciones dosis-efecto y dosis-respuesta para la población y los componentes ambientales que pueden estar expuestos y de la medición de los niveles de exposición potenciales de la población, los organismos y el medio ambiente en riesgo.

## EVALUACION DE RIESGOS

Este proceso es un intento científico de identificar y estimar los riesgos reales y resulta de la consideración de los componentes mencionados anteriormente; el peligro, la relación de dosis-respuesta (efecto) y la caracterización del riesgo. Se puede definir de la siguiente manera:

Es la identificación y cuantificación del riesgo resultante del uso o presencia de un agente químico o físico; toma en cuenta tanto los posibles efectos dañinos en las personas o las sociedades que usan dicho agente en la cantidad y de la manera recomendada como las vías posibles de exposición. La cuantificación requiere, idealmente, el establecimiento de las relaciones dosis-efecto y dosis-respuesta en los individuos y poblaciones objetivo.

Si después de una evaluación de riesgos se llega a la conclusión de que todavía existe un riesgo inherente importante que no se puede reducir más, pasamos al área de manejo del riesgo, donde la decisión de proceder o no depende de una combinación de factores económicos, sociales y políticos.

Según el artículo 3 del RD 374/2001, referido a la evaluación de riesgos por agentes químicos, el empresario deberá determinar, en primer lugar, si existen agentes químicos peligrosos en el lugar de trabajo. Si así fuera, se deberán evaluar los riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores, originados por dichos agentes, de conformidad con el artículo 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y la sección 1 del capítulo II del Reglamento de los Servicios de Prevención, considerando y analizando conjuntamente:

- a. Sus propiedades peligrosas y cualquier otra información necesaria para la evaluación de los riesgos, que deba facilitar el proveedor, o que pueda recabarse de éste o de cualquier otra fuente de información de fácil acceso. Esta información debe incluir la ficha de datos de seguridad y, cuando proceda, la evaluación de los riesgos para los usuarios, contempladas en la normativa sobre comercialización de agentes químicos peligrosos.
- b. Los valores límite ambientales y biológicos.
- c. Las cantidades utilizadas o almacenadas de los agentes químicos.



- d. El tipo, nivel y duración de la exposición de los trabajadores a los agentes y cualquier otro factor que condicione la magnitud de los riesgos derivados de dicha exposición, así como las exposiciones accidentales.
- e. Cualquier otra condición de trabajo que influya sobre otros riesgos relacionados con la presencia de los agentes en el lugar de trabajo y, específicamente, con los peligros de incendio o explosión.
- f. El efecto de las medidas preventivas adoptadas o que deban adoptarse.
- g. Las conclusiones de los resultados de la vigilancia de la salud de los trabajadores que, en su caso, se haya realizado y los accidentes o incidentes causados o potenciados por la presencia de los agentes en el lugar de trabajo

Este artículo define el marco y el alcance de la evaluación de los riesgos originados por agentes químicos tal como se contempla en la LPRL y en el Reglamento de los Servicios de Prevención. La evaluación de riesgos es un proceso posterior a la eliminación de los riesgos evitables, y la evaluación de riesgos tiene como objetivo obtener la información necesaria para tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y el tipo de medidas que deben adoptarse (Artículo 3.1 del RSP). La citada eliminación de los riesgos evitables corresponde efectuarla, preferentemente, en las fases de concepción y diseño de la actividad laboral, tratando de evitar, en lo posible, que puedan darse situaciones de riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores.

La primera etapa del proceso de evaluación consiste en determinar la presencia de agentes químicos peligrosos en el lugar de trabajo, ya que esta circunstancia puede suponer un riesgo que es necesario evaluar. La presencia de un agente químico peligroso ocurrirá siempre que se produzca alguna de las circunstancias siguientes referida a alguno de tales agentes:

- Se emplea como materia prima, se fabrica, se genera como producto intermedio, residuo, impureza o por reacción no deseada o se forma o interviene por cualquier motivo en el proceso laboral básico y las actividades relacionadas con él (mantenimiento, manutención, almacenaje, reparación).
- Se utiliza, se forma o se libera al ambiente en el transcurso de las actividades no ligadas al proceso laboral básico (limpieza, desinfección, obras y modificaciones).
- Se almacena de forma temporal o permanente en los lugares de trabajo.
- Penetra desde el exterior por alguna vía (ventilación, vehículos).

La evaluación de riesgos debe referirse a todos los agentes químicos peligrosos existentes en el lugar de trabajo, y el proceso de evaluación debe tener en consideración todos los aspectos que se citan más adelante en los sucesivos apartados de este artículo de forma conjunta y no considerando cada aspecto separadamente.

Por ejemplo, el tolueno es un agente químico peligroso debido a su capacidad de ocasionar daños a las personas, y esta capacidad es inherente a su naturaleza y no puede ser eliminada. A pesar de ello los riesgos debidos a la presencia de tolueno en un lugar de trabajo no son iguales si se trata de un depósito de almacenamiento de 100.000 litros, de un bidón de 200 litros o de una botella de 1 litro. En el supuesto de la botella de 1 litro, el riesgo tampoco es el mismo si se usa como disolvente para limpiar manchas de un tejido o como reactivo en un laboratorio químico, y aun en este último caso tampoco el riesgo es idéntico si la manipulación se hace en una vitrina de laboratorio o sobre una mesa. La evaluación del riesgo exige, por la propia naturaleza del proceso, tener en

consideración todas las circunstancias en las que se produce la actividad laboral tanto de forma habitual como no habitual.

Debe entenderse que los riesgos a evaluar en el marco de este Real Decreto son los derivados de la presencia de agentes químicos peligrosos (con o sin exposición a los mismos), que pueden ser uno o varios de los siguientes:

- Riesgo de incendio y/o explosión.
- Riesgo de reacciones químicas peligrosas que puedan afectar a la salud y seguridad de los trabajadores.
- Riesgo por inhalación.
- Riesgo por absorción a través de la piel.
- Riesgo por contacto con la piel o los ojos.
- Riesgo por ingestión.
- Riesgo por penetración por vía parenteral.

Un factor de riesgo a considerar, con independencia de la peligrosidad intrínseca del agente, es el de los fallos de las instalaciones que puedan tener consecuencias para la salud y seguridad de los trabajadores, por lo que conviene tener en cuenta los riesgos químicos derivados de tales fallos.

El apartado 3 del artículo 4 del Reglamento de los Servicios de Prevención exige que la evaluación de riesgos sea realizada por personal competente, entendiendo como tal el que tenga el nivel de cualificación adecuado y disponga de conocimientos y experiencia suficientes. Téngase en cuenta lo indicado en el capítulo VI del Reglamento de los Servicios de Prevención (artículo 37) que reserva como funciones de nivel superior "la realización de aquellas evaluaciones de riesgos cuyo desarrollo exija el establecimiento de una estrategia de medición para asegurar que los resultados obtenidos caracterizan efectivamente la situación que se valora, o una interpretación o aplicación no mecánica de los criterios de evaluación", situaciones que se producen con frecuencia en la evaluación de los riesgos debidos a la presencia o a la exposición a agentes químicos peligrosos. Conviene recordar que es imperativa la consulta a los representantes de los trabajadores, o a los propios trabajadores en ausencia de aquellos, sobre el procedimiento de evaluación (Artículo 33 de la LPRL).

La información necesaria para la evaluación de los riesgos originados por agentes químicos, en cuanto a la peligrosidad intrínseca del agente químico, se puede obtener de fuentes que son de fácil acceso, principalmente del proveedor, ya que la normativa sobre comercialización de productos químicos peligrosos (RD 363/1995 y 1078/1993 y sus sucesivas adaptaciones al progreso técnico y modificaciones) obliga al productor o proveedor de un producto químico peligroso (y en determinados casos aunque el producto no tenga esta calificación, de acuerdo con lo establecido en la Directiva 2001/58/CE), a suministrar la información citada en este apartado. No obstante, en aquellos casos en que la citada normativa no sea de aplicación o no contemple ninguna obligación de facilitar información, el fabricante, suministrador o importador del producto en cuestión también deberá suministrar al empresario, en virtud de lo dispuesto en el Capítulo VI, artículo 41 de la LPRL y a su solicitud, la información que sea necesaria para evaluar los riesgos. La información pertinente debe incluir en su caso:

- La etiqueta del producto.
- La ficha de datos de seguridad (FDS).
- Las recomendaciones que la Comisión Europea haya hecho públicas sobre los resultados de la evaluación del riesgo y sobre la estrategia de limitación del riesgo para sustancias.

- A falta de las anteriores, la clasificación del producto de acuerdo con los criterios establecidos en la normativa relativa a notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos.
- Los Valores Límite Ambientales y Biológicos que se citan en el párrafo b) de este apartado, si están definidos para el agente en cuestión o sus componentes.

Los requerimientos de información deben hacerse extensivos a aquellos productos que se generen durante el proceso productivo. Por ejemplo: humos de soldadura, humos de vulcanizado, nieblas de fluidos de mecanizado, humos de inyección de plástico y otros. Se puede obtener información relativa a las propiedades físicas, químicas o toxicológicas de los agentes químicos en manuales de Seguridad Industrial, de Higiene Industrial, de Toxicología, en bases de datos de riesgos de los productos químicos, etc.. No obstante, debe evitarse acudir a fuentes de información que puedan ocasionar confusión debido a la aplicación de criterios diferentes a los adoptados por la UE en relación con los agentes químicos peligrosos, o que utilicen datos obtenidos sin el rigor metodológico exigido por las disposiciones de la UE al respecto.

Merece especial atención la información acerca de la capacidad de los agentes químicos para penetrar en el organismo por vía dérmica. Esta información se incluye en las listas de Valores Límite Ambientales en forma de la nota específica "Vía dérmica" o "Piel". Esta llamada advierte, por una parte, de que la medición de la concentración ambiental puede no ser suficiente para cuantificar la exposición global y, por otra, de la necesidad de adoptar medidas para prevenir la absorción por vía dérmica. En consecuencia, para todos los agentes con esta notación se deberá determinar la posibilidad de esta vía de penetración analizando las diversas causas de exposición dérmica, tales como:

- Contacto directo con el agente o con superficies contaminadas.
- Contacto con ropas o guantes contaminados.
- Condensación de vapores sobre la piel o la ropa.
- Deposición de partículas de aerosoles.
- Absorción de gases y vapores.
- Inyección a alta presión.

En los casos positivos se estimará la exposición considerando los factores específicos para los riesgos por absorción a través de la piel.

Deben analizarse todas las condiciones de trabajo que puedan influir sobre cada uno de los riesgos relacionados con los agentes presentes, tanto las relativas a las condiciones de utilización del agente implícitas en el propio proceso productivo como las relativas a las posibles circunstancias en las que intervienen los trabajadores (tales como tipo de actividad o continuidad de los procesos). En la siguiente tabla se indican las condiciones o factores más significativos para cada uno de los posibles riesgos.

RIESGO	FACTORES DE RIESGO
Riesgos de incendio y/o explosión	<p>Estado físico y grado de división del producto.  Inflamabilidad del producto (temperatura de inflamación, temperatura de autoignición).  Potencia calorífica.  Concentración ambiental (límites de inflamabilidad).  Inexistencia o insuficiencia de sistemas de ventilación general o localizada.  No aislamiento de fuentes de generación de gases, vapores, polvos.  Focos de ignición térmicos (fumar, operaciones con llama).  Focos de ignición mecánicos (herramientas, calzado).  Focos de ignición eléctricos (cargas electrostáticas, sobrecargas, cortocircuitos).  Focos de ignición químicos (reacciones exotérmicas, productos inestables).  Atmósfera rica en comburente (% de O<sub>2</sub> &gt;21%).  Procedimientos de trabajo inseguros en áreas o actividades de riesgo.  Incremento del riesgo por efectos aditivos en mezclas.</p>
Riesgos de reacciones químicas peligrosas	<p>Reactividad e inestabilidad química de sustancias.  Características de la reacción (balances másicos y energéticos, reacciones exotérmicas, desprendimiento de gases tóxicos).  Sistema de agitación inadecuado.  Sistema de aporte de calor no suficientemente controlado.  Sistema de refrigeración infradimensionado.  Sistema de control de las variables clave de la reacción poco fiable (regulación de presión, temperatura y caudal).  Dispositivos de seguridad de los equipos inadecuados (reactor, mezclador, agitador).  Adición manual de sustancias.  Presencia no controlada de subproductos.  Procedimientos de trabajo en operaciones peligrosas (toma de muestras, carga de aditivos) inexistentes, insuficientes o no actualizados.</p>

<p>Riesgos por inhalación del agente</p>	<p>Concentración ambiental.  Tipo de exposición (aguda, crónica).  Tiempo diario de exposición.  Número y situación de los focos de emisión.  Separación del trabajador de los focos de emisión.  Tasa de generación de gases, vapores o aerosoles.  Aislamiento del agente.  Sistemas de ventilación general y local insuficientes.  Procedimiento de trabajo inadecuado.  Trabajadores especialmente sensibles.  Exposición simultánea a varios agentes.</p>
<p>Riesgos por absorción a través de la piel</p>	<p>Localización y extensión del contacto.  Duración y frecuencia del contacto.  Cantidad o concentración del agente.  Temperatura y humedad ambiental.  Gestión incorrecta de EPI.  Procedimiento de trabajo inadecuado.  Trabajadores especialmente sensibles.  Exposición simultánea a varios agentes.</p>
<p>Riesgos por vía parenteral</p>	<p>Deterioro de la piel.  Uso de objetos o herramientas cortantes o punzantes.  Frecuencia de contacto.  Gestión incorrecta de EPI.  Procedimiento de trabajo inadecuado.  Trabajadores especialmente sensibles.  Exposición simultánea a varios agentes.</p>
<p>Riesgos por ingestión</p>	<p>Hábitos higiénicos personales.  Posibilidad de comer, beber o fumar en los puestos de trabajo.  Trabajadores especialmente sensibles.  Exposición simultánea a varios agentes.  Procedimiento de trabajo inadecuado.</p>
<p>Riesgos por contacto de la piel o los ojos con el agente químico</p>	<p>Gestión incorrecta de EPI.  Procedimiento de trabajo inadecuado.  Inexistencia de medios de control de fugas y derrames.  Envases inadecuados.  Sistema de trasvase incorrecto.</p>

<p>Riesgos químicos derivados de fallos en las instalaciones que puedan tener consecuencias para la seguridad y salud de los trabajadores</p>	<p>Corrosión interna de materiales e instalaciones.  Corrosión externa (humedad, ambiente salino).  Inexistencia de medios de control de fugas y derrames(cubetos de retención, protección frente a impactos mecánicos).  Inexistencia de mantenimiento preventivo.  Instrumentación de regulación y control poco fiable.  Inexistencia de dispositivos de seguridad (sobrepresiones, alarmas).  Puestas en marcha y paradas no procedimentadas.  Inexistencia de medios de confinamiento del riesgo y sectorización.</p>
---	---

Para cada uno de los riesgos el procedimiento de evaluación es específico, pero todos tienen en común el objetivo general de servir como fuente de información para decidir sobre las medidas preventivas a adoptar, por lo que el requisito exigible a cualquier procedimiento de evaluación es que ponga de manifiesto las causas o factores materiales que ocasionan el riesgo, que serán las que deberían corregirse.

Entre los factores de riesgo ligados al proceso productivo merece una atención especial la cantidad del agente químico presente en el lugar de trabajo. En el contexto de evaluación de riesgos laborales, la "cantidad de agente químico presente" no es un concepto absoluto, sino que está en relación con el riesgo considerado. La cantidad relevante para evaluar el riesgo por inhalación será la presente en el aire (concentración ambiental) o la masa que pueda liberarse en el aire en caso de fallo de medidas específicas de prevención, fuga o accidente, mientras que para evaluar el riesgo de incendio las cantidades relevantes serán la concentración ambiental del agente y la masa de agente almacenada en el lugar de trabajo. Con referencia al riesgo de reacciones peligrosas la cantidad relevante será la masa de agente químico que interviene en la reacción o la masa de reactivos que pueden dar lugar a la formación de un agente peligroso en caso de reacción no deseada, y si se refiere al riesgo por absorción a través de la piel la cantidad de agente químico a considerar será la masa que puede mantenerse en contacto con la piel. Es evidente que en cada una de las circunstancias citadas el concepto "cantidad de agente químico" no es un concepto absoluto sino que depende del mecanismo de acción del agente sobre el trabajador. Por ejemplo, un almacenamiento de 10.000 m<sup>3</sup> de un gas licuado inflamable es una cantidad importante al evaluar el riesgo de incendio o explosión, pero si el almacenamiento se encuentra al aire libre y alejado de los puestos de trabajo, la cantidad respecto al riesgo por inhalación del gas será pequeña.

Los resultados de la vigilancia de la salud y de los informes de accidentes o incidentes habidos en la empresa es una fuente de información real y muy valiosa que debe tenerse en cuenta en la evaluación de los riesgos. Otra circunstancia muy frecuente se presenta en el caso de exposiciones a agentes químicos irritantes, en el que la prevalencia de síntomas entre la población expuesta es un dato tan importante como la concentración ambiental para decidir sobre la necesidad y el tipo de medidas preventivas a adoptar.

Conviene recordar que la detección de daños a la salud de los trabajadores obliga a revisar la evaluación de riesgos.

Como resultado del proceso de evaluación de riesgos se obtendrá una doble información para cada puesto de trabajo:

- a) La existencia y magnitud de los riesgos debidos a la presencia de agentes químicos peligrosos.
- b) Informaciones útiles para la decisión relativa a las medidas de prevención y/o protección necesarias para eliminar o reducir los riesgos.

La presencia (con exposición o no) de un agente químico peligroso siempre implica un riesgo para la seguridad y la salud del trabajador, aunque cabe la posibilidad de que sea de poca magnitud (riesgo leve) porque el proceso esté concebido de acuerdo con los principios de seguridad intrínseca, o porque estén implantadas medidas preventivas eficaces, o por cualquier otra causa. La política de prevención establecida en la LPRL y en el RD 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, se basa en reducir los riesgos al mínimo, por ello siempre es necesario que el proceso de evaluación de riesgos suministre el tipo de información citado en b) aunque el riesgo sea leve.

## METODOLOGIA

Una evaluación de riesgos químicos incluye las siguientes cuatro etapas:

1. Identificación del peligro.
2. Relación entre dosis – respuesta.
3. Evaluación de la exposición.
4. Caracterización del Riesgo

### 1 Identificación del peligro

Definición de las sustancias a evaluar y descripción de sus efectos adversos.

### 2 Relación entre dosis – respuesta.

Investigar la relación entre las dosis y la gravedad o frecuencia del efecto nocivo.

### 3 Evaluación de la exposición

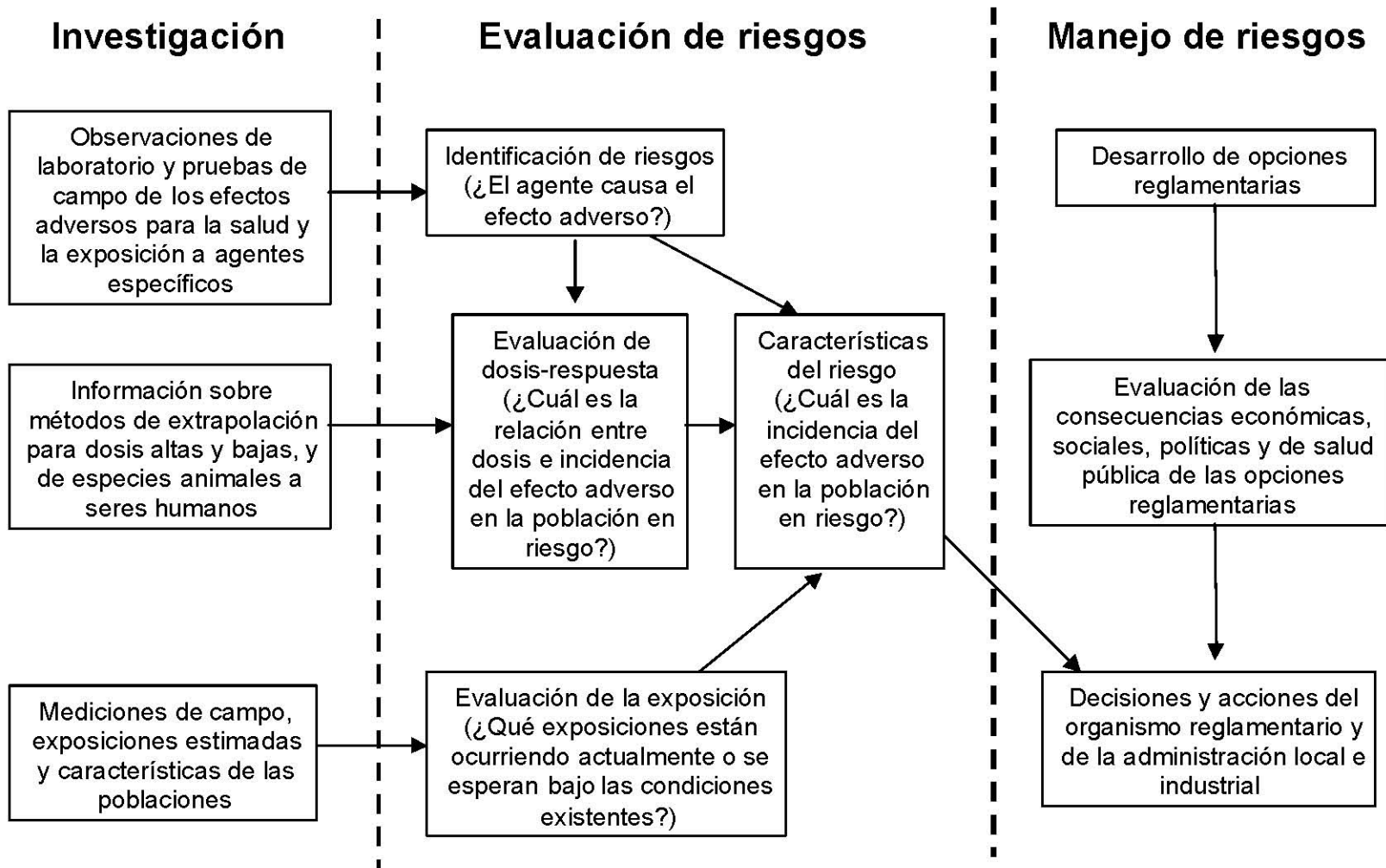
Constatación de la intensidad y duración o frecuencia de la exposición a un agente por parte de los trabajadores.

### 4 Caracterización del riesgo

Una vez realizado los pasos anteriores, ver como podemos cuantificar el riesgo.

En una evaluación de riesgos del efecto de las sustancias químicas, generalmente se examinan los siguientes efectos tóxicos potenciales para cada una de las posibles vías de exposición: oral (por ingestión), dérmica (por absorción a través de la piel) y por inhalación. También se examinan las poblaciones humanas afectadas.

Presentamos ahora un esquema metodológico general:





Para proceder a evaluar los riesgos, a nivel una empresa concreta, es fundamental disponer de las fichas de datos de seguridad de todos los reactivos que se utilicen en la síntesis o elaboración de los productos. Estos son un punto de partida, además de un requisito imprescindible en cualquier evaluación de riesgos, para determinar y/o acotar los riesgos en su manejo y empleo diario.

La ficha de datos de seguridad de una sustancia química es un documento que debe poseer toda sustancia química que se considere como peligrosa. Aporta información sobre diferentes aspectos relacionados con la seguridad del producto, desde la identificación de la sustancia hasta los peligros que presente, como transportarla de manera adecuada, los parámetros físico-químicos, la gestión de los residuos dado el caso y otros aspectos de seguridad.

La información que obligatoriamente debe contener una FDS se debe incluir en los siguientes 16 apartados, cumplimentando todos y cada uno de ellos. En la primera página de la FDS debe indicarse su fecha de emisión.

- 1) Identificación de la sustancia o preparado y de la sociedad o empresa.
- 2) Composición/información sobre los componentes.
- 3) Identificación de los peligros.
- 4) Primeros auxilios.
- 5) Medidas de lucha contra incendios.
- 6) Medidas en caso de vertido accidental.
- 7) Manipulación y almacenamiento.
- 8) Controles de la exposición/protección individual.
- 9) Propiedades físicas y químicas.
- 10) Estabilidad y reactividad.
- 11) Información toxicológica.
- 12) Información ecológica.
- 13) Consideraciones relativas a la eliminación.
- 14) Información relativa al transporte.
- 15) Información reglamentaria.
- 16) Otra información.

El contenido de estos apartados deberá redactarse en castellano, siguiendo las instrucciones recogidas en la “Guía para la elaboración de Fichas de Datos de Seguridad” que figura en el RD 99/2003 y en el Anexo VIII del RD 255/2003.

La elaboración de una FDS corresponde al fabricante o importador. Los importadores o distribuidores que efectúen un reempaquetado o un reetiquetado de un producto deben también preparar una FDS. Por ello conviene aclarar que la responsabilidad respecto al contenido de la FDS, es del suministrador del producto peligroso aunque este no sea el autor de la misma.

El responsable de la comercialización de un producto químico peligroso, ya se trate del fabricante, importador o distribuidor deberá facilitar obligatoriamente al empresario o usuario profesional la FDS en el momento de la primera entrega del producto y, posteriormente, le comunicará cualquier información nueva relacionada con el mismo. Tanto la FDS como las revisiones posteriores deberán estar fechadas y serán una copia de las presentadas en el Ministerio de Sanidad y Consumo (en papel o

formato electrónico). Asimismo, el empresario tiene la obligación de solicitar estas fichas.

Igualmente, se facilitará una FDS, previa solicitud de un usuario profesional, cuando un preparado no esté clasificado como peligroso pero contenga al menos una sustancia clasificada como tal.

Es necesario preparar una FDS para metales en forma maciza, aleaciones y gases comprimidos. Los productos químicos peligrosos suministrados a granel, por ejemplo en cisterna o por conducciones, también necesitarán una FDS.

Disponer de la FDS de los productos utilizados permite al empresario:

- Determinar si existen agentes químicos peligrosos en el lugar de trabajo y en consecuencia, evaluar los riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores, cumpliendo lo establecido en el RD 374/2001.
- Establecer procedimientos de trabajo seguros y tomar medidas para el control y reducción del riesgo químico.
- Facilitar a los trabajadores la información y datos complementarios a los contenidos en la etiqueta sobre las características físico-químicas, toxicidad y condiciones de uso de los productos, con las consecuencias que de ello se derivan para su salud.

Las FDS, por ser una fuente de información muy importante para la prevención del riesgo químico, deben tratarse como documentos de uso general y estar a disposición de los trabajadores, de los Delegados de Prevención, así como de los servicios médicos.

Con la entrada en vigor de la normativa REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemical substances), CE 1907 / 2006, cambia el formato de las fichas de datos de seguridad. El Reglamento REACH es una reforma de las condiciones de comercialización y de utilización de las sustancias y preparados químicos que pretende garantizar un elevado nivel de protección de la salud humana y del medio ambiente, así como la libre circulación de sustancias en el mercado interior. El Reglamento se basa en el principio que dice que corresponde a los fabricantes, importadores y usuarios intermedios garantizar que solamente fabrican, comercializan o utilizan sustancias que no afectan negativamente la salud humana o el medio ambiente.

El Reglamento REACH establece un nuevo modelo de fichas de datos de seguridad (FDS) que es obligatorio para todas las sustancias y preparados nuevos que se comercializan desde el 1 de junio de 2007, así como para las revisiones de las FDS que conlleven un cambio sustancial y que se efectúen a partir de esta fecha.

Todas las FDS se tendrán que haber modificado según el nuevo modelo antes del 1 de diciembre de 2010, fecha en que entran en vigor los requisitos relativos a la clasificación y el etiquetado de las sustancias.

A continuación se ofrece un ejemplo de ficha de datos de seguridad.

# Ficha de datos de seguridad

## según 1907/2006/CE, Artículo 31

fecha de impresión 14.11.2007

Revisión: 14.11.2007

### 1 Identificación de la sustancia o preparado y de la sociedad o empresa

- **Datos del producto**
- **Nombre comercial:** ZENO PMMA A3 Disc, ZENO PMMA B1 Disc
- **Utilización del producto / de la elaboración** Elaboración de prótesis dentales
- **Fabricante/distribuidor:**  
Wieland Dental + Technik GmbH & Co.KG  
Schwenninger Str. 13  
75179 Pforzheim  
Telefon + 49 (07231)-37050, Telefax + 49 (07231)-357959
- **Área de información:** Abteilung Umweltschutz
- **Información para casos de emergencia:** + 49 (07231)-3705-0

### 2 Identificación de los peligros

- **Descripción del riesgo:** Nulo
- **Indicaciones adicionales sobre los riesgos para personas y el medio ambiente:**  
No obligatorio identificar el producto según el procedimiento de cálculo de la última versión válida de la "Directiva general de clasificación de preparaciones de la UE".
- **Sistema de clasificación:**  
La clasificación corresponde a las listas actuales de la CE, pero siempre completada por la literatura especializada y los informes de las empresas.

### 3 Composición/información sobre los componentes

- **Caracterización química**
- **Descripción:**  
Mezcla formada por las sustancias especificadas a continuación con adiciones no peligrosas.
- **Componentes peligrosos:** suprimido
- **Indicaciones adicionales:**  
El texto de los posibles riesgos aquí indicados se puede consultar en el capítulo 16.

### 4 Primeros auxilios

- **Instrucciones generales:** No se precisan medidas especiales.
- **En caso de inhalación del producto:** Suministrar aire fresco. En caso de trastornos, consultar al médico.
- **En caso de contacto con la piel:** Por regla general, el producto no irrita la piel.
- **En caso de con los ojos:** Limpiar los ojos abiertos durante varios minutos con agua corriente.
- **En caso de ingestión:** Consultar un médico si los trastornos persisten.

### 5 Medidas de lucha contra incendios

- **Sustancias extintoras apropiadas:**  
CO<sub>2</sub>, polvo extintor o chorro de agua rociada. Combatir incendios mayores con chorro de agua rociada o espuma resistente al alcohol.
- **Equipo especial de protección:** No se requieren medidas especiales.

### 6 Medidas en caso de liberación accidental

- **Medidas preventivas relativas a personas:** Evitar la formación de polvo.
- **Medidas para la protección del medio ambiente:** No se requieren medidas especiales.
- **Procedimiento de limpieza/recepción:** Recoger mecánicamente.

( se continua en página 2 )

E

# Ficha de datos de seguridad

## según 1907/2006/CE, Artículo 31

fecha de impresión 14.11.2007

Revisión: 14.11.2007

**Nombre comercial:** ZENO PMMA A3 Disc, ZENO PMMA B1 Disc

( se continua en página 1 )

· **Indicaciones adicionales:** No se desprenden sustancias peligrosas.

### 7 Manipulación y almacenamiento

- **Manipulación:**
- **Instrucciones para una manipulación segura:** Evitar la formación de polvo.
- **Prevención de incendios y explosiones:** No se requieren medidas especiales.
- **Almacenamiento:**
- **Exigencias con respecto al almacén y los recipientes:** No se requieren medidas especiales.
- **Normas en caso de un almacenamiento conjunto:** No es necesario.
- **Indicaciones adicionales sobre las condiciones de almacenamiento:** Almacenar en un lugar seco.

### 8 Controles de la exposición/protección personal

- **Instrucciones adicionales para el acondicionamiento de instalaciones técnicas:**  
Sin datos adicionales, ver punto 7.
- **Componentes con valores límite admisibles que deben controlarse en el puesto de trabajo:**  
El producto no contiene cantidades relevantes de sustancias con valores límite que exijan un control en el puesto de trabajo.
- **Indicaciones adicionales:**  
Como base se han utilizado las listas vigentes en el momento de la elaboración.
- **Equipo de protección individual:**
- **Medidas generales de protección e higiene:**  
No respirar el polvo /humo /neblina.  
Lavarse las manos antes de las pausas y al final del trabajo.
- **Protección respiratoria:** Se recomienda protección respiratoria.
- **Protección de manos:** No es necesario.
- **Material de los guantes** suprimido
- **Tiempo de penetración del material de los guantes** suprimido
- **Protección de ojos:** No es necesario.
- **Protección del cuerpo:** Ropa de trabajo protectora

### 9 Propiedades físicas y químicas

· **Datos generales**

<b>Forma:</b>	Sólido
<b>Color:</b>	Diferente, según tinte
<b>Olor:</b>	Débil, característico

· **Cambio de estado**

<b>Punto de fusión /campo de fusión:</b>	Indeterminado.
<b>Punto de ebullición /campo de ebullición:</b>	Indeterminado.

· <b>Punto de inflamación:</b>	> 250°C
--------------------------------	---------

· <b>Temperatura de ignición:</b>	> 400°C
-----------------------------------	---------

· <b>Temperatura de descomposición:</b>	> 250°C
---	---------

· <b>Autoinflamabilidad:</b>	El producto no es autoinflamable.
------------------------------	-----------------------------------

· <b>Peligro de explosión:</b>	El producto no es explosivo.
--------------------------------	------------------------------

( se continua en página 3 )

# Ficha de datos de seguridad

## según 1907/2006/CE, Artículo 31

fecha de impresión 14.11.2007

Revisión: 14.11.2007

Nombre comercial: ZENO PMMA A3 Disc, ZENO PMMA B1 Disc

( se continua en página 2 )

· <b>Límites de explosión:</b> <b>Propiedades pirotransportadoras</b>	ninguna
· <b>Densidad a 20°C:</b>	1,19 g/cm <sup>3</sup>
· <b>Solubilidad en / miscibilidad con agua:</b>	Insoluble.
· <b>valor pH:</b>	no aplicable
· <b>Concentración del disolvente:</b> <b>Disolventes orgánicos:</b>	0,0 %
· <b>Contenido de cuerpos sólidos:</b>	100 %

### 10 Estabilidad y reactividad

- **Descomposición térmica / condiciones que deben evitarse:**  
No se descompone al emplearse adecuadamente.
- **Reacciones peligrosas:** No se conocen reacciones peligrosas.
- **Productos de descomposición peligrosos:**  
A temperaturas superiores a 250°C, pueden producirse la depolimerización y la liberación de los monómeros originales.

### 11 Información toxicológica

- **Toxicidad aguda:**
- **Efecto estimulante primario:**
- **en la piel:** No produce irritaciones.
- **en el ojo:** No produce irritaciones.
- **Sensibilización:** No se conoce ningún efecto sensibilizante.
- **Indicaciones toxicológicas adicionales:**  
En conformidad con el procedimiento de cálculo contenido en la última versión de la Normativa General de Clasificación de la CE para Preparados, el producto no requiere etiquetaje.  
Según nuestra experiencia y las informaciones que tenemos al respecto, el producto no produce ningún efecto perjudicial para la salud cuando se maneja adecuadamente y se emplea con los fines especificados.

### 12 Información ecológica

- **Indicaciones generales:** No se tiene conocimiento de que represente un peligro para el agua.

### 13 Consideraciones relativas a la eliminación

- **Producto:**
- **Recomendación:** Pequeñas cantidades pueden ser desechadas con la basura doméstica.

#### · Catálogo europeo de residuos

12 00 00	RESIDUOS DEL MOLDEADO Y DEL TRATAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DE SUPERFICIE DE METALES Y PLÁSTICOS
12 01 00	Residuos del moldeado y tratamiento físico y mecánico de superficie de metales y plásticos
12 01 05	Virutas y rebabas de plástico

( se continua en página 4 )

E

# Ficha de datos de seguridad

## según 1907/2006/CE, Artículo 31

fecha de impresión 14.11.2007

Revisión: 14.11.2007

**Nombre comercial:** ZENO PMMA A3 Disc, ZENO PMMA B1 Disc

( se continua en página 3 )

- **Embalajes sin limpiar:**
- **Recomendación:** El envase o embalaje puede ser reutilizado o recuperado como materia prima.

### 14 Información relativa al transporte

- **Transporte terrestre ADR/RID y GGVS/GGVE (internacional/nacional):**
- **Clase ADR/RID-GGVS/E:** -

- **Transporte/datos adicionales:**

- **Clase IMDG:** -
- **Contaminante marino:** No

- **Transporte aéreo ICAO-TI e IATA-DGR:**

- **Clase ICAO/IATA:** -

### 15 Información reglamentaria

- **Distintivo según las directrices de la CEE:**  
Según las directrices de la CEE/Reglamento sobre sustancias peligrosas, el producto no precisa etiquetado.

### 16 Otra información

Los datos se fundan en el estado actual de nuestros conocimientos, pero no constituyen garantía alguna de cualidades del producto y no generan ninguna relación jurídica contractual.

- **Persona de contacto:** Abteilung Umweltschutz
- **Interlocutor:** Herr Selzer

E

De las fichas de datos de seguridad podemos extraer los diversos efectos que causa el agente, y las medidas de seguridad necesaria, facilitando al Técnico de Seguridad la tarea de reglar su manipulación y la manera mas adecuada de disminuir los riesgos. Algunos de los efectos habituales de estos agentes son:

- Toxicidad aguda
- Irritación
- Corrosión
- Sensibilización
- Toxicidad por dosis repetidas
- Mutagenicidad
- Carcinogenicidad
- Toxicidad para la reproducción.

La mayor parte de la información sobre estos efectos se ha obtenido a partir de estudios realizados en animales. En la mayoría de los casos en los que pueden existir diferentes vías de exposición (oral, dérmica o por inhalación), la elección de la vía de administración depende de las características físicas de la sustancia en prueba y de la forma típica de exposición en los seres humanos.

Las poblaciones humanas afectadas pueden ser divididas en tres grupos, de acuerdo con algunas características de dichas poblaciones y según las vías de exposición previsibles para ellas:

1. Trabajadores (ocupacionalmente expuestos)
  - Exposición prevista durante la semana de trabajo.
  - Proporción de la población general relativamente saludable.
  - Vías de exposición: normalmente solo por inhalación y dérmica.
2. Consumidores (expuestos a productos de consumo minorista)
  - Exposición intermitente; necesita ser estimada.
  - Exposiciones que no se pueden controlar bien.
  - Vías de exposición: oral, por inhalación y/o dérmica.
3. Población humana expuesta indirectamente a través del ambiente
  - Exposición durante las 24 horas del día, los 365 días del año.
  - Incluye grupos débiles y enfermos; por ejemplo, niños y ancianos.
  - Vías de exposición: oral, por inhalación y/o dérmica.

#### IDENTIFICACION DEL PELIGRO.

La primera etapa de una evaluación de riesgos consiste en la identificación de las sustancias o procesos que pueden provocar un efecto adverso tanto en los trabajadores como en el público en general y la población potencialmente expuesta. Cualquier proceso que implique el manejo de tales sustancias puede ser peligroso debido a su ingestión, principalmente por inhalación a través del tracto respiratorio o mediante la vía dérmica. Por lo general, el ingreso de sustancias por inyección o ingestión no es importante en lo que concierne a las personas ocupacionalmente expuestas, ya que estas rutas pueden ser evitadas fácilmente, pero la ingestión puede ser una vía significativa de ingreso para el público en general. Debe considerarse también la posibilidad de inyección o ingestión accidental; en este caso, los efectos adversos pueden surgir de efectos biológicos a raíz del ingreso de la sustancia, de la presencia de microorganismos

patológicos o, si la sustancia es radiactiva, de la radiación interna después de la ingestión o de la radiación externa cuando se la ha manipulado o se ha estado cerca de ella. Si las sustancias son explosivas o inflamables, existen peligros obvios asociados con ellas.

Por lo general, cuando se realiza una evaluación de riesgos en una empresa, se divide el trabajo total en actividades individuales y se considera cada una de éstas por separado. Deben tomarse en cuenta actividades como el mantenimiento y la remoción de residuos peligrosos, así como el personal que solo permanece ocasionalmente en el área de trabajo.

Para sustancias comerciales establecidas existen bases de datos con sus propiedades tanto fisicoquímicas como toxicológicas; estas últimas provienen de estudios realizados en animales y de reportes de casos en seres humanos y, muchas veces, de estudios epidemiológicos. Esta información se ha usado para clasificar muchas sustancias químicas y preparaciones según el tipo y grado del peligro. Esta clasificación es una importante fuente de información sobre el peligro y se encuentra en las etiquetas de los productos y en las fichas de datos de seguridad.

En el caso de sustancias o procesos nuevos o no usuales, es posible que esta información sobre el peligro no se encuentre fácilmente disponible y que su potencial de daño se tenga que evaluar con una variedad de métodos, incluida la revisión de la bibliografía científica, la observación y el trabajo experimental, así como el trabajo deductivo basado en las propiedades fisicoquímicas y la relación entre estructura y actividad de las sustancias.

#### DETERMINACION DE LA RELACION DOSIS – RESPUESTA.

Una vez identificado el peligro, es necesario cuantificarlo, es decir, determinar en qué concentración la sustancia podrá tener un efecto adverso o tóxico. Los efectos físicos, como un incendio o una explosión, son relativamente fáciles de identificar, los toxicológicos resultan mucho más difíciles de determinar, particularmente en el ser humano, pues, por razones obvias, los datos son más limitados. También es necesario considerar los efectos de la duración y la frecuencia de la exposición.

Diversos enfoques se han usado para determinar esta relación, como los siguientes:

- Observación humana, incluidos informes de casos, estudios epidemiológicos y, en ocasiones, exámenes realizados directamente en seres humanos.
- Estudios toxicológicos realizados en animales.
- Evaluación de la relación estructura-actividad.

Una aproximación a este problema consiste en llevar a cabo un estudio epidemiológico. Éste presenta la ventaja de usar resultados médicos en personas expuestas para establecer la relación dosis-efecto sin necesidad de conocer el mecanismo de acción, con lo cual se evitan los problemas que supone el extrapolar los resultados de estudios efectuados en animales a seres humanos. Sin embargo, los estudios epidemiológicos son retrospectivos y es probable que un cáncer aparezca varias décadas después de la exposición. Además, el cálculo del nivel de exposición en tales estudios puede ser insatisfactorio y en un contexto real las personas están expuestas con más frecuencia a mezclas de sustancias que a una forma pura, lo que implica posibles variables de confusión. Por último, es posible que el estudio de cohorte tenga que ser muy extenso para identificar un carcinógeno débil, por ejemplo.



Por estas razones, generalmente es fundamental adoptar un enfoque toxicológico que incluya la experimentación animal. Éste presenta varias ventajas obvias, pero posee la gran incertidumbre que supone la extrapolación de los resultados de una especie a otra. Las diferencias entre estas especies pueden ser considerables, incluso cuando están estrechamente relacionadas. Por ejemplo, las dosis de la toxina fúngica aflatoxina B1 en la dieta en una proporción tan alta como 10.000 ppb, no produjeron cáncer hepático en ratones, mientras que en las ratas una proporción de 15 ppb causó un incremento significativo. Probablemente, en muchos casos estas variaciones surgen de las diferencias cuantitativas o cualitativas del metabolismo. En la planificación del programa es necesario decidir si los estudios deben realizarse con exposiciones agudas (de corto plazo), subcrónicas (de mediano plazo) o crónicas (de largo plazo), así como las vías de exposición. El cuadro 4 presenta las ventajas y desventajas de los datos obtenidos a partir de estudios en animales.

Además, los estudios sobre toxicidad reproductiva o del desarrollo, inmunotoxicidad o carcinogenicidad presentan algunas incertidumbres. Obtener resultados en el estudio de un carcinógeno potencial puede tomar hasta dos años y para conseguir datos estadísticamente significativos con el número mínimo de animales, es posible que éstos tengan que estar expuestos a altas dosis desde el principio hasta el fin de sus vidas (dosis mucho mayores que las de la exposición humana). Usualmente, en la extrapolación de los resultados esperados a partir de la exposición a una baja dosis, se obtiene una relación lineal con un nivel umbral cero, pero bien podría no ser el caso. Por último, el potencial carcinógeno de una sustancia puede estar relacionado con el tipo de exposición; la inyección de una sustancia puede producir resultados diferentes de los que se obtendrían por vías de exposición más naturales, como la ingestión, el ingreso a través de las vías respiratorias o por la piel. La relación estructura-actividad (*SAR:structure-activity relationship*) es un método de estimación desarrollado y usado para predecir algunos efectos o propiedades de las sustancias químicas a partir de sus estructuras. En lo que concierne a la evaluación de riesgos en seres humanos, ésta es una técnica todavía imperfecta que se encuentra en etapa de desarrollo. Como enfoque, es particularmente útil para sustancias nuevas, para las que se cuenta con datos aún limitados sobre seres humanos o animales y que están estructuralmente relacionadas con otras de propiedades toxicológicas conocidas. Sin embargo, por su propia naturaleza, el enfoque sólo se puede usar para sustancias orgánicas discretas y no para las de composición desconocida o variable, mezclas de reacción compleja o materiales biológicos.

## EVALUACION DE LA EXPOSICION

El objetivo de la evaluación es obtener un cálculo realista de la exposición humana total, expresada en función de la dosis por unidad de peso, por ejemplo, mg/kg. En principio, la exposición de una población humana se podría evaluar a través de datos representativos de monitoreo y/o mediante cálculos de modelos basados en información disponible sobre sustancias con usos y patrones o propiedades de exposición análogos.

Cuando las sustancias existentes se usan en procesos con un alto volumen de producción, se puede disponer de datos sobre medición de la exposición. Sin embargo, es importante evaluar:

- La confiabilidad de las mediciones.
- La representatividad de las mediciones.

La confiabilidad de los datos se determinará a partir de la eficacia de las técnicas, las estrategias y las normas de calidad usadas para el muestreo, el análisis y el protocolo. Es preferible contar con datos de calidad; esto es, obtenidos mediante buenas prácticas de higiene ocupacional; pero en otros casos se pueden considerar adecuados los datos que no cumplen esta norma.

Con respecto a la representatividad de las mediciones, es importante que se provea una buena visión de las exposiciones que se producen en diferentes lugares. Esto requiere considerar el tipo de muestreo, el lugar, la duración y la frecuencia.

Sin embargo, al evaluar la exposición, es probable que no se disponga de datos representativos ni confiables ni de información detallada para aplicar en los cálculos.

Como regla general, en una evaluación de riesgos, los datos mejores y más confiables deben tener mayor peso. Sin embargo, y principalmente cuando los datos son de calidad insatisfactoria, muchas veces es útil llevar a cabo una evaluación con las peores suposiciones. Si el riesgo resulta no significativo, la evaluación se puede detener en esa etapa. De no ser el caso, ésta se deberá perfeccionar aún más. Además, es probable que el grado de complejidad de una evaluación de la exposición dependa de la toxicidad del producto químico. Por lo tanto, una sustancia que muestra baja toxicidad puede requerir solo un cálculo cualitativo o, como máximo, un cálculo semicuantitativo de la exposición, pero este caso es menos probable cuando se sospecha que el compuesto puede ser de toxicidad más alta.

#### CARACTERIZACION DEL RIESGO.

Esta fase quedara completada con la exposición de los valores limite, que es la referencia dada por la LPRL. El artículo 3, apartado 4, del RD 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo nos cita como referencia:

- a) *Los valores límite ambientales establecidos en el anexo I de este Real Decreto o en una normativa específica aplicable.*
- b) *En ausencia de los anteriores, los valores límite ambientales publicados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo en el Documento sobre límites de exposición profesional para agentes químicos en España, cuya aplicación sea recomendada por la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, salvo si puede demostrarse que se utilizan y respetan unos criterios o límites alternativos, cuya aplicación resulte suficiente, en el caso concreto de que se trate, para proteger la salud y seguridad de los trabajadores.*

Dado que el anexo 1 solo ofrece valores limite ambientales para el plomo inorgánico, en general nos atendremos al documento citado. Si la normativa especifica para nuestra empresa no especifica valores, o no existe dicha normativa, deberemos ceñirnos a valores alternativos que nos sirvan para demostrar que las medidas preventivas aplicadas son las adecuadas, o que los valores de exposición no son un riesgo para el trabajador.

Algunos de estos valores guia son el nivel de exposición, obtenido de una evaluación de la exposición, con el nivel de efecto adverso no observable (NOAEL),

obtenido de la evaluación de la dosis - respuesta. Cuando no se ha podido obtener el NOAEL, éste puede ser sustituido por el nivel mínimo de efecto adverso observable (LOAEL). Los valores de NOAEL y LOAEL se derivan de resultados obtenidos en pruebas realizadas con animales o datos disponibles sobre seres humanos.

Cuando no se dispone del NOAEL ni del LOAEL, se realiza una evaluación cualitativa de la probabilidad de un efecto adverso.















Generalmente, no se dispone de valores del NOAEL ni del LOAEL para las sustancias que se considera carentes de umbral de efectos adversos, incluidas las sustancias genotóxicas y las no corrosivas para la piel, las irritantes de los ojos o las sensibilizadoras de la piel.

Otro valor guía importante es la ingestión diaria tolerable (IDT), la cantidad de una sustancia a la que el organismo podría estar expuesto diariamente durante toda la vida sin riesgo apreciable para la salud. Sin embargo, cuando una sustancia perjudicial está presente en una variedad de medios (alimentos, agua potable, aire, etc) convendría, para fines reglamentarios, asignar las proporciones de la IDT a éstos<sup>23</sup>. Dichas proporciones dependerán de la exposición relativa de la población humana por estas diferentes vías.

Estos niveles cuantitativos de la exposición humana a sustancias químicas presentes en los medios ambientales se denominan guías o valores guía. Un valor guía se puede definir como una concentración en un medio ambiental de exposición (aire, agua, alimentos, etc.) derivado después de la asignación apropiada de la IDT entre los diferentes medios posibles de exposición. Se espera que la exposición combinada de todos los medios expresada en los valores guía no suponga riesgos para la salud durante toda la vida.

Por lo tanto, los valores guía proporcionan información cuantitativa proveniente de la evaluación de riesgos para que los evaluadores y los organismos normativos puedan tomar decisiones que protejan la salud pública.

## Categorías de peligro

Categoría de peligro	Símbolo	Indicación de peligro	Símbolo [fondo naranja]
<b>Fisicoquímica</b>			
Explosiva	E	Explosiva	
Oxidante	O	Oxidante	
Extremadamente inflamable	F+	Extremadamente inflamable	
Altamente inflamable	F	Altamente inflamable	
Inflamable	-	Inflamable	
<b>Salud</b>			
Muy tóxica	T+	Muy tóxica	
Tóxica	T	Tóxica	
Dañina	Xn	Dañina	
Corrosiva	C	Corrosiva	
Irritante	Xi	Irritante	
Sensibilizadora	Xn	Dañina	
	Xi	Irritante	
<b>Carcinógena</b>			
Categorías 1 y 2	T	Tóxica	
Categoría 3	Xn	Dañina	

### Categorías de peligro

Categoría de peligro	Símbolo	Indicación de peligro	Símbolo [fondo naranja]
<b>Mutagénica</b>			
Categorías 1 y 2	T	Tóxica	
Categoría 3	Xn	Dañina	
<b>Tóxica para la reproducción</b>			
Categorías 1 y 2	T	Tóxica	
Categoría 3	Xn	Dañina	

**Lineamientos generales para determinar las categorías de peligro toxicológico (según la directiva EC 93/21/EEC)**

---

<b>Peligro</b>	<b>Clasificación de las sustancias con números de riesgo</b>
ESPECIAL	Carcinógeno, mutagénico, tóxico para la reproducción, R45, R46, R49, R60, R61. Sensibilizadores para la respiración, R42.
ALTO	Muy tóxico; R2, R27, R28. Tóxico; R23, R24, R25, R48. Sensibilizadores de la piel; R43. Corrosivo; R34, R35.
MEDIO	Dañino; R20, R21, R22, R48.
BAJO	Sustancias examinadas pero que no satisfacen los criterios de las demás categorías de peligro

---

**Procedimiento para la determinación de niveles pronosticados de efectos no adversos en el ser humano (PNAEL) y su modificación debido a incertidumbre científica o a factores de seguridad\*.**

1.	Exposición	Revise la base de datos sobre exposición: establezca vías y patrones de exposición y defina los PNAEL requeridos para el hombre
2.	Peligro	Revise la base de datos sobre peligros: decida si existe un punto de partida adecuado para la derivación de los PNAEL requeridos. En caso afirmativo, proceda; si no, recomiende que se considere el manejo del riesgo
3.	Efecto crítico	Identifique los efectos críticos y establezca los NOAEL o LOAEL
4.	Extrapolación de corto plazo repetida, subcrónica o crónica	Considere la necesidad y determine el tamaño del factor por considerar en la extrapolación de corto plazo repetida, subcrónica o crónica
5.	Extrapolación LOAEL a NOAEL	En el caso de que no se hayan establecido los NOAEL, determine el valor de los factores requeridos para extrapolar de los LOAEL a los NOAEL
6.	Extrapolación de vía a vía	Si se han generado datos experimentales por una vía de administración diferente de la pertinente a la exposición humana, considere la validez de la extrapolación de vía a vía y, si ésta es válida, calcule el NOAEL equivalente por la vía relevante
7.	Variabilidad entre especies	Si los datos sobre peligrosidad se derivan de animales, determine la validez de la extrapolación entre especies y el valor del factor requerido para tomar en cuenta las diferencias entre los experimentos con animales y el hombre
8.	Variabilidad dentro de una especie	Determine el valor del factor requerido para tomar en cuenta la variabilidad de la respuesta humana a los productos tóxicos
9.	PNAEL humanos	Con el factor de ajuste general derivado de la multiplicación de los factores establecidos en los pasos 4 a 8, derive los PNAEL en el ser humano de los LOAEL o NOAEL iniciales
10.	Grado de confianza o incertidumbre científica	Considere el grado de incertidumbre científica inherente a cada una de las etapas anteriores y decida si la confianza general de los PNAEL derivados para el ser humano es "alta", "media" o "baja"

\* European Centre for Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals (1995) *Assessment Factors in Human Health Risk Assessment* (Technical Report No. 68), p. 41-42. Bruselas: ECETOC.

## CONCLUSION.

Como hemos visto anteriormente, la evaluación del riesgo comprende cuatro etapas:

- La identificación del peligro.
- La determinación de relación dosis-respuesta o efecto.
- La evaluación de la exposición.
- La caracterización del riesgo.

El esquema metodológico muestra la relación de una evaluación de riesgos con investigaciones previas y con la gestión de riesgos.

La información que se usa en la caracterización (o estimación) del riesgo se basa en la disponibilidad de un cuerpo considerable de trabajos clasificados como “investigaciones”. Esto puede incluir trabajos sobre los efectos de las sustancias en la salud a fin de identificar los peligros posibles; los métodos seguidos para extrapolar tanto los resultados de experimentos con dosis altas a otros con dosis bajas como los de experimentos realizados con animales a seres humanos, así como las conclusiones de mediciones directas de la exposición y de exposiciones estimadas bajo condiciones análogas. Es necesario considerar esta información en las diferentes etapas de la evaluación del riesgo antes de hacer la caracterización del riesgo.

Una vez evaluado el riesgo, y dando por sentado que éste no es mínimo, se debe tomar una decisión respecto a si es aceptable proseguir sobre esta base. En esta etapa se actúa en el área conocida como manejo del riesgo, en la cual se toman decisiones que sobrepasan lo estrictamente científico. Las respuestas dependerán de la percepción del público en relación con el riesgo, de las decisiones de la sociedad sobre éste, principalmente de la legislación aplicada a través de los organismos reguladores y de las decisiones de gestión, que pueden estar influidas por los costos potenciales de las acciones legales que tomen los empleados o el público frente a los costos que supone el reducir la exposición en determinado proceso.



# Seguridad En El Trabajo

*LUIS FERNANDEZ GONZALEZ.*

## INTRODUCCION

El marco normativo en materia de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre y normas de desarrollo) supone un cambio radical en los viejos planteamientos. La prevención ya no se limita a un conjunto de deberes de obligado cumplimiento para el empresario o a la reparación de situaciones de riesgos ya manifestadas, sino que se integra en el conjunto de actividades y decisiones de la empresa, de las que forma parte desde el comienzo mismo del proyecto empresarial.

En este nuevo enfoque de la prevención de riesgos laborales, la vigilancia de la salud de los trabajadores ocupa un lugar fundamental. El empresario tiene el deber de garantizar la vigilancia periódica del estado de salud de sus trabajadores, en función de los riesgos inherentes al trabajo. La vigilancia de la salud en la empresa debe cubrirse recurriendo a alguna de las modalidades previstas en la Ley, servicios de prevención, propios o ajenos, y nunca puede ser asumida por el propio empresario con independencia del número de trabajadores. Estos servicios deben de tener el personal sanitario (Médicos especialistas y ATS/Due) necesarios para desarrollar esta labor.

La Organización Internacional del Trabajo, OIT, y la Organización Mundial de la Salud, OMS, definen la salud laboral como aquella actividad que *"tiene como finalidad fomentar y mantener el más alto nivel de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las profesiones, prevenir todo daño a la salud de estos por las condiciones de su trabajo, protegerlos en su empleo contra los riesgos para la salud y colocar y mantener al trabajador en un empleo que convenga a sus aptitudes psicológicas y fisiológicas. En suma, adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su trabajo. "*

La vigilancia de la salud es la función de prevención de riesgos laborales consistente en analizar las condiciones de trabajo, por un lado, y el estado de salud de los trabajadores, por otro, con el objetivo de detectar los problemas de salud relacionados con el trabajo y controlar los posibles riesgos derivados de la ejecución del mismo que pueden conllevar un daño para la salud del trabajador con el fin de, posteriormente, planificar una adecuada intervención para hacer frente a esos riesgos.

En muchas ocasiones se confunde la Vigilancia de la Salud con los tradicionales reconocimientos médicos que periódicamente se realizan a los trabajadores. La Vigilancia de la Salud va más allá de estos reconocimientos médicos que son de carácter general y que se realizan sin tener en cuenta las características individuales de los puestos de trabajo, ni los riesgos asociados a los mismos. La Vigilancia de la Salud se ejerce mediante la observación continuada de la distribución y tendencia de las condiciones de trabajo y los efectos de las mismas sobre el trabajador. Esta observación permite identificar los problemas, planificar la acción preventiva, adaptar el trabajo a la persona y evaluar las medidas preventivas adoptadas.

Para conseguir los fines perseguidos por la Vigilancia de la Salud, un instrumento fundamental son los protocolos de evaluación de salud, que son la determinación de parámetros, pautas a seguir en el control sanitario que se efectúe a los trabajadores. Siempre vendrán determinados por los riesgos existentes en el trabajo y los factores individuales de cada trabajador. Es el Ministerio de Sanidad y las Comunidades Autónomas las que determinan el contenido y la periodicidad de estos valiosos instrumentos. Entre otros existen Protocolos de Vigilancia Sanitaria específica para los trabajadores expuestos; a plomo; a riesgos derivados de la manipulación manual de cargas; pantallas de visualización de datos, Cloruro de Vinilo Monómero, etc. También el servicio de Vigilancia de la Salud puede crear o adoptar protocolos específicos según las circunstancias de la empresa y los trabajadores. Por otra parte también ha de tenerse

en cuenta los controles sanitarios legalmente establecidos en los correspondientes reales decretos para trabajadores expuestos a determinados agentes que pueden producir riesgos para su salud. Estos son: Benceno, Amianto, Plomo, Cloruro de vinilo Monómero, Ruido, y Radiaciones ionizantes. También existen Decretos sobre pantallas o sobre manipulación de cargas.

En este trabajo pasaremos a evaluar los riesgos existentes en una empresa de fabricación de EPI's.

# DESCRIPCION DEL PROCESO DE PRODUCCION

La empresa tiene como actividad la de producción, venta y exportación de Equipos de Protección Individual. Para ello se dispone de una cadena de producción en la que se trabaja durante 24 horas al día, salvo fines de semana y quince días en agosto. Los trabajadores de ésta empresa realizan turnos de trabajo. Se hace uso de las maquinas para la producción de EPI's de distinto tipo, y la distribución de los productos terminados se realiza a través de agencias de transporte.

## 1.- CONDICIONES CONSTRUCTIVAS

Dispone de tres centros de trabajo. En todos los centros se hace almacenamiento de materiales y productos ya terminados.

- NAVE 1.- Esta nave tiene unas dimensiones de 325 m<sup>2</sup>. Donde se realiza el almacenamiento de los paquetes paletizados de equipos de protección individual, colocados en estanterías metálicas. Además, en esta nave hay delimitada una zona para el montaje de los filtros de las mascarillas buco-nasales.

- NAVE 2.- Esta nave tiene unas dimensiones de unos 425 m<sup>2</sup>. Aquí se realiza el montaje de los Equipos de Protección Individual, para ello se dispone de cinco bancos de trabajo, maquinas de coser, etc ...  
En éste centro se disponen también las oficinas, aseos y almacenaje.

- NAVE 3.- Esta nave tiene unas dimensiones de unos 950 m<sup>2</sup>, aproximadamente. En esta zona se encuentra la maquinaria y es donde se realiza la producción por inyección de los EPI's. Es en esta nave donde están organizados los turnos rotativos de trabajo a lo largo de la semana, de forma que se trabaja ininterrumpidamente las 24 horas, divididos en tres turnos.

En ésta nave se observan varias zonas de producción y una zona de oficinas, donde se lleva el control de la producción. En ésta zona se almacenan también bidones vacíos para el cambio de aceites de las máquinas (realizados cada año y medio aproximadamente ). Además tenemos en esta nave la zona del laboratorio donde se realizan los ensayos, para verificar la seguridad y calidad de los EPI's. Los ensayos los llevan a cabo las mismas trabajadoras que han fabricado el EPI en cuestión, para comprobar los posibles fallos. En dicho laboratorio se conservan aparatos instrumentales y de comprobación.

## CONSIDERACIONES GENERALES

### SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Todos los elementos estructurales han de ser sólidos y con la resistencia necesaria para el uso al que están destinados. Han de evitarse las sobrecargas, tanto puntuales como repartidas y ante un cambio de uso que suponga un cambio apreciable de la distribución de las cargas ha de recalcularse la estructura para evitar la aparición de tensiones que pudiesen dañarla, para lo cual será necesario someter los anclajes de las distintas secciones, maquinas y estanterías a una inspección por un perito que determine si dichas tensiones son soportables.

### SUELOS

En general los suelos deben ser estables, lisos, resistentes a las cargas y esfuerzos a soportar, sin irregularidades o pendientes peligrosas, y que se puedan limpiar con facilidad en caso de cualquier derrame que pueda suponer un peligro. A la hora de decidirse por uno y otro tipo de suelo ha de valorarse el uso que se les va a dar así como los productos que se manejen con objeto de evaluar el posible efecto sobre los suelos de los derrames o salpicaduras de los productos del proceso. Igualmente, han de preverse las vías de evacuación o drenaje de los posibles derrames y la incidencia de las posibles cargas estáticas que se pudieran generar por el roce entre el suelo y los medios de transporte, por si estos pueden generar riesgo de algún tipo.

## TABIQUES, VENTANAS Y VANOS

Los tabiques no representan un riesgo por sí mismos y serán por tanto sólidos y estables. Cuando se instalen tabiques transparentes o translúcidos deben estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros, o bien estar situados de tal forma que su posible rotura no suponga un riesgo para los trabajadores. Las ventanas deben estar situadas de forma que puedan ser fácilmente manipuladas y que, en caso de poder quedar abiertas, no supongan un riesgo añadido.

Ha de preverse que las ventanas y entradas de luz han de ser mantenidos y limpiados. Tales labores, han de poder realizarse sin riesgo, adoptando las medidas adecuadas o bien integrando mecanismo de limpieza necesarios.

## VIAS DE CIRCULACIÓN

Las vías de circulación deben estar situadas y calculadas de tal manera que las personas puedan utilizarlas de una manera segura y conforme con el uso a que se destinan, con especial cuidado en la señalización de paso de las carretillas elevadoras, no representando en ningún momento un riesgo añadido para los puestos de trabajo que estén próximos a las mismas. Se recomienda para pasillos principales 1,20 m de anchura, y para los pasillos secundarios 1 m.

## PUERTAS Y PORTONES

Las condiciones mínimas que han de cumplir las puertas y salidas son las siguientes:

- La distancia máxima entre puertas no excederá de 45 m.
- El ancho mínimo de las puertas exteriores será de 80 cm.

Según la Norma Básica de la Edificación sobre Protección Contra Incendios (NBE-CPI/96), ahora derogada por el Código Técnico de la Edificación, e incorporado al Documento Básico de Seguridad en Caso de Incendio (DB-SI); las puertas se adecuaran a lo previsto en la misma.

Las puertas transparentes han de estar señalizadas a la altura de la vista. Las puertas de vaivén han de ser transparentes o tener partes transparentes que permitan la visión del otro lado. No podrán obstruirse las puertas y salidas de emergencia con objetos ni mercancías debiendo estar expeditas en todo momento. Las puertas de salida de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no podrán estar cerradas con llave salvo que dispongan de cerraduras antipánico o de apertura rápida. No podrán utilizarse como puertas de emergencia las correderas o las giratorias.

## ESPACIOS DE TRABAJO

Las dimensiones de los locales de trabajo habrán de cumplir con las siguientes condiciones:

- Altura: 3 metros ( 2,5 en locales comerciales, oficinas y despachos ).
- Superficie libre por trabajador: 2 metros cuadrados.
- Volumen no ocupado por trabajador: 10 metros cúbicos.

Según el Real Decreto 486/1997. Al efectuar el cálculo no habrá de tenerse en cuenta el espacio ocupado por máquinas, aparatos y materiales.

Deberán delimitarse los lugares con riesgos especiales, tales como caídas de objetos, contactos, o exposiciones a agentes nocivos, de manera que el acceso a los mismos quede limitado únicamente al personal autorizado. Se recomienda mantener en todo momento, libres de obstáculos los pasillos y zonas de paso para evitar que el personal pueda sufrir caídas o golpes por tropiezo con alguno de éstos elementos. No se almacenarán ni se dejarán cajas, en zonas de paso, ni en zonas que obstruyan puertas o salidas, estos se deben retirar con la frecuencia necesaria. En particular se deberán establecer normas para el personal con la finalidad de que almacenen los productos, embalajes, etc. en lugares destinados a tal fin. La empresa deberá destinar lugares específicos para el almacenamiento diferenciado de los distintos tipos de productos o materiales.

## 2.- INSTALACIONES ELECTRICAS

La empresa dispone de varios cuadros eléctricos generales en los tres centros de trabajo, que disponen de carcasa de protección y se encuentran señalizados con indicación pictográfica.

- SE DEBERIAN SEÑALIZAR TODOS LAS TOMAS DE CORRIENTE INDEPENDIENTE, DE CADA MAQUINA CON INDICACION PICTOGRAFICA E IGUALMENTE INDICAR LA FUNCION DE CADA MAGNETOTERMICO Y DIFERENCIAL.

- SE DEBERIA COLOCAR LA CARCASA DE PROTECCIÓN EN EL CUADRO ELÉCTRICO SITUADO EN LA NAVE 2 (NAVE DE LAS OFICINAS).

## CONSIDERACIONES GENERALES

Debido a la presencia de alargaderas y conexiones, la instalación eléctrica deberá ser revisada anualmente por persona o empresa autorizada por Industria.

- Revisión de tomas de tierra: Personal técnicamente competente deberá comprobar todas las instalaciones de puesta a tierra. Esta comprobación se efectuará anualmente en la época en que el terreno esté más seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, reparando inmediatamente los defectos que se encuentren. En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos, así como también los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años. (Reglamento electrotécnico de baja tensión, instrucción MIE BT-039.)

- Es recomendable la verificación de las conexiones de las masas metálicas y de las carcasas de las máquinas a la línea de tierra, así como la comprobación de la continuidad del conductor de protección.
- Las canalizaciones deberán mantenerse estancas y los terminales, empalmes y conexiones de las mismas deberán mantener siempre el grado de protección correspondiente a la proyección de agua en cualquier dirección. Las carcasas y partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicas. (Instrucción MIE BT-027.)
- Se eliminarán todos los cables rotos, sueltos o deteriorados y se cambiarán por unos nuevos.

Los cuadros y armarios eléctricos se deben mantener siempre cerrados y en buenas condiciones de instalación. Se deben seguir las siguientes indicaciones:

- Todas las cajas tendrán una protección adecuada a las condiciones ambientales de humedad y temperaturas del local.
- El riesgo de eléctrico se indicará en la tapa o en la puerta mediante la señal regulada por el RD 485/1997.



- El acceso al interior del armario o del cuadro eléctrico debe ser exclusivo del personal especializado. Por tanto, es conveniente que permanezca cerrado con llave. Sólo el personal encargado del mantenimiento eléctrico debe disponer de la llave.
- La protección del cuadro o armario puede ser mediante puesta a tierra, si es metálico, o por doble aislamiento. En este caso, se debe indicar dicha característica con el símbolo correspondiente.
- No habrá ningún material combustible, incluido los planos que describen la red eléctrica, dentro del cuadro eléctrico.

Los conductores activos y los de protección deben estar perfectamente identificados. Para ello, se seguirá un código de colores: las fases serán de color negro, marrón o gris; el neutro de color azul, y el conductor de protección, amarillo con franjas verdes. Los trabajos de mantenimiento se realizarán por personal formado. Se prohibirá el uso continuado de alargaderas y multiconectores. Se revisarán las luces de emergencia periódicamente. (Recogido en el RD 842/2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. )

### 3.- PROTECCION CONTRA INCENDIOS

La empresa dispone en la actualidad de los medios de extinción que se enumeraran a continuación. En el polígono industrial donde la empresa tiene los centros de trabajo no disponen de Bocas de Incendio Equipadas.

Nave 1 (Almacén).

<i>MEDIO DE EXTINCIÓN</i>	<i>UBICACION</i>	<i>TOTAL</i>	<i>SEÑALIZACIÓN</i>
Extintor portátil de 9 Kg. De polvo ASC 34 A 144 S C.	REPARTIDOS EN LA ZONA DE TRABAJO	5	SI POSEE
Extintor portátil de C02 de 2 Kg.	PROXIMO AL CUADRO ELECTRICO	1	SI POSEE

Nave 2 (Zona de montaje y oficina).

<i>MEDIO DE EXTINCION</i>	<i>UBICACION</i>	<i>TOTAL</i>	<i>SEÑALIZACIÓN</i>
Extintor portátil de 9 Kg De polvo ASC 34 A 144 B C.	REPARTIDOS EN LA ZONA DE TRABAJO	5	SI POSEE
Carro extintor portátil de 25 Kg De polvo ABC 55 A 233 B C.	CENTRO DE TRABAJO.	1	SI POSEE
Extintor portátil de C02 de 2 Kg.	- PROXIMO AL CUADRO ELECTRICO - ZONA DE OFICINAS	2	SI POSEE

Nave 3 (Zona de maquinaria).

<i>MEDIO DE EXTINCION</i>	<i>UBICACION</i>	<i>TOTAL</i>	<i>SEÑALIZACIÓN</i>
Extintor portátil de 9 Kg De polvo ABC 34 A 144 B C.	REPARTIDOS EN LA ZONA DE TRABAJO	8	SI POSEE
Extintor portátil de C02 de 2 Kg.	PROXIMO AL CUADRO ELECTRICO	1	SI POSEE

Se debe prever el almacenamiento de materiales obstruyendo el paso hacia el lugar de ubicación de un extintor en caso de emergencia, por lo tanto se aconseja ubicar los extintores que se encuentran en lugares donde normalmente se almacenan materiales en otros en los que siempre se encuentren accesibles.

De nuevo nos remitimos al Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de Seguridad en Caso de Incendio (DB-SI).

Es aconsejable colocar extintores de CO<sub>2</sub> cerca de los cuadros eléctricos y de polvo polivalente en el resto. Los extintores deben indicar el tipo de carga así como su eficacia ante los distintos tipos de fuego.

El extremo superior del extintor debe encontrarse a una altura máxima de 1,70 m.



Debe señalizarse cualquier medio de protección contra incendios de utilización manual de manera que la señal sea fácilmente visible, y que sirva de aviso de que un extintor no se encuentra en su sitio en caso de no estar debajo de la misma. En los pasillos se señalizara perpendicularmente.

Es importante designar un responsable de los extintores, para encargarse de que éstos estén ubicados en su lugar correspondiente, asegurarse de su control, inspección y mantenimiento, con las frecuencias mínimas que indica la legislación como son:

- ✓ 6 meses: revisión visual por personal de la empresa designado.
- ✓ 12 meses: Revisión visual por empresa autorizada.
- ✓ 5 años: Retimbrado (prueba de presión, vaciado de la carga,..).

#### 4.- SEÑALIZACION

La empresa dispone de la señalización de SALIDA y vías de evacuación en los centros de trabajo.

- Dichas vías y salidas de evacuación deberán estar señalizadas según consta en el Real Decreto 486/1997, anexo I, artículo 10, expuesto a continuación:
  1. Las vías y salidas de evacuación, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dichas vías y salidas deberán satisfacer las condiciones que se establecen en los siguientes puntos de este apartado.
  2. Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en el exterior o en una zona de seguridad.
  3. En caso de peligro, los trabajadores deberán poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente y en condiciones de máxima seguridad.
  4. El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de evacuación dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de los lugares de trabajo, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en los mismos.
  5. Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de urgencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente. Estarán prohibidas las puertas específicamente de emergencia que sean correderas o giratorias.
  6. Las puertas situadas en los recorridos de las vías de evacuación deberán estar señalizadas de manera adecuada. Se deberán poder abrir en cualquier momento desde el interior sin ayuda especial. Cuando los lugares de trabajo estén ocupados, las puertas deberán poder abrirse.
  7. Las vías y salidas específicas de evacuación deberán señalizarse conforme a lo establecido en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el

trabajo. Esta señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y ser duradera.

8. Las vías y salidas de evacuación, así como las vías de circulación que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto de manera que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento. Las puertas de emergencia no deberán cerrarse con llave.
9. En caso de avería de la iluminación, las vías y salidas de evacuación que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

- Los extintores deben señalizarse tal y como se indica en el Real Decreto 485/1997, anexo III, apartado 3.4.



- Los botiquines deberán estar convenientemente señalizados.
- Es necesario señalar el almacenamiento de productos químicos.

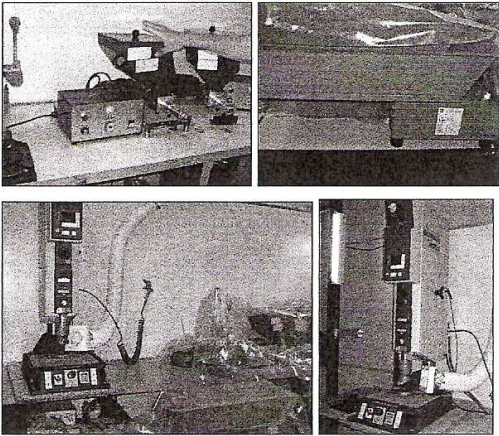




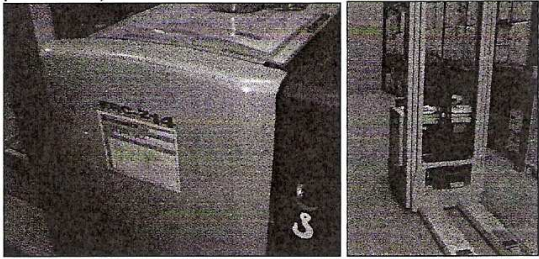
- Hay que indicar la obligatoriedad del uso de EPI's
- Señal de "PROHIBIDO FUMAR", colocada en toda la empresa.
- Indicación de paso de carretillas elevadoras
- Indicación de "Prohibido el paso a toda persona ajena".

Es necesario, además, atender a los requerimientos en cuanto a señalización referidos en el RD 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

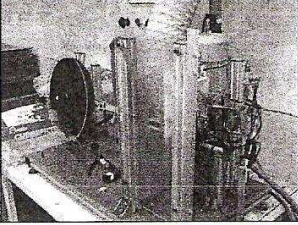
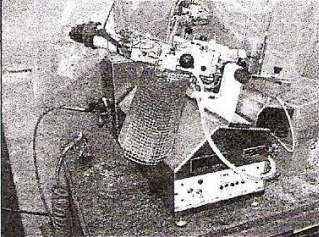

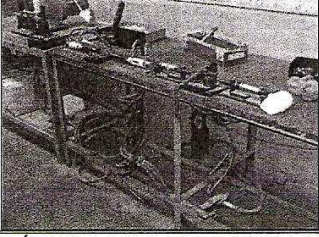
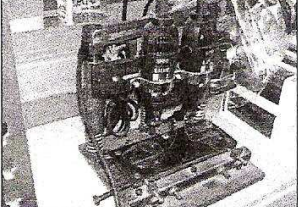
## 5.- MAQUINARIA Y EQUIPOS DE TRABAJO

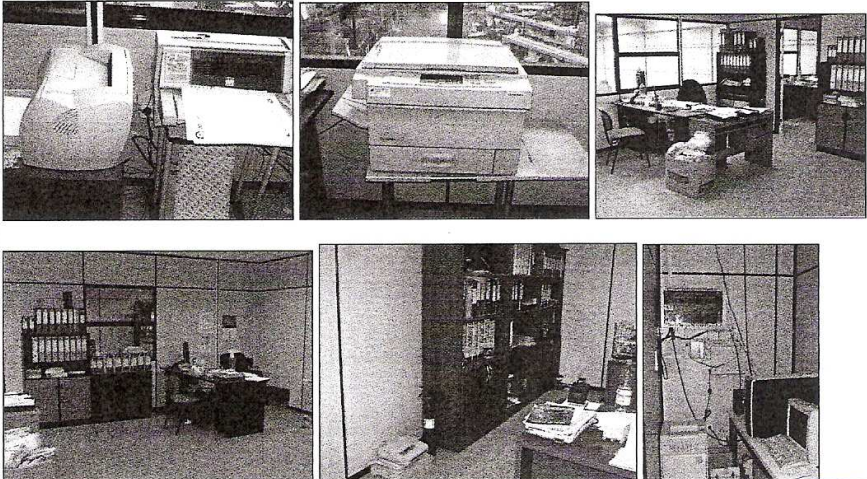
A continuación expondré la maquinaria con la que se trabaja habitualmente en la empresa, extraído de sus propias fichas.

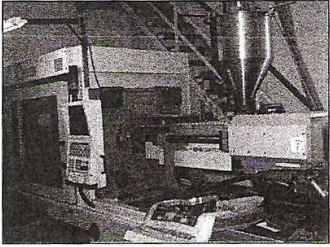
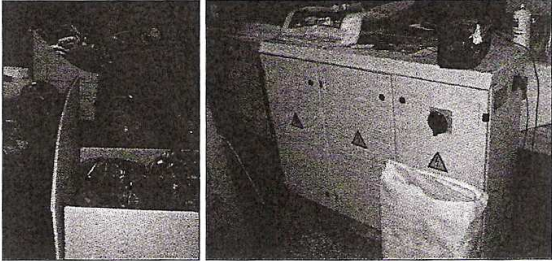
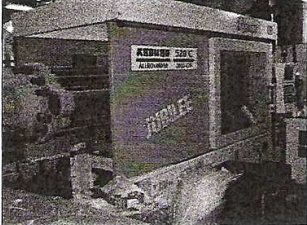
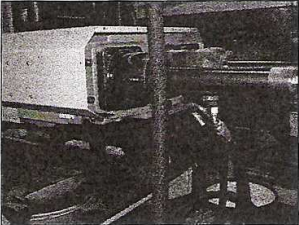
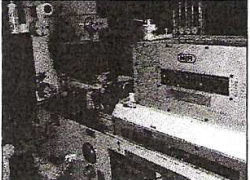

NAVE 1 (ZONA DE ALMACENAJE)		
MAQUINAS:	MARCADO CE	UBICACION
<p>GRUPO DE EQUIPOS DE TRABAJO PARA REALIZAR EL MONTAJE DE FILTROS PARA MASCARILLAS BUCONASALES: Para la realización de ésta tarea se colocan tres trabajadores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MAQUINA DE INYECCIÓN</li> <li>- MAQUINA DE ULTRASONIDOS(funciona por vibraciones para fundir los materiales)</li> <li>- VIBRADOR "VIBRANTS"</li> <li>- DOSIFICADOR " MICRO 33" (Se controla la velocidad y el carbón, mediante programación previa)</li> <li>- SELLADOR "BRANSON" 2000 IW (El pisón baja para ejercer la presión. La máquina es de doble mando, y si el trabajador tarda más de 0,02 seg. en no pulsar alguno de los dos mandos, la máquina no funciona.</li> </ul>	SI	NAVE 1
		
<p>COMPRESOR "PUSKA"</p> 	---	NAVE 1

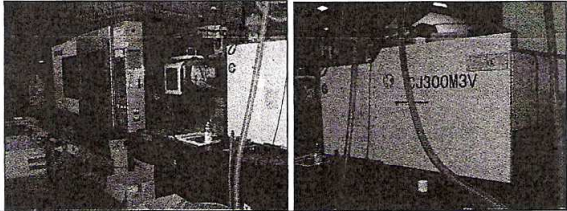
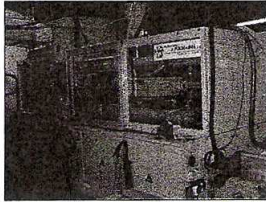

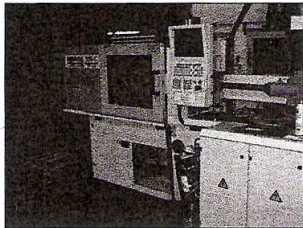
NAVE 1 (ZONA DE ALMACENAJE)		
MAQUINAS:	MARCADO CE	UBICACION
ASPIRADOR MODELO: C83F. N° SERIE: 1070. AÑO: 2000 	SI	NAVE 1
CARRETILLA ELEVADORA "JUNGHEIRNRICH" TIPO: ERC-Z-14 N° SERIE: 90088401 AÑO: 2003 (se realizan las revisiones periódicas) 	SI	NAVE 1
CARGADOR DE BATERIA "JUNGHEINRICH" 24 V. 50 A.	SI	NAVE 1

NAVE 2 (ZONA DE MONTAJE DE EPI,S)






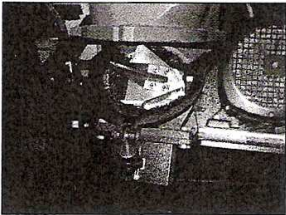
MAQUINAS:	MARCADO CE	UBICACION
<p>MAQUINA PARA HACER CINTAS DE LOS CASCOS DE PROTECCIÓN. CORTA CINTAS. REF. 01X80958 CC</p> 	SI	NAVE 2
<p>MAQUINA PARA CORTAR LENTES DE LAS GAFAS DE PROTECCIÓN. MARCA: "UGO" BAIOSCHI N° D 204 FABRICANTE: C.M.S. BREVETTATI</p> 	SI	NAVE 2
<p>MAQUINA NEUMÁTICA PARA COLOCAR LAS BISAGRAS DE LAS PANTALLAS DE SOLDAR</p> 	SI	NAVE 2
<p>MAQUINA PARA COLOCAR EL EJE DE LAS GAFAS DE PROTECCIÓN</p> 	SI	NAVE 2
<p>MÁQUINA PARA TALADRAR LAS LENTES DOS TALADROS "DREMEL" (Adaptados)</p> 	SI	NAVE 2

NAVE 2 (ZONA DE OFICINAS)		
MAQUINAS:	MARCADO CE	UBICACION
<b>PUESTO 1:</b> - IMPRESORA "HP" 1200 SERIES - IMPRESORA "EPSON" LQ 670 - PANTALLA VISUALIZACIÓN DE DATOS HP L1940T - CPU "HP" - FOTOCOPIADORA "GESTETNER 2713"	SI	NAVE 2
<b>PUESTO 2:</b> - PANTALLA VISUALIZACIÓN DE DATOS "HP" - CPU "HP"	SI	NAVE 2
<b>PUESTO 3:</b> - PANTALLA VISUALIZACIÓN DE DATOS "HP" - CPU "HP" - IMPRESORA "HP" LASERJET 6 L - IMPRESORA "HP" 2200 - FAX - SAI	SI	NAVE 2
<b>DESPACHO GERENTE:</b>  <b>PUESTO GERENTE:</b> - PANTALLA VISUALIZACIÓN DE DATOS "AOC" - CPU "HP" <b>PUESTO 1:</b> - PANTALLA VISUALIZACIÓN DATOS "HP" - CPU "HP"  <b>PUESTO 2:</b> - ESCANER "HP 3970" - PANTALLA VISUALIZACIÓN DATOS " HP 3970" - PANTALLA VISUALIZACIÓN DATOS " LG"	SI	NAVE 2
<b>Detalle de la zona de oficinas:</b> 		

NAVE 3 (ZONA DE PRODUCCIÓN POR INYECCIÓN)		
MAQUINAS:	MARCADO CE	UBICACION
<b>INYECTADORAS</b>		
<p>1º PUESTO. MAQUINARIA PARA LA FABRICACIÓN DE CASCOS            Procedimiento: Se coloca el molde que puede pesar hasta 200 kgs.            (lo transportan con el polipasto, carretillas, etc..)            INYECTADORA "ARBURG 570 C" MODELO:570            Nº serie: 189097 AÑO: 2002</p>  	SI	NAVE 3
<p>2º PUESTO. INYECTORA "ARBURG 250 C"            ALL ROUDER 2000-675 JUBILEC            Nº SERIE: 274324. AÑO: 1998</p>  	SI	NAVE 3
<p>3º PUESTO. INYECTORA "MIR" MODELO. RMP 135/335            MATRICULA 2990            FECHA: 20-01-1981 (ÉSTA MÁQUINA, SE ENCUENTRA            PENDIENTE DE DARLA DE BAJA. EN EL CASO DE QUE SIGA EN            FUNCIONAMIENTO SE DEBERÁ ADECUAR AL R.D. 1215/97)</p>  	---	NAVE 3

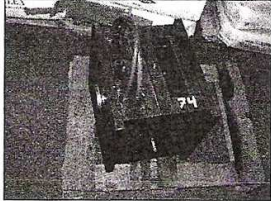
NAVE 3 (ZONA DE PRODUCCIÓN POR INYECCIÓN)		
MAQUINAS:	MARCADO CE	UBICACION
<b>INYECTADORAS</b>		
<p>4º PUESTO. INYECTORA DEL FABRICANTE " DCHENDE"  MODELO: CJ300M3V  Nº SERIE: F38D020  Nº ESTÁNDAR Q/CD022 AÑO: ENERO 2006</p> 	SI	NAVE 3
<p>5º PUESTO. INYECTORA DE LA CASA "TOPFINE"  MODELO: A110/EE A110.M38.04  Nº SERIE: 4992</p> 	SI	NAVE 3
<p>ASPIRADOR. ALIMENTADOR. (Máquina para alimentar de plástico a la inyectora anterior)  FABRICANTE "PUCHADES" MODELO: EJP-WSAL- 8006</p> 	SI	NAVE 3
<p>6ª PUESTO. INYECTORA "ARBURG" MODELO: 320 C 500-250  Nº SERIE: 189937  AÑO: OCTUBRE 2007</p> 	SI	NAVE 3



NAVE 3 (ZONA DE PRODUCCIÓN POR INYECCIÓN)		
MAQUINAS:	MARCADO CE	UBICACION
<b>INYECTORAS</b>		
<p>7ª PUESTO. INYECTORA "ARBURG" MODELO: 320 C 500-250  Nº SERIE: 180663 AÑO: OCTUBRE 2000</p> 	SI	NAVE 3
<p>8ª PUESTO. INYECTORA "ARBURG" MODELO: 420 C 1000-350  Nº SERIE: 180963 AÑO: MAYO 2000</p> 	SI	NAVE 3
<p><b>EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- REFRIGERADOR 1. "KAYSUN" MODELO KEM30 DH (Bidón de agua de 6.000 lts)</li> <li>- REFRIGERADOR 2. "CARRIER" TIPO WTTH010M933 MODELO: 30DY010M9 (Sólo para refrigerar la Inyectora MIR 90 ARBURG -320)</li> </ul>   <p><i>Refrigeradoras y depósito de agua.</i></p>	SI	NAVE 3
<p>MOLINO. MODELO K21R 112 M 4  Nº SERIE: 0266814015206H</p>	SI	NAVE 3
<p>MOLINO. "DIPRE" TIPO GRS 183A. 74KW  Nº MATRICULA: 2300081 AÑO: 2003</p>  	SI	NAVE 3

**PROCESO DE INYECCIÓN:**

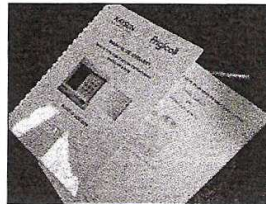
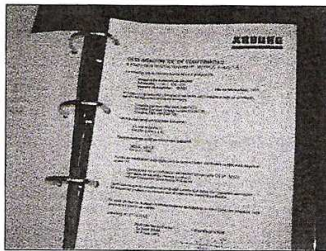
- LA INYECTORA SE ALIMENTA DE LA MATERIA PRIMA (PLÁSTICO)
- EL PLASTICO UNA VEZ CALENTADO ES INYECTADO EN EL MOLDE PRODUCE EL CASO, CARETA, CORREA, ETC..
- LOS MOLDES PUEDEN PESAR DESDE 40 KGS. 150-200 KGS. HASTA 1.000 KGS. LAS INYECTORAS PUEDEN VARIAR EL EQUIPO PRODUCIDO. SEGÚN LAS NECESIDADES DE PRODUCCIÓN, BASTA CON CAMBIAR EL MOLDE Y PASARÍA DE PRODUCIR CASCOS A CORREAS, ETC..

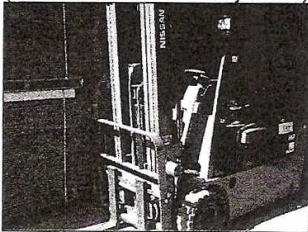
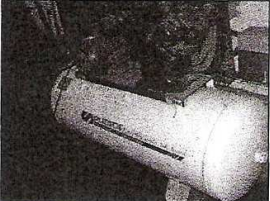


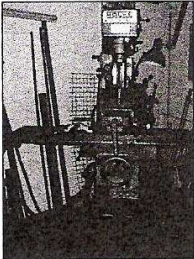

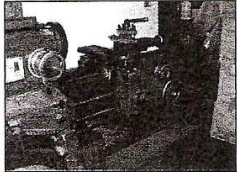
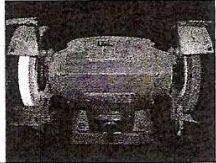
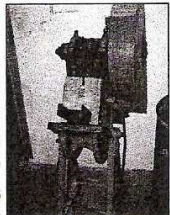
Detalle de los moldes que se colocan en las inyectoras.


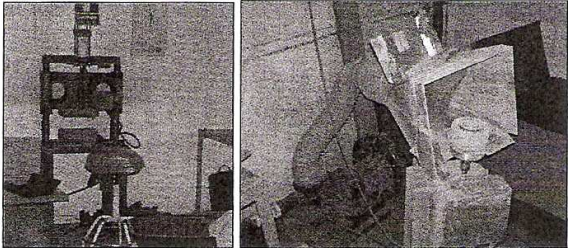
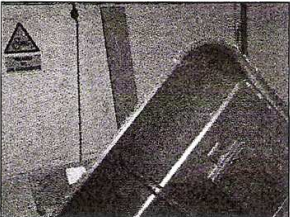
- LOS MOLDES SE REFRIGERAN CON AGUA FRÍA.
- PARA REALIZAR EL CAMBIO DE MOLDES SE HACE USO DE LA CARRETILLA ELEVADORA, POLIPASTOS, ETC... ÉSTA OPERACIÓN ES REALIZADA POR EL JEFE DE TURNO CORRESPONDIENTE.
- LAS MÁQUINAS SON HIDRAULICAS.
- SI SE PRODUCE ALGUNA AVERÍA, SE INTENTA SUBSANAR A TRAVÉS DE LOS JEFES DE TURNOS CORRESPONDIENTES, SI LA AVERÍA ES DE MAYOR ENVERGADURA SE LLAMAN AL SERVICIO TÉCNICO

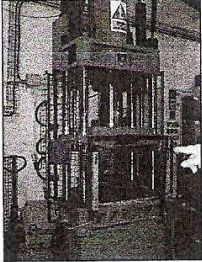
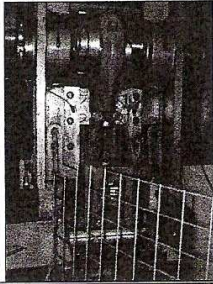
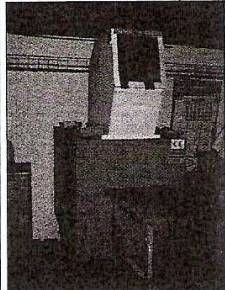
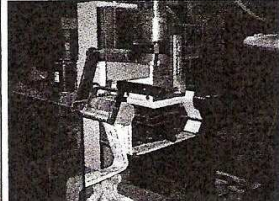
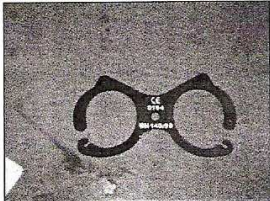
LA EMPRESA DISPONE DE TODA LA DOCUMENTACIÓN DE TODAS LAS MAQUINAS EN CASTELLANO

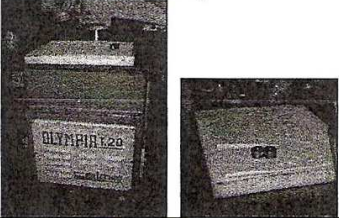

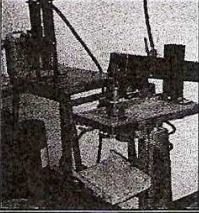
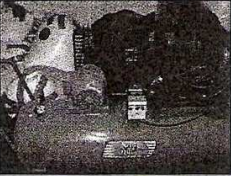
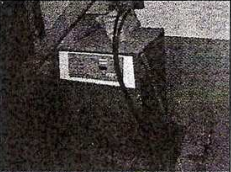


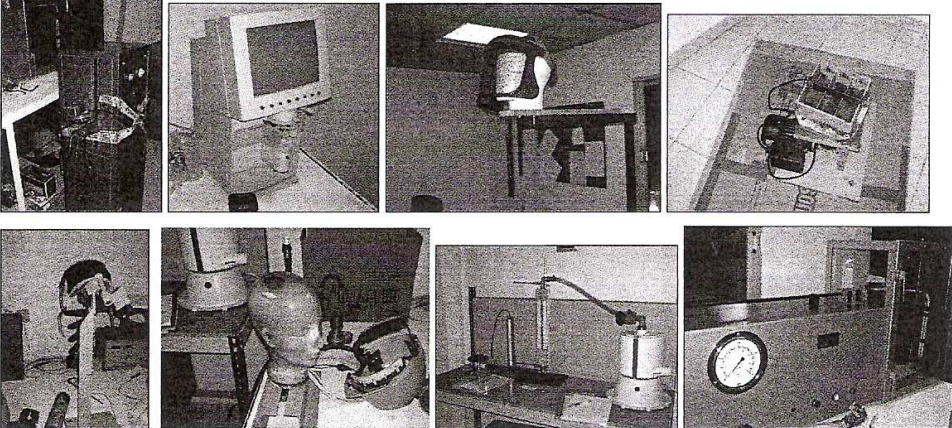
<p>CARRETILLA ELEVADORA "HP" 16 NISSAN          MODELO: 6N01L16HQ. N° SERIE: GN01E710095. AÑO: 2000          (Tiene avisador acústico y visual)</p> 	<p>SI</p>	<p>NAVE 3</p>
<p>COMPRESOR "PUSKA" 10 BAR. 5.5 HP. N° SERIE:0056          CODIGO: CODAP-95 TIPO B.10.300.500 SERIE B</p> 	<p>SI</p>	<p>NAVE 3</p>

NAVE 3		
MAQUINAS:	MARCADO CE	UBICACION
<b>ZONA DE TALLER</b>		
SIERRA "UNIZ" PARA CORTAR HIERRO	-----	NAVE 3
PANTOGRAFO TRIDIMENSIONL "HERLUCE" (COPIADOR EN VARIOS PLANOS. GRABA LA REFERENCIA EN EL MOLDE)	----	NAVE 3
FRESA "HOLKE" MODELO F-10-V 	-----	NAVE 3
TALADRO "IBA-E30" 	-----	NAVE 3
TORNO PARA HACER O REPARAR LOS MOLDES. 	-----	NAVE 3
ESMERILADORA "LEMA" 	-----	NAVE 3
PRENSA EXCÉNTRICA "SERIE C.M" 	-----	NAVE 3

NAVE 3		
MAQUINAS:	MARCADO CE	UBICACION
<b>ZONA DE MAQUINARIA DE ULTRASONIDO</b>		
<p>MAQUINARIA DE ULTRASOIDOS "BRANSON 900 SERIES"  MODELO 920 IV SERIE: YG00049  (MAQUINARIA DE DOBLE MANDO, SI SE PULSA UN MANDO Y EN 0.001 SEGUNDOS NO SE PULSA EL OTRO, LA MÁQUINA DEJA DE FUNCIONAR)</p> 	SI	NAVE 3
<b>ZONA DE FIBRA DE VIDRIO</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- TROQUELADORA PARA QUITAR LAS REBABAS DE LAS MÁSCARAS DE SOLDAR (TIENE DOBLE MANDO)</li> <li>- EQUIPO ESMERIL CON ASPIRACIÓN DE POLVO PARA REPASAR LAS REBABAS DE LAS CARETAS DE SOLDADURA)</li> </ul>  	----	NAVE 3

NAVE 3		
MAQUINAS:	MARCADO CE	UBICACION
<b>ZONA GENERAL - MAQUINARIA</b>		
<p>PRENSA "HIDROMETAL" 200 TN. AÑO 1985 N° 029. LE HAN COLOCADO UNOS SENSORES DE SEGURIDAD PARA IMPEDIR EL ATRAPAMIENTO "RESR" MODELO: ADR 453</p> 	----	NAVE 3
<p>PRENSA. TROQUELADORA "BELT" N° 3819</p> 	----	NAVE 3
<p>MOLINO. FABRICANTE "CMB" TIPO: MS 33 MODELO: STD N° SERIE: 7259 (AISLANTE ELÉCTRICO)</p> 	SI	NAVE 3
<p>PUESTO DE MARCA PANTALLAS "IMPAK" FABRICANTE 2COMERCIAL ARQUÉ" N° FÁBRICA: 73 AÑO: 2003</p>  	SI	NAVE 3

NAVE 3		
MAQUINAS:	MARCADO CE	UBICACION
<b>ZONA GENERAL - MAQUINARIA</b>		
<p>PUESTO DE PRENSA HIDRULICA "OLYMPIA T.20" CELME (DOBLE PULSADOR)</p> 	----	NAVE 3
<p>SECADORA "HOPPER DRYER" TIPO: 256 Nº SERIE: 7710380 AÑO: 1998 (NO ES UTILIZADA POR QUE NO UTILIZAN POLICARBONATO)</p> 	----	NAVE 3
<p>TROQUELADORA (MAQUINARIA DISEÑADA Y FABRICADA ESPECIALMENTE PARA "FÁBRICA Y EXPORTACIÓN PERSONNA, S.A.)</p> 	----	NAVE 3
<p>COMPRESOR "PUSKA" Nº SERIE: 297281. RETIMBRADO EN EL 1986. (SE ENCUENTRA FUERA DE USO, DISPONEN DE ÉL POR SI SE AVERÍA EL COMPRESOR ANTERIOR)</p> 	----	NAVE 3
<p>CARGADOR PARA LA CARRETILLA ELEVADORA "HAWKER OLDHAV"</p> 	SI	NAVE 3

NAVE 3		
MAQUINAS:	MARCADO CE	UBICACION
<b>ZONA - LABORATORIO</b>		
RESISTENCIA RESPIRACIÓN	----	NAVE 3
FRONCOFOCOMETRO DE "HUMPREY INSTRUMENT" Nº SERIE: 360 – 3.049	----	NAVE 3
PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DE DATOS "AOC" CPU CLÓNICA	----	NAVE 3
RESISTENCIA MECÁNICA DE FLTROS DE CARBONO	----	NAVE 3
INSTRUMENTACIÓN PARA COMPROBAR EL ARCO DE LAS PROTECCIÓN AUDITIVAS.	----	NAVE 3
INSTRUMENTACIÓN PARA COMPROBAR EL BARBUQUEJO	----	NAVE 3
INSTRUMENTACIÓN PARA HACER PRUEBAS DE IMPACTO EN LAS PROTECCIÓN OCULARES.	----	NAVE 3
Detalle de los aparatos e instrumentos de comprobación del laboratorio:		
		

## CONSIDERACIONES GENERALES.

Cada una de las maquinas y equipos de trabajo de la empresa deberá cumplir los siguientes requisitos:

Toda la maquinaria deberá contar con todas las protecciones necesarias en cuanto a prevención de riesgos, no se podrán realizar cambios ni alteraciones en las mismas que puedan alterar sus mecanismos de protección. Las protecciones de las mismas no serán retiradas cuando estén en funcionamiento y en caso de llevarse a cabo algún arreglo o ajuste, ésta labor será efectuada por personal especializado, que deberán instalarlas de nuevo una vez realizada cualquier operación. Se llevarán a cabo todas las indicaciones expuestas en el RD 1435/1992 de 27 de noviembre, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros de la CE sobre máquinas, por el que se dictan las disposiciones sobre seguridad. Así como en el RD 1215/97, de 18 de Julio, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

En cumplimiento de lo establecido en la reglamentación vigente se debe establecer un plan de mantenimiento y adecuación de los equipos de trabajo existentes en las mismas a lo dispuesto en el Anexo I del RD. 1215/97. En cuanto al mantenimiento, se deberá garantizar la revisión inicial de todos los equipos de nueva adquisición antes de su instalación o después de cada montaje en un nuevo lugar de emplazamiento. Independientemente de las comprobaciones iniciales todos los equipos deberán someterse al mantenimiento descrito por el fabricante, en los plazos establecidos a tal fin. Con ese fin los manuales de instrucciones de uso y mantenimiento quedaran a disposición de los responsables internos de estas de operaciones. Los resultados de las comprobaciones y registros de mantenimientos deberán documentarse y estar a disposición de la autoridad laboral, tal y como dicta la ley. Dichos resultados deberán conservarse durante toda la vida útil de los equipos. La empresa deberá asegurar que todas las comprobaciones sean efectuadas por personal competente.

Dentro de las comprobaciones de adecuación de los equipos deberá prestarse especial interés a:

- Órganos de accionamiento visibles e identificables, asegurando la imposibilidad de riesgos por accionamientos involuntarios.
- Para evitar riesgos de accidente por contacto mecánico con los elementos móviles de los equipos de trabajo deberán instalarse, reponer o reparar los resguardos o los dispositivos que impiden el acceso a la zonas peligrosas o que garantizan la detención de las maniobras peligrosas antes del acceso a las mismas. Así se deberá garantizar que:
  - Los resguardos no sean de fácil anulación. Sean de fabricación sólida y resistente.
  - No deberán limitar más de lo necesario la observación del ciclo de trabajo.
  - Deberán de estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa.

Todos los equipos de trabajo deberán llevar las advertencias y señalizaciones Imprescindibles para garantizar la seguridad de los trabajadores.

Los equipos de trabajo dispondrán de dispositivos identificables claramente para separarlos de su fuente de energía y así evitar el riesgo en operaciones de reparación o mantenimiento, desconectando el equipo de sus fuentes de energía, bloqueando los



aparatos de desconexión, verificando la inexistencia de energías peligrosas y señalizando la consignación de la maquina.

### 5.1.- CARRETILLA ELEVADORA

#### CONSIDERACIONES GENERALES.

La empresa dispone de dos carretillas elevadoras, las cuales se encuentran equipadas con avisadores acústicos y visuales así como cinturones de seguridad.

CARRETILLA ELEVADORA “HP” 16 NISSAN. MODELO: 6N01L 16HQ. N° SERIE: GN01 E710095. AÑO: 2000.

CARRETILLA ELEVADORA “JUNGHEIRNRICH” TIPO: ERC-Z-14 N° SERIE: 90088401 AÑO: 2003

Esta terminantemente prohibido el elevar personas utilizando los brazos de la carretilla elevadora. De tener que elevar a alguna persona se utilizarán las cestas destinadas a tal fin. Dichas cestas dispondrán de barandilla, de 90 cm de alto como mínimo, junto con barra intermedia y rodapié en todo su perímetro. Queda también prohibido, transportar pasajeros en el estribo de la carretilla o sentados junto al conductor. Se revisará periódicamente el estado de todos los elementos de la carretilla en especial los estribos de subida a la maquina. Si el uso o desgaste del estribo supone un riesgo de caída, se procederá a colocar goma antideslizante.

#### VUELCO DE CARRETILLAS ELEVADORAS:

Para evitar el vuelco de la carretilla, se deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones: Elegir la carretilla estable tanto lateral como longitudinal. Evitar cambios de dirección bruscos, virajes con poco radio a velocidad exagerada o en la parte baja de un descenso rápido. Circular en vacío con la horquilla bajada. No circular el bies en una pendiente, seguir la línea de mayor pendiente. No evolucionar con la carga alta. No elevar una carga que exceda de la capacidad nominal. Respetar las indicaciones de la placa de carga. No elevar bruscamente cargas demasiado pesadas.

**TODAS ESTAS RECOMENDACIONES SE REFLEJARAN EN UN MANUAL QUE SERA ENTREGADO A LOS TRABAJADORES QUE MANIPULEN ESTA MAQUINA.**

#### CHOQUES- CARRETILLAS ELEVADORAS:

Los espacios de trabajo deben estar libres del riesgo de caídas de objetos por desprendimiento, en el caso de no ser posible deberá protegerse adecuadamente, mediante mallas, barandillas, chapas o similares, cuando por ellos deban circular o permanecer personas Según lo dispuesto sobre vías de circulación en el RD 486/1997, estas deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad para los peatones o vehículos que circulen por ellas y para el personal que trabaje en sus proximidades. La anchura de las vías por las que puedan circular medios de transporte y peatones (en el interior de la nave) deberán permitir su paso simultáneo con una separación de seguridad suficiente. Las vías de circulación destinadas a vehículos deberán pasar a una distancia suficiente de las puertas, portones, zonas de circulación de peatones, pasillos y escaleras. Siempre que sea necesario para garantizar

la seguridad de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente señalizado. Según lo dispuesto en el Anexo VII del RD 485/1997 “disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo”, acerca de la señalización en las vías de circulación:

“Cuando sea necesario para la protección de los trabajadores, las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de un color bien visible, preferentemente blanco o amarillo, teniendo en cuenta el color del suelo. La delimitación deberá respetar las necesarias distancias de seguridad entre vehículos y objetos próximos, y entre peatones y vehículos”.

Se han de señalar todos los obstáculos que puedan encontrar las carretillas (estanterías metálicas) u objetos situados en zonas de paso. Se procurará circular con la horquilla a 15 cm del suelo.

## 5.2.- HERRAMIENTAS MANUALES.

Estas herramientas deberán ser utilizadas para las tareas que fueron concebidas. Antes de su uso se revisarán, desechándose aquellas que no se encuentren en buen estado de conservación. Se mantendrán limpias de aceite, grasas y otras sustancias deslizantes. Se colocarán y depositarán en los lugares adecuados para su almacenamiento, para evitar posibles caídas del personal, cortes, o golpes. No se depositarán en el suelo o de cualquier manera. Los trabajadores deberán ser adiestrados en su utilización

## 5.3.- MEDIOS AUXILIARES.

### ESCALERAS DE MANO.

La empresa deberá asegurarse de que sus trabajadores utilizan correctamente las escaleras de mano. Se deben seguir las siguientes especificaciones de seguridad, así como las especificaciones referidas a mantenimiento de las mismas.

- No se deben utilizar escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.
- Estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad y se apoyarán sobre superficies planas, se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- Estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso, sobrepasarán como mínimo 1 m. la altura a salvar, se instalarán de tal forma que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior % de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas, estarán fuera de las zonas de paso, el ascenso y descenso a través de las escaleras cuando salven alturas superiores a 3m. se realizará dotado de cinturón de seguridad amarrado a un cable de seguridad paralelo. Se prohíbe transportar pesos a mano o a hombro iguales o superiores a 25 Kg sobre escaleras de mano.
- El acceso de operarios a través de las escaleras, se realizará de uno en uno; se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o mas operarios, el ascenso y descenso a través de las escaleras se efectuara frontalmente; es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

- Nunca se efectuaran trabajos sobre las escaleras que obliguen al uso de las dos manos.
- Las escaleras madera tendrán los peldaños de una sola pieza, sin defectos ni nudos, los peldaños estarán ensamblados, estarán protegidas de la intemperie con barnices transparentes, se guardarán a cubierto y para uso interno de la obra, no se pintaran, para poder observar defectos, los largueros no presentaran deformaciones ni abolladuras.
- Las escaleras de tijera deberán de estar dotadas en su articulación superior de topes de seguridad de apertura, deberán poseer cadenilla o cable de acero de limitación de apertura máxima, no se usaran si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo obliga a ubicar los pies en los tres últimos peldaños, se montarán sobre pavimentos horizontales.

## 6.- ALMACENAMIENTO.

En las tres naves de la empresa se realiza almacenamiento tanto de materia prima como productos ya terminados.

Se recomienda mantener el orden y la limpieza en todo momento en el centro de trabajo. En la zona del altillo se dispone de la señalización de caída de personas a distinto nivel si bien se deberá de colocar una barandilla como mínimo de 90 cm con listón intermedio y rodapié. Se deberá de revisar la solidez de dicho altillo para ver la carga a soportar, y señalar el almacenamiento de los productos químicos con indicación pictográfica.



### ALMACENAMIENTO EN ESTANTERIA

La empresa utiliza estanterías metálicas para realiza el almacenamiento. Las cuales se encuentran certificadas por la empresa "MECALUX", que certifica la carga, el mantenimiento, así como el altillo de la oficina.

### SEGURIDAD DE ESTRUCTURA

Las cargas y distribución de las mismas, se realizará en base a los datos aportados por el fabricante, el cual deberá remitir copia del informa técnicos de comprenda, entre otros datos, los geométricos, plan de carga que precise, la situación de las cargas pesadas, especificación de los materiales y características de los distintos elementos de la estructura. La estabilidad de la instalación deberá garantizarse. Esto se consigue según las características constructivas de la misma, bien por su propio peso, bien mediante elementos de unión entre las estanterías, entre partes del edificio o con cualquier otro tipo de instalación que asegure su estabilidad.

#### **LAS ESTANTERIAS DEBERAN DE ESTAR ARRIOSTRADAS A LA PARED.**

Los suelos donde se encuentren ubicadas las estanterías deberán estar planos y horizontales, con la finalidad de que las tolerancias verticales de la estructura no se puedan ver afectadas. Es fundamental que la estructura esté debidamente arriostrada con la finalidad principal de evitar el vuelco de la misma. Las estanterías han de quedar

montadas verticalmente. Se mantendrán las luminarias o fuentes de luz limpias de forma regular de polvo y en caso que fuese necesario se sustituirán.

Se debe señalar, mediante señal pictográfica, que queda prohibido el paso a toda persona ajena a las instalaciones.



## 6.1.- ESTANTERIAS, ESTRUCTURAS METALICAS.

### RIESGOS PARA EL PERSONAL DEL ALMACÉN, DURANTE EL USO DE LA INSTALACIÓN.

Durante el uso de la instalación el personal del almacén está sometido a los riesgos de operación siguientes

- Caída de cargas sobre zonas de paso y/o trabajo.
- Hundimiento de los niveles de carga.
- Golpes y atropellos diversos por vehículos de manutención.
- Choques entre vehículos y golpes entre vehículos y estanterías.

### CAIDA DE CARGAS SOBRE ZONAS DE PASO Y/O TRABAJO.

Las principales causas que pueden producir este tipo de situaciones son las siguientes:

- Utilización de elementos de carga (paletas, contenedores, etc.) sin la resistencia adecuada.
- Deficiente colocación de las cargas sobre las paletas, permitiendo que sobresalgan de la zona perimetral de las mismas. Este problema se acentúa si el equipo de manutención se conduce de forma inadecuada, el piso está en mal estado (baches, grietas, derrames de sustancias, etc.) o existen pendientes, desniveles o bordillos acentuados.
- Dispositivos de retención de cargas defectuosos o inexistentes (redes, mallas, largueros tope, etc.).
- Deficiente colocación de las unidades de carga sobre los largueros o inadaptación de los mismos a las dimensiones de las paletas.
- Colocación de cargas en alvéolos ya ocupados.
- Colocación de unidades de carga sobre otras cargas en un alvéolo, no estando el conjunto diseñado para ello (paletas, estantería y largueros)
- Mala apreciación de la altura de colocación de la carga por parte del conductor del equipo de manutención.

### HUNDIMIENTO DE LOS NIVELES DE CARGA.

Las principales causas que pueden producir este tipo de situaciones son las siguientes:

- Sobrecarga local o general que genera la deformación de los elementos de la estructura. Estas sobrecargas se producen por el inadecuado reparto de las

unidades de carga sobre las estanterías (unidades de carga mas pesadas de las previstas, ubicación de las cargas mas pesadas en los niveles superiores, etc.).

- Sobrepasar los límites máximos de carga admisibles por desconocimiento del peso real de las unidades de carga manipuladas.
- Golpes o choques de las carretillas de elevación o de su carga contra los elementos de la estructura, que provocan deformaciones y perjudican la estabilidad del conjunto.

#### GOLPES Y ATROPELLOS DIVERSOS POR VEHICULOS DE MANUTENCIÓN.

Las principales causas que pueden producir este tipo de situaciones son las siguientes:

- Inexistencia de ordenación de las zonas del almacén, lo que provoca el atropello de personas por las carretillas que circulan por los pasillos o por la realización de trabajos de confección o división de las cargas, preparación de pedidos, etc., en zonas de circulación.
- Personal carente de la formación adecuada en el manejo de los equipos de manutención y/o en el uso de las estanterías.

#### CHOQUES ENTRE VEHICULOS EN LOS PASILLOS DE CIRCULACIÓN O AL MANIOBRAR EN ZONAS DE ESPACIO REDUCIDO.

Las principales causas que pueden producir este tipo de situaciones son las siguientes:

- Carencia de señalización en los pasillos de circulación y cruces.
- Insuficiente dimensionado de los pasillos para el cruce de carretillas.
- Ello es consecuencia de que los pasillos son demasiado estrechos para las características técnicas de las carretillas (anchura, radio de giro, tipo de carga, etc.).

#### MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN EL USO DE LA INSTALACIÓN.

El uso de la instalación requiere adoptar medidas preventivas, especialmente, durante la constitución y disposición de las cargas; asimismo deberán adoptarse medidas preventivas en el control de las operaciones de apilado y desapilado, la identificación de las prestaciones de la instalación y cualquier eventual modificación de las estanterías, así como en lo referente a las condiciones de explotación, señalización, mantenimiento, iluminación y limpieza.

#### CONSTITUCIÓN Y DISPOSICIÓN DE LAS CARGAS

Los principales aspectos a considerar hacen referencia a los elementos de carga, la confección y separación de cargas, la preparación de pedidos por el personal y la manipulación de las unidades de carga.

#### ELEMENTOS DE CARGA (PALETAS, CONTENEDORES, ETC.)

- Deben disponerse los productos sobre elementos normalizados, preferentemente europaletas, que resistan la carga depositada sin deformarse y que permitan el almacenado seguro sobre las estanterías.

- Toda paleta, contenedor, etc. en mal estado debe ser inmediatamente reemplazada.
- Toda paleta, contenedor, etc. en mal estado se retirara del servicio, se señalizara como deficiente y se procederá a su reparación, si procede o a su destrucción.
- Las unidades de carga utilizadas no deben sobrepasar los límites perimetrales, altura y peso máximo establecidos en el diseño de la instalación.
- Las paletas o elementos de carga del tipo perdido aptas solo para transporte, aunque estén normalizadas carecen de la suficiente resistencia para su apilado y solo se deben utilizar para el almacenado en estanterías, si estas poseen alvéolos provistos de elementos estructurales de soporte, especialmente diseñados para este fin (tales como travesaños intermedios, paneles, rejillas, bandejas u otros adecuados).

#### PREPARACIÓN DE PEDIDOS.

- No debería efectuarse la preparación de los pedidos en cotas superiores al suelo, si no se dispone de plataformas o los elementos adecuados para ello.
- Esta estrictamente prohibido subirse por las estanterías o encima de las mismas.
- No esta permitido el uso de las carretillas elevadoras como sistema para la elevación de personas, salvo que estas dispongan de elementos homologados para esta operación
- El almacén estará dotado, siempre que sea posible, de área(s) específica(s), debidamente señalizada(s), para la preparación de los pedidos y el acondicionamiento de las cargas
- Caso de que el acondicionamiento de cargas o la preparación de pedidos deba efectuarse al pie de las estanterías, se señalizará y delimitara adecuadamente la zona y sus accesos, para proteger al personal de la circulación de los elementos de elevación.

#### MANIPULACIÓN DE LAS UNIDADES DE CARGA.

- Todas las paletas y contenedores han de ser manipulados con la carretilla y accesorios adecuados (Tipo y medidas de horquilla, capacidad de carga, elevación de los mástiles, etc.).
- No se transportarán, elevarán o apilarán unidades de carga en los que la misma pueda caer o deslizar de la paleta o del contenedor, sin haber previamente afianzado las cargas.

#### CONTROL DE LAS OPERACIONES DE APILADO Y DESAPILADO.

La situación de las cargas se organizara de forma que se respete el "plan de carga" previamente establecido con el suministrador de la estantería y que reserva sistemáticamente las partes bajas de la misma a las cargas más pesadas.

#### IDENTIFICACIÓN DE LAS PRESTACIONES DE LA INSTALACIÓN.

En las estanterías se colocaran carteles de señalización en lugares visibles de las mismas, preferiblemente en las cabeceras de las estanterías, donde se indiquen las cargas máximas por nivel, por escala, su distribución y la separación entre niveles. En el caso de que en una misma instalación existan diferentes configuraciones de estanterías o

se utilicen distintas unidades de carga, se han de colocar los carteles de tal forma que el usuario pueda identificar de forma fácil y fiable todas las prestaciones de cada estantería.

### MODIFICACIÓN DE LAS ESTANTERIAS.

Cualquier cambio en los elementos de las estanterías como consecuencia de que se precise modificar las formas o el peso de las unidades de carga, debe comportar obligatoriamente el recalcado y aprobación de las nuevas condiciones de utilización de la estantería por parte de la empresa diseñadora de la misma. Estas nuevas características y su aprobación o denegación a los nuevos usos previstos serán confirmadas por escrito por la empresa diseñadora. Todas las modificaciones de las estanterías deben realizarse con las mismas vacías y por personal propio o homologado del suministrador, con el fin de que se mantengan las garantías de seguridad.

### CONDICIONES DE EXPLOTACIÓN.

Para asegurar unas condiciones de explotación seguras, se deberán cumplir las siguientes recomendaciones:

- Mantener libre de todo obstáculo los pasillos de servicio y circulación de las carretillas de manutención así como los pasillos peatonales.
- Como se ha citado, los pasillos peatonales ubicados en las vías de circulación de carretillas elevadoras tendrán un ancho mínimo de 1 m y estarán debidamente señalizados.
- Prohibir el paso de personas por los pasillos de servicio, y si excepcionalmente se hace, se señalará la prohibición de acceso para vehículos de manutención. Controlar el acceso a las áreas de almacenamiento de personal foráneo.
- Hay que extremar las precauciones en los entrecruzamientos de los pasillos mediante señalización y medios que faciliten la visibilidad, por ej. espejos adecuados.
- No se circulará, bajo ningún concepto, con la carga elevada.
- No se realizaran almacenamientos, aunque sea transitoriamente, en los pasillos de circulación.

### SEÑALIZACIÓN.

Los pasillos se deben señalar con bandas de color amarillo o blanco, delimitando claramente las zonas de circulación y los límites de ubicación de las zonas de apilado situadas al pie y sobre las estanterías. Es importante señalar el lugar donde aparcar las carretillas elevadoras, así como otros equipos de trabajo del almacén.

### MANTENIMIENTO.

Se debe llevar a cabo un adecuado programa de mantenimiento de todas las instalaciones. Estos programas deben contemplar entre otros los siguientes aspectos:

- Al establecer los programas de mantenimiento preventivos se crearan listas de comprobación que faciliten la fácil inspección y comunicación de las anomalías detectadas.
- Establecimiento de un plan de inspecciones periódicas para la detección, comunicación y registro de anomalías fácilmente visibles tales como: orden y limpieza de las áreas de almacenamiento y vías de circulación, elementos

deformados, defectos de verticalidad, debilitamiento del suelo, falta de clavijas de seguridad, cargas deterioradas, etc., para proceder a su inmediata reparación.

- Si la rotación de mercancías y las horas trabajadas en el almacén son muy elevadas, se establecerá un plan específico de inspecciones periódicas con reporte de daños, que como mínimo comprendan:
  1. Inspección diaria, realizada por el personal del almacén, para detectar anomalías fácilmente visibles como: Largueros y/o escalas deformadas, falta de verticalidad de la instalación (longitudinal y/o transversal), agrietamientos del suelo, ausencia de placas de nivelación, rotura de anclajes, ausencia de clavijas de seguridad, unidades de carga deterioradas, ausencia de placas de señalización de características, etc. Y proceder a inmediata reparación o reposición.
  2. Inspección semanal, realizada por el mando del almacén, en la que se verificará la verticalidad de la estructura y de todos los componentes de los niveles inferiores (1° Y 2°), con notificación, calificación y comunicación de daños.
  3. Inspección mensual, realizada por el mando del almacén, incluyendo además la verticalidad de la instalación de todos los niveles y aspectos generales de orden y limpieza del almacén, con notificación, calificación y comunicación de daños.
  4. Inspección anual, realizada por personal competente y experimentado en esta actividad, que puede ser del usuario o del fabricante, con notificación, calificación y comunicación de daños.

Todas las reparaciones o modificaciones a que den lugar los informes de estado de las estanterías se deberían realizar por personal cualificado del fabricante y con las estanterías vacías de carga. Después de un golpe se reemplazará cualquier elemento deformado, verificando la verticalidad de las escalas. El elemento nuevo debe ser idéntico al sustituido. En cualquier caso y mientras no se haya reparado se deberá descargar la estantería y dejarla fuera de servicio, debidamente señalizada.

## 7.- MANIPULACION DE SUSTANCIAS PELIGROSAS Y PRODUCTOS QUIMICOS.















En primer lugar, las fichas técnicas de seguridad de los productos utilizados deberán encontrarse a disposición de los trabajadores implicados en su manejo y del comité de seguridad y salud.

Se recomienda mantener el orden y la limpieza en todo momento en el centro de trabajo y mantener los productos químicos utilizados en lugar habilitado para ello. Es necesario señalar el almacenamiento de los productos químicos, con indicación pictográfica. Es fundamental observar las recomendaciones que cada producto contemple y la transmisión de la información contenida en las mismas a los trabajadores que los van a utilizar. Vigilar el uso, manipulación y almacenado de las sustancias, y mantener las fichas actualizadas en lugar conocido y accesible a todos los trabajadores que las reclamen.

Las recomendaciones indicadas en las fichas de seguridad deberán ser conocidas y aplicadas por todo el personal que maneje estas sustancias aún cuando su uso sea esporádico



Los productos químicos se deben almacenar perfectamente etiquetados en un lugar cerrado adecuado a tal uso y teniendo en cuenta la siguiente tabla:

	 F+ FACILMENTE INFLAMABLE	 E EXPLOSIVO	 T TÓXICO	 O COMBURENTE	 Xn NOCIVO	 Xi IRRITANTE	 C CORROSIVO
 F+ FACILMENTE INFLAMABLE	+	-	-	-	+	+	+
 E EXPLOSIVO	-	+	-	-	-	-	-
 T TÓXICO	-	-	+	-	+	+	+
 O COMBURENTE	-	-	-	+	o	o	o
 Xn NOCIVO	+	-	+	o	+	+	+
 Xi IRRITANTE	+	-	+	o	+	+	+
 C CORROSIVO	+	-	+	o	+	+	+

+ Se pueden almacenar conjuntamente

o Solamente podrán almacenarse juntas si se adoptan ciertas medidas específicas de prevención

- No deben almacenarse juntas

## 8.- EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.

En los lugares o procesos en los que se requiera la utilización de protección personal para evitar riesgos que no es posible evitar por medios técnicos, se seguirán las indicaciones del RD 773/97 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

En este caso se observó el uso de los siguientes EPI's:

- Guantes de protección contra riesgos térmicos.
- Calzado de seguridad.
- Mascarillas buconasales.
- Protección ocular contra proyecciones.
- Protectores auditivos.

Además del uso de ropa de trabajo adecuada.

## 10.- CONDICIONES HIGIENICAS.

### ILUMINACION.

La iluminación es, en general, suficiente en cada una de las zonas en función de las características y el tipo de trabajos que se realizan, según el Anexo IV del RD 486/1997, de 14 de abril, que indica:

1. La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:
  - a. Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.
  - b. Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.
2. Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.
3. Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo serán los establecidos en la siguiente tabla:

Zona o parte del lugar de trabajo (*)	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Zonas donde se ejecuten tareas con:	
1) Bajas exigencias visuales	100
2) Exigencias visuales moderadas	200
3) Exigencias visuales altas	500
4) Exigencias visuales muy altas	1.000
Áreas o locales de uso ocasional	50
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

(\*) El nivel de iluminación de una zona en la que se ejecute una tarea se medirá a la altura donde ésta se realice; en el caso de zonas de uso general a 85 cm. del suelo y en el de las vías de circulación a nivel del suelo.

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

- a. En las áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.
- b. En las zonas donde se efectúen tareas, cuando un error de apreciación visual durante la realización de las mismas pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra sea muy débil.

No obstante lo señalado en los párrafos anteriores, estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.

4. La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:

- a. La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible.
- b. Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación y entre ésta y sus alrededores.
- c. Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.
- d. Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.
- e. No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos en la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos.

5. Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.

6. Los sistemas de iluminación utilizados no deben originar riesgos eléctricos, de incendio o de explosión, cumpliendo, a tal efecto, lo dispuesto en la normativa específica vigente

Con el fin de cumplir dichas exigencias, es conveniente realizar luxometrias en cada puesto de trabajo para comprobar la adecuación a la normativa..

#### NIVEL DE ILUMINACIÓN.

El nivel de iluminación óptimo para una tarea determinada corresponde al que da como resultado un mayor rendimiento con una mínima fatiga. Las cualidades visuales aumentan hasta una iluminación de 1000 lux para estabilizarse hacia los 2000 lux. El nivel de iluminación de un puesto de trabajo se adaptará a la tarea a realizar y tendrá en cuenta la edad del trabajador así como las condiciones reales en que se debe realizar el trabajo. Para obtener la iluminación precisa podemos recurrir a la iluminación localizada como complemento de la iluminación general procurando que ésta última sea en todas las zonas del local lo más uniforme posible, no dejando zonas por debajo del 75% de la iluminación media.

#### DESLUMBRAMIENTOS

Los brillos excesivos que pueden ocasionar molestias en la visión están motivados generalmente por:

Una visión directa de la fuente de luz.

La visión indirecta (reflejo) sobre una superficie reflectante.

El deslumbramiento debido a la visión directa de una ventana o una fuente de luz debe evitarse por ser una de las causas de incomodidad. Sin embargo, en el deslumbramiento debido a una visión directa de una ventana es aconsejable que, al protegerse, no se interrumpa la visión del exterior. Para ello se pueden utilizar desde cristales teñidos hasta persianas orientables.

El deslumbramiento motivado por las luminarias varía en función de su luminancia, sus dimensiones y la forma y situación dentro del campo visual. Las molestias ocasionadas, son tanto mayores cuanto:

- Mayor es la luminancia de la fuente de la luz (es aconsejable no sobrepasar las 500 candelas/m<sup>2</sup>).
- Mayores son las dimensiones aparentes.
- El ángulo entre la horizontal del ojo y la fuente luminosa sea inferior a 30°.

Las iluminaciones localizadas son a menudo causa de deslumbramiento, para eliminarlo se aconseja:

Utilización de lámparas que se adapten al reflector utilizado.

Orientar correctamente las luminarias de forma que no puedan molestar ni al puesto de trabajo que iluminan ni a los contiguos. El deslumbramiento motivado por la reflexión de las fuentes de luz sobre superficies reflectantes como plano de trabajo, máquinas y ventanas, disminuye la percepción visual y es causa de incomodidad, tanto más importante cuando mayor luminosidad tenga la fuente de luz. Para reducir los efectos de deslumbramiento indirecto tenemos que eliminar los reflejos molestos utilizando superficies de trabajo mates y asegurar una buena distribución de las luminarias.

## RUIDO.

La exposición al ruido existe en un gran número de situaciones laborales y son muchos los trabajadores que están expuestos al mismo con un riesgo potencial para su salud y seguridad. Las consecuencias dependen del nivel de exposición a ruido diario equivalente. En niveles del orden de 80 y 85 dBA se pueden generar problemas higiénicos del tipo sordera o bajada en la respuesta auditiva.

El ruido, definido como un sonido no deseado es un efecto inevitable de toda actividad humana y, como consecuencia, es un efecto indeseado, pero inevitable, de la actividad laboral. En general las medidas de actuación para controlar el ruido siguen los siguientes pasos:

- Reducir los niveles de ruido, aislando, alejando de los puntos de trabajo o sustituyendo máquinas ruidosas por otras más silenciosas.
- Apantallar zonas o máquinas ruidosas, como por ejemplo los extractores.
- En último lugar, mediante la utilización de protecciones individuales.

El RD 286/2006 obliga a realizar audiometrías periódicas en caso de que existan exposiciones a ruido con niveles superiores a 80 dBA, en toda la jornada de trabajo.

## DERMATITIS.

Se pueden producir dermatitis por contactos con disolventes, productos de engrase, aceites etc.. por ello es aconsejable que los trabajadores utilicen para su manipulación guantes de goma. En la utilización de se seguirán las indicaciones de las etiquetas de dicho producto.

No se debe comer ni beber durante su utilización, y en caso de tener que acudir al médico, mostrar la etiqueta de composición de producto, que siempre debe exigirse en la adquisición de cualquier producto que presente riesgo tóxico.

## TETANOS.

Debido a las herramientas utilizadas y al lugar de trabajo de la empresa, los trabajadores están expuestos a diversas enfermedades. Entre ellas la mas importante es el TETANOS. La única medida preventiva, y la mas eficaz, es la vacuna.

La pauta de vacunación sistemática del adulto es: 1ª dosis inicial, 2ª dosis a las 4-6 semanas, 3ª dosis a los 6-12 meses (año), y revacunaciones cada 10 años. Si se pierde el ciclo, se recomienda partir desde el inicio.

Para evitar esto se recomienda las siguientes medidas preventivas:

- Llevar un control estricto de las vacunaciones de los trabajadores, sobre todo las revacunaciones.
- Si se produjera un trabajador un corte con alguna herramienta, alambre o cualquier resto que hubiera en la zona de trabajo y no se tuviera control de la vacunación antitetánica se deberá llevar al trabajador inmediatamente al centro sanitario mas próximo.

## 11.- CONDICIONES ERGONOMICAS.

### MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

En la empresa se realiza manipulación manual de cargas, para ello hacen uso de transpaletas, carretillas, polipastos, etc....

Se deberán tener en cuenta, las prescripciones del RD 487/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares. Todos trabajadores deben recibir formación sobre manipulación manual de cargas.

### CRITERIOS PREVENTIVOS BÁSICOS.

Es aconsejable, siempre que sea posible, evitar la manipulación manual desde la concepción del proceso y el acondicionamiento de los lugares de trabajo, considerando la propia organización del trabajo, así como las modificaciones que se estimen convenientes en la misma. Lo mejor es emplear, en la medida de lo posible, sistemas mecanizados para la manutención de cargas y concebir los puestos de trabajo de forma que faciliten las operaciones de manipulación manual. Además, la seguridad debe reforzarse por medio de políticas de prevención que:

- Evalúen los riesgos que las operaciones de manipulación manual suponen para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Busquen soluciones que puedan facilitar el trabajo: útiles de agarre, ingenios ligeros de manipulación y otros medios suplementarios.
- Organicen las operaciones con los efectivos suficientes (particularmente en los momentos punta de la producción) y con la suficiente formación.
- Aporten a los puestos de trabajo los recursos necesarios.
- Prevean los espacios necesarios para los almacenamientos tanto fijos como eventuales.
- Adecuen los lugares de almacenamiento y las vías de circulación.
- Apliquen en el almacén, sistemas de sujeción que garanticen la estabilidad de las cargas y su correcta disposición.
- Impartan a los trabajadores una formación específica para evitar esfuerzos excesivos o posturas forzadas.

Para trabajadores menores de edad y mayores de 45 años se recomienda que el límite se establezca en 15 Kg Y esporádicamente para trabajadores entrenados y sanos se establece un límite de 40 Kg.

Las posturas para la manipulación de cargas se efectuará conforme al RD 487/97 Y las Instrucciones Técnicas Complementarias, es decir:

- Manipular la carga cerca del cuerpo
- Doblar las piernas manteniendo la espalda derecha
- Tener un agarre firme en la carga
- Evitar giros bruscos
- Levantar suavemente por extensión de las piernas

#### ESFUERZO FISICO NECESARIO.

Entraña riesgos el esfuerzo físico, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

- Cuando es demasiado importante.
- Cuando no puede realizarse más que por un movimiento de torsión o de flexión del tronco.
- Cuando puede acarrear un movimiento brusco de la carga.
- Cuando se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable.
- Cuando se trate de alzar o descender la carga con necesidad de modificar al agarre.

#### CARACTERISTICAS DEL MEDIO DE TRABAJO.

Entraña riesgos el medio de trabajo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

- Cuando el espacio libre especialmente el vertical resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad de que se trate.
- Cuando el suelo es irregular y por tanto, puede dar lugar a tropiezos.
- Cuando la situación o el medio de trabajo no permite al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.
- Cuando el suelo o el plano de trabajo presenta desniveles que implican la manipulación de la carga en niveles diferentes.
- Cuando el punto de apoyo es inestable.
- Cuando la iluminación no sea adecuada.

#### EXIGENCIAS DE LA ACTIVIDAD.

Entraña riesgos, en particular dorsolumbares, en los casos siguientes:

- Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral.
- Periodo insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.
- Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte.
- Ritmo de trabajo impuesto por un proceso que el trabajo no pueda modular.

## FACTORES INDIVIDUALES DE RIESGO.

Constituyen factores individuales de riesgo, en particular dorsolumbares:

- La falta de aptitud física para realizar tareas en cuestión.
- La inadecuación de las ropas, el calzado o efectos personales que lleve el trabajador.
- La insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.
- La existencia previa de patología dorsolumbar u otra que por sus características afecten al trabajador en las labores a realizar e incrementen el riesgo de presentar dicha patología.

## TRAUMATISMOS POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS.

Tienen su origen entre otros factores por:

Mantenimiento de posturas forzadas de muñeca o de hombros.

- Aplicación de una fuerza manual excesiva.
- Ciclos de trabajo muy repetitivos, dando lugar a movimientos rápidos de pequeños grupos musculares o tendinosos.
- Tiempos de descanso insuficientes.

Existen seis condiciones específicas a evitar para prevenir la aparición de lesiones osteomusculares de extremidad superior:

- Tareas repetitivas: considerando como tales aquellas actividades cuyo ciclo sea inferior a 30 segundos o aquellos trabajos en los que se repiten los mismos movimientos elementales durante más de un 50% de la duración del ciclo.
- Trabajos que requieran esfuerzos prolongados o repetitivos que superen el 30% de la capacidad muscular máxima del trabajador.
- Posturas extremas de determinados segmentos corporales.
- Mantenimiento prolongado de cualquier postura.
- Trabajos con herramientas que vibran.
- Exposición de ciertos segmentos corporales al frío o en contacto con superficies duras.

La repercusión de las condiciones de trabajo sobre la extremidad superior deberá valorarse a través de:

- Información médica preexistente.
- Reconocimientos médicos específicos.

La solución pasa por dos aspectos:

- Diseño de las condiciones de trabajo:
  1. Disminución del esfuerzo a realizar, mediante medios auxiliares, ayuda de compañeros.
  2. Reducción de la repetitividad, mediante reducción del tiempo de trabajo repetitivo, o variación de tareas.
  3. Cambios posturales, asegurando una buena alineación de la muñeca con el antebrazo o el mantenimiento de los hombros en su posición de reposo, etc.
- Aspectos relativos a la organización del trabajo:
  1. Formación e información de los trabajadores.

En este punto podemos diferenciar entre trabajadores que llevan en el puesto de trabajo cierto tiempo y los de reciente incorporación.

Para los primeros:

Identificación de posturas o maniobras viciosas.

Para los segundos:

Es de vital importancia que se introduzcan de forma paulatina en el ritmo de trabajo normal, aumentando lentamente los topes hasta el nivel de los trabajadores ya experimentados y naturalmente deben formados e informados.

Dentro de este grupo también incluimos los trabajadores que se reincorporen a su trabajo después del periodo vacacional o de una baja prolongada.

Los sobreesfuerzos a los que los trabajadores están sometidos, provocan lesiones musculoesqueléticas, es decir: Dolor de espalda que se producen con más frecuencia y afectan al tronco o a la columna vertebral, y lesiones por movimientos repetitivos.

#### LESIONES POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS.

Se producen a nivel de las partes blandas (tendones, vainas tendinosas nerviosas, bolsas serosas, ligamentos, vasos sanguíneos) del aparato locomotor, ligados a la acción de una sollicitación o de una presión/fricción sostenidas. Son producidas por:

- Mantenimiento de posturas forzadas.
- Esfuerzo realizado con la mano de un nivel medio y de duración más o menos sostenida
- Flexión o extensión sostenida de la muñeca más de cuatro veces por minuto.
- Cuello flexionado y girado durante más del 50% de duración de la tarea.
- Ciclos de trabajo muy repetitivos: dando lugar a movimientos rápidos de pequeños grupos musculares o tendinosos.

#### LESIONES MUSCULO ESQUELÉTICAS LABORALES

Son provocadas por una incorrecta postura en la realización del trabajo es decir; todo lo que fuerza los movimientos fisiológicos de la columna en extensión, tensión y movimientos forzados de la muñeca. Aunque las más frecuentes afectan al tronco, o columna vertebral, éstas van aumentando progresivamente, provocando así lesiones de las extremidades superiores. El cuello entre los hombros encogidos, resulta nocivo porque no hay un alargue.

Evitar la curva en C en la columna al no llegar al plano de trabajo. Las manifestaciones son dolor, contractura muscular, fatiga y hormigueo por descompensación anatomofisiológica, por inadecuación de planos de trabajo.

#### POSTURA DE TRABAJO SANA EN EL PUESTO DE ADMINISTRACIÓN

Es la que produce carga mínima muscular durante la tarea, permitiendo realizar el trabajo. En definitiva, desde el punto de vista de la ergonomía postural. Debido al elevado número de personas que permanecen sentadas al efectuar sus actividades, en administración, es necesario el empleo óptimo de los asientos para que su uso no influya negativamente para la salud. También se recomienda hacer pausas de unos cinco minutos paseando. Evitar actitud permanente en flexión del cuello, para ello se



recomiendan estiramientos cada cierto tiempo. Adaptar alturas, para que las sillas, se adapten al mayor número de personas; y conseguir de ésta forma que tarea con el mínimo esfuerzo, riesgo o fatiga.

Es conveniente destacar que el individuo alto, tiene más tendencia a lesionarse a nivel lumbar, por ello es importante utilizar apoyo en la columna. En caso de que se manejen cargas de más de tres kg., se , deberán seguir las prescripciones del Real Decreto 487/97 del 14 de Abril sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

## FATIGA FISICA.

Las dificultades en el acoplamiento del trabajador al puesto de trabajo pueden representar problemas para la salud y bienestar de los trabajadores: trastornos gastrointestinales, alteraciones del sueño, trastornos nerviosos, insatisfacción personal en el trabajo, depresión, ansiedad, neurosis (estrés). La alteración sobre las condiciones de salud, también tienen su reflejo en la actividad laboral como mayor número de errores, reducción del rendimiento, absentismo, etc...

- En el desarrollo de las actividades deberá aplicarse las siguientes indicaciones:
- De manera general deberá evitarse trabajos que requieran posturas forzadas o extremas de algún segmento corporal o el mantenimiento prolongado de cualquier postura.
- Las tareas, deben diseñarse de tal forma, que de ser posible permitan combinar la posición de pie - sentado, y en caso de tener que ser una de ellas, la de sentado preferentemente.
- Las tareas, deben permitir mantener tanto sentado como de pie, la columna en posición recta, evitando inclinaciones o torsiones innecesarias o superiores a 20°.
- Para cualquier posición en la realización del trabajo, éste debe planificarse de tal manera que los brazos se mantengan por debajo del nivel del corazón.
- La zona de trabajo debe estar pensada para que se adapte a las diferentes medidas de los trabajadores y a los distintos trabajos a realizar, evitando las posturas forzadas, para ello:
- Se tendrá en cuenta las dimensiones antropométricas (estatura, alcance de las manos, etc).
  1. Optimizar las disposiciones (manos, recipientes, señales ...).
  2. Tener en cuenta los campos visuales. Ajuste correcto de los medios de trabajo (mesas, máquinas, etc.)

### SI EL TRABAJO ES DE PIÉ:

La altura de la superficie de trabajo estará en función de la naturaleza de la tarea guiándose por la altura del codo.

- Trabajos de precisión 5 cm. más alto que la altura del codo apoyado.
- Trabajos ligeros de 5 a 10 cm. más bajo del codo apoyado.
- Trabajos pesados de 20 a 40 cm más bajo del codo apoyado.

Debería utilizarse un reposapiés de una altura comprendida entre 10 y 20 cm y ser utilizado para descansar los pies alternativamente, o un asiento lo más a menudo posible cuando el trabajo lo permita, así como establecer pausas en el trabajo.

Es recomendable la rotación de tareas.

## 12.- CONDICIONES DE BIENESTAR Y SALUD

### SERVICIOS HIGIÉNICOS.

La empresa dispone en sus instalaciones de aseos, Los cuales se encontraban en buenas condiciones de limpieza y equipamiento, disponiendo de papel, jabón, toallas de papel y papelería.

Los requisitos en cuanto a condiciones higiénicas, equipamiento, etc. de los lugares de trabajo vienen recogidas en el RD 486/1997.

### BOTIQUIN Y MATERIAL DE PRIMEROS AUXILIOS.

Existen varios botiquines convenientemente señalizados distribuidos por las distintas naves.

Es recomendable la realización de verificaciones del contenido y la disponibilidad de recambios a fin de mantenerlos siempre completos. Estos botiquines deberán estar provistos en todo momento con el material mínimo que establece el Anexo VI del RD 486/1997.

La relación de material de botiquín obligatorio es la siguiente: desinfectantes, algodón, antisépticos, gasas estériles, apósitos adhesivos, pinzas, esparadrapo, tijeras y guantes desechables.

## CONCLUSION

Se ha realizado hasta aquí una evaluación inicial de riesgos, proponiendo, dentro de lo posible, algunas medidas correctoras contempladas por ley. Sin embargo, el objetivo principal de este tipo de evaluaciones es relacionar cada uno de los puestos de trabajo de la empresa con los riesgos de accidente o enfermedad profesional que pueden materializarse en aquellos durante la realización de las operaciones realizadas por sus ocupantes, incluyendo los que afectan a colectivos determinados que son objetos de protección especial (disminuidos físicos, psíquicos o sensoriales, mujeres embarazadas o lactancia, menores de edad y en general trabajadores sensibles a algún riesgo por sus características personales o estado biológico conocido).

Cuando existen riesgos no relacionados directamente con puestos de trabajo concretos o que afectan simultáneamente a distintos puestos (por ejemplo los existentes en un área concreta de la empresa), se entenderá que dichos riesgos están asociados a todos los puestos de trabajo que desarrollan su actividad en el área en cuestión o a todas las personas que puedan acceder a ella. Del mismo modo, si un trabajador realiza de forma eventual una tarea correspondiente a otro puesto de trabajo, estará sometido a los riesgos y medidas preventivas de este último. Esto se ha tenido en cuenta al definir los distintos riesgos, ya que las medidas que se proponen son generales, sin embargo, al revisar una evaluación inicial, es necesario tener esto en cuenta y ajustar las medidas de forma que la protección mayor recaiga sobre el trabajador que mas riesgo presenta en dicha situación (por ejemplo: no sería necesario que todo el que pase cerca del lugar donde se este realizando una soldadura lleve un visor de protección, pero si es necesario concienciar al soldador de la importancia de esta protección).

Una vez llegado hasta aquí, identificados los riesgos, el siguiente paso sería caracterizarlos. El proceso de estimación de los riesgos identificados se basa en dos conceptos claves de toda evaluación:

- La *probabilidad* de que determinados factores de riesgos se materialicen en daños.
- La *severidad* de dichos daños (consecuencias).

Probabilidad y consecuencias son los dos factores cuyo producto determina el nivel de riesgo, que se define como el conjunto de daños esperados por unidad de tiempo. La probabilidad y las consecuencias deben necesariamente ser cuantificadas para valorar de una manera objetiva el riesgo.

Se entiende por probabilidad la posibilidad de que los factores de riesgo se materialicen en daños normalmente esperables de un accidente. Los niveles de probabilidad considerados:

- **Alta:** el daño ocurrirá siempre o casi siempre.
- **Media:** el daño ocurrirá en algunas ocasiones.
- **Baja:** el daño ocurrirá raras veces.

A la hora de considerar la probabilidad del daño se ha considerado lo siguiente.

- La frecuencia de exposición al riesgo.
- Si las medidas de control ya implantadas son adecuadas (resguardos, EPI's, etc ...)
- Si se cumplen los requisitos legales o los códigos de buena practica.
- Protección suministrada por los EPI's y tiempo de utilización de los equipos.
- Si son correctos los hábitos de los trabajadores.

- Si existen trabajadores que son especialmente sensibles a determinados riesgos.
- Exposición a los elementos.
- Fallos en los suministros básicos o en los componentes de los equipos así como en los dispositivos de protección.
- Actos inseguros de las personas (errores no intencionados o violaciones intencionadas de los procedimientos).

La materialización de un riesgo puede generar consecuencias diferentes, cada una correspondiente probabilidad. Es decir, las consecuencias normalmente esperables de un determinado riesgo son las que representan mayor probabilidad de ocurrir, aunque es concebible siempre una probabilidad, normalmente menores, de que se produzcan daños extremos. Así, esta metodología, al referirse a las consecuencias de los riesgos identificados, hace referencia a la más probable en caso de materialización del riesgo, clasificándolas en los siguientes niveles:

- **Baja:** daños superficiales (cortes y magulladuras pequeñas, irritación de ojos, etc ...), molestias (dolor de cabeza, etc ...)
- **Media:** laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores, sordera, dermatitis, asma, trastornos musculoesqueléticos, enfermedades que conducen a incapacidad menor, etc ...
- **Alta:** amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales, cáncer, y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

El producto de la probabilidad por las consecuencias, denominado nivel de riesgo se gradúa en cinco categorías que se obtienen del siguiente cuadro.

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

Los niveles de riesgo 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 preventivas. En la siguiente tabla se muestra el criterio seguido como punto de partida para la toma de decisión: las acciones a realizar para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse dichas medidas, deben de ser proporcionales al nivel de riesgo y al número de trabajadores afectados en cada caso.

## NIVELES DE RIESGO ACCIÓN – TEMPORIZACIÓN

RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
Trivial	No se requiere acción específica
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Se deben considerar mejoras rentables
Moderado	Se debe reducir el riesgo y las medidas deben implantarse en un periodo determinado
Importante	No debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo.
Intolerable	No debe comenzar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo, si no es así debe prohibirse

Una vez realizada la evaluación inicial es necesario profundizar, caracterizar los riesgos encontrados y tomar las medidas correctoras que no se hayan podido aconsejar a priori por falta de información, ya que es posible que nos encontremos con riesgos que requieran técnicas de laboratorio que no sea de posible desarrollo en la evaluación inicial (riesgos químicos), o a raíz de la evaluación se revele que riesgos generales a los que se les había dado un valor determinado, en realidad son menos prioritarios de lo que parecían en principio por su menor incidencia.

En cualquier caso es necesario tener en cuenta que la evaluación de riesgos en la empresa es una tarea que nunca cesa, ya que la empresa es un ente dinámico y constantemente cambia su forma de operar para adecuarse a la demanda. Por ello es necesario estar al tanto de todo y protocolizar tanto la forma de cambiar de un proceso a otro, como los nuevos procesos, ya que cualquier cambio en la forma de operar, por pequeño que sea, introduce un factor de riesgo que, de no estar controlado, es capaz de generar un sinfín de problemas. Tan solo una adecuada forma de trabajar y un adecuado control de riesgos permiten que se puedan desarrollar las actividades de la industria moderna con el menor riesgo posible.