



**ESTUDIO DE LOS RIESGOS EN  
RELACIÓN A HIGIENE INDUSTRIAL  
EN EL PUESTO DE PINTOR Y  
CUIDADO DE INSTALACIÓN DE  
PINTURA DE UNA FÁBRICA DE  
ELECTRODOMÉSTICOS**

---

**MASTER UNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS  
LABORALES**

**Yolanda Aguayo Benito**

**2014-2015**

**TUTOR: TEMÍSTOCLES QUINTANILLA ICARDO.**

## ESTUDIO DE LOS RIESGOS EN RELACIÓN A HIGIENE INDUSTRIAL EN EL PUESTO DE PINTOR Y CUIDADO DE INSTALACIÓN DE PINTURA DE UNA FÁBRICA DE ELECTRODOMÉSTICOS.

### INDICE

---

Resumen .....	3
1.- Introducción .....	3
1.1.- Descripción proceso productivo .....	3
1.2.- Descripción puesto de trabajo .....	4
2.- Metodología .....	6
2.1.- Recopilación de información necesaria .....	6
2.2.- Análisis del puesto de trabajo.....	7
3.- Justificación y Objetivos.....	9
4.- Desarrollo .....	9
4.1.- Contaminantes químicos .....	9
4.1.1.- Evaluación del riesgo por la exposición de los trabajadores a agentes químicos .....	23
4.1.2.- Realización de las determinaciones en las que se basa la evaluación de riesgo .....	24
4.2.- Ruido .....	40
4.2.1.- Evaluar el riesgo por la exposición de los trabajadores al ruido.....	40
4.2.2.- Realización de las determinaciones en las que se basa la evaluación de riesgo .....	41
4.3.- Iluminación .....	47
4.3.1.- Evaluar el riesgo por la exposición de los trabajadores a iluminación .	47
4.3.2.- Realización de las determinaciones en las que se basa la evaluación de riesgo .....	49
5.- Recomendaciones y conclusiones. Plan de mejoras .....	53
5.1.- Contaminantes Químicos.....	53
5.2.- Ruido.....	56
5.3.- Iluminación.....	58
6.- Bibliografía .....	59

## RESUMEN

---

Se ha realizado la valoración de los riesgos existentes en una planta de pintura dentro de una empresa de fabricación de electrodomésticos. El estudio ha estado centrado dentro de la sección de Fosfatado y Pintura, en el puesto de trabajo concreto de Pintor y Cuidado de Instalación de Pintura. La metodología empleada ha sido:

- ❖ Valoración inicial de los puestos de trabajo, con el objetivo de completar la información y conocer las condiciones de trabajo (detectando los defectos mayores e incumplimientos normativos) para establecer las actuaciones preventivas concretas tendentes a eliminar o minimizar el riesgo.
- ❖ Realización de determinaciones ambientales para la evaluación del riesgo químico, riesgo de ruido e iluminación para disponer de datos cuantitativos y cualitativos fiables y contrastables.

## 1.- INTRODUCCION

---

En este estudio se va a realizar la identificación y evaluación de los riesgos higiénicos de un puesto de trabajo de la instalación de pintura de una planta de frigoríficos.

Se trata de una empresa cooperativa, ubicada en Arrasate- Mondragón (Gipuzkoa), fundada en 1956. Tiene un amplio catálogo de productos electrodomésticos de línea blanca. Comercializa sus productos en el mercado internacional.

### 1.1.- DESCRIPCION PROCESO PRODUCTIVO

En líneas generales la fabricación de frigoríficos consiste en la elaboración de subconjuntos, tales como (puertas, armarios, techos, etc.) mediante operaciones de: conformado de chapa, extrusión de planchas, rollos, inyección poliuretano, fosfatado y pintado chapa, etc., para por último proceder al montaje de los mismos, en las diferentes líneas de montaje.

El trabajo está centrado en la parte de fosfatado que es la que se va a evaluar.

- FOSFATADO Y PINTURA

En esta área todos los paneles, techos y puertas que se han conformado en las etapas anteriores sufren un proceso de fosfatado y pintado electrostático.

Las piezas una vez conformadas son colocadas en un carril aéreo para introducirse en el túnel de fosfatado y sufrir el siguiente proceso.

- ◆ PREDESENGRASE ALCALINO (fosfatos alcalinos, potasa)
- ◆ DESENGRASE ALCALINO (fosfatos alcalinos, fosfatos complejos, potasa)
- ◆ LAVADO 1° (entrada y salida agua única e independiente)
- ◆ LAVADO 2° (entrada y salida agua única e independiente)
- ◆ FOSFATADO (ácido nítrico-fosfórico, cationes, zinc, níquel y manganeso)
- ◆ LAVADO 3° FOSFATADO (entrada y salida agua única e independiente)
- ◆ PASIVADO “NO CROMICO” (ácido fluzircónico)
- ◆ LAVADO AGUA DESMINERALIZADA (entrada y salida agua única e independiente)

A la salida del último lavado las piezas son secadas en el túnel y realizan el ciclo de pintura consistente en:

- CABINA DE RETOQUES
- PINTADO DISCO N° 1 – ELECTROSTÁTICO
- PINTADO DISCO N° 2 – ELECTROSTÁTICO (Evaporación)
- POLIMERIZACIÓN DE LA PINTURA (Difuminado)
- CONTROL FINAL (Siluetas horno)

Existen equipos de aspiración para el túnel de fosfatado, secado de piezas y polimerizado con salida forzada al exterior.

## **1.2.- DESCRIPCION PUESTO DE TRABAJO A EVALUAR**

El puesto de trabajo que se va a estudiar pertenece a FOSFATADO Y PINTURA, cuya sección está compuesta por:

- ✓ Colgado de Piezas en Cadena Fosfatado
- ✓ Control y Evacuado de Piezas
- ✓ Reparador Piezas Pintadas y Organizado

- ✓ Maquinista instalación de Fosfatado
- ✓ **Pintor y cuidado instalación de Pintura**
- ✓ Petaqueo y embalaje (Polonia)
- ✓ Responsable de Equipo

La descripción del puesto a evaluar es:

**Pintor y cuidado Instalación de Pintura:**

- Puesta en marcha de toda la instalación de pintura, aéreo incluido y cuidado de la misma.
- Realiza los ajustes que exigen los cambios de modelo (Alturas, revoluciones, caudales, etc.)
- Vigila constantemente la instalación así como el aspecto de las piezas pintadas.
- Realiza retoques de las zonas que no cubren los discos.
- Pone en marcha toda la instalación (impulsiones y aspiraciones de aire, instalación contra incendios, cortinas de agua en cabinas de retoque, etc.)
- Al comienzo de jornada purga las líneas evacuando disolvente y metiendo la pintura. Realiza la operación al revés al final de la jornada.
- Limpia diariamente con disolvente los protectores y los discos
- Medición diaria de revoluciones de los discos y estado de los inyectores
- Modificar en cada cambio recorrido de discos, caudales, velocidades del pistón, colocar los giros para pintar en dos o tres caras
- Comprobar en cada cambio y cada 15 minutos a la salida del 2º disco estado de las piezas (descuelgues, hervidos, suciedad, etc.) Modificando caudales si lo considera necesario.
- Prepara la pintura añadiendo disolvente, comprobando resistividades y ajustando la viscosidad según especificaciones.
- Semanalmente realizan la limpieza general de la instalación, cambiado de filtros, agua de las fosas, cabinas de los discos, retoques, etc. Friegan el suelo de las cabinas y el exterior de la instalación
- Retocar con pintura y pistola manual los paneles, puertas y techos en las zonas que no pueden pintar los discos. Este trabajo lo realizan dos operarios y van turnándose periódicamente con el otro operario que está realizando el resto de trabajos.

- ❑ Las condiciones ambientales están sometidas a ruidos, suciedad, pinturas, disolventes, etc
- ❑ Diariamente limpia con brocha y disolvente la pistola de retoque
- ❑ Mantiene constantemente limpia y ordenada su zona de trabajo.
- ❑ Son los responsables de realizar los mantenimientos preventivos y anotar la realización de los mismos en el impreso correspondiente según especificaciones

## **2.- METODOLOGIA**

---

Las distintas fases que se han seguido para el desarrollo del estudio han sido:

### **2.1.- RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN NECESARIA**

La información necesaria para la realización del proyecto se ha diferenciado en dos partes:

- 1) Los requisitos legales y normativa enumerada en el siguiente apartado y las notas técnicas de prevención:
  - ✓ NTP 548: Evaluación de riesgos por agentes químicos
  - ✓ NTP 270: Evaluación de la exposición al ruido
  - ✓ NTP 211: Iluminación de los centros de trabajo
  - ✓ NTP 749: Evaluación del riesgo por accidente por agentes químicos. Metodología simplificada
- 2) Análisis de las actividades del trabajo
  - ✓ Solicitud al mando la descripción de las tareas
  - ✓ Encuesta inicial (Trabajadores y personas conocedoras de los procesos y puestos de trabajo)
  - ✓ Observación de las actividades de los trabajadores
    - ❑ Frecuencia de las actividades
    - ❑ Modo de trabajo
    - ❑ Etc.
  - ✓ Medición Agentes físicos
    - ❑ Ruido
    - ❑ Iluminación

- ✓ Determinaciones Ambientales de agentes Químicos
  - Vapores orgánicos
  - Ácido acético
  - Etilbenceno

## **2.2.- ANALISIS DEL PUESTO DE TRABAJO**

Con la información obtenida en el punto anterior se concluye:

- Según REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas se entiende por:
    - **Vibración transmitida al sistema mano-brazo:** la vibración mecánica que, cuando se transmite al sistema humano de mano y brazo, supone riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores, en particular, problemas vasculares, de huesos o de articulaciones, nerviosos o musculares.
    - **Vibración transmitida al cuerpo entero:** la vibración mecánica que, cuando se transmite a todo el cuerpo, conlleva riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores, en particular, lumbalgias y lesiones de la columna vertebral.
- No se observan riesgos derivados de vibraciones, la exposición es mínima (cuando coge la carretilla está sometido a vibración cuerpo entero).
- Según REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo se entiende por:
    - **Agentes biológicos:** microorganismos, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad.
    - **Microorganismo:** toda entidad microbiológica, celular o no, capaz de reproducirse o de transferir material genético.
    - **Cultivo celular:** el resultado del crecimiento in vitro de células obtenidas de organismos multicelulares.

No se observan riesgos derivados de agentes biológicos.

- No se observan riesgos derivados de ambientes térmicos severos ni radiaciones ionizantes / no ionizantes.
- Según el REAL DECRETO 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 entiende por
  - **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.
- Según el REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, se aplicará:
  - a las actividades en las que los trabajadores estén o puedan estar expuestos a riesgos derivados del ruido como consecuencia de su trabajo
- Según el REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo:
  - La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de condiciones de visibilidad adecuadas para poder circular por los mismos y desarrollar en ellos sus actividades sin riesgo para su seguridad y salud.

Por lo que, las situaciones de riesgo higiénico detectadas y a valorar en este puesto de trabajo son:

❖ **Contaminantes químicos:**

Durante la jornada el trabajador está en presencia y debe manipular agentes químicos peligrosos.

❖ **Ruido:**

El trabajador está expuesto a ruido

❖ **Iluminación:**

Debemos asegurarnos que el nivel de iluminación es suficiente

### 3.- JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

---

El objetivo es identificar y estimar los riesgos que pueden tener un impacto negativo sobre la seguridad y salud de los trabajadores para poder adoptar y planificar las medidas orientadas a su eliminación o en su defecto, minimización o control

### 4.- DESARROLLO

---

Teniendo en cuenta los riesgos detectados, la metodología a aplicar en su evaluación es:

#### **4.1.- CONTAMINANTES QUÍMICOS**

La evaluación del riesgo deberá incluir todas aquellas actividades, tales como las de mantenimiento o reparación, cuya realización pueda suponer un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores, por la posibilidad de que se produzcan exposiciones de importancia o por otras razones, aunque se hayan tomado todas las medidas técnicas pertinentes.

Se han considerado y analizado:

- ❖ Las 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 incluye la ficha de datos de seguridad.
- ❖ Las cantidades utilizadas o almacenadas de los agentes químicos.
- ❖ 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.
- ❖ 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.
- ❖ El efecto de las medidas preventivas adoptadas o que deban adoptarse.
- ❖ 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.
- ❖ Los productos químicos utilizados (Esmalte poliéster blanco y disolvente D-014) y sus fichas de seguridad son:

## ESMALTE POLIESTER BLANCO



### FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD de acuerdo con la Directiva 2001/58/CE

#### 1. IDENTIFICACION DEL PREPARADO Y DE LA EMPRESA

##### 1.1. Identificación del preparado :

- Nombre del producto : ESMALTE POLIESTER BLANCO
- Referencia del producto : I-013W405-YK

##### 1.2. Uso del preparado :

- Pintura para industria general

##### 1.3. Identificación de la empresa :

PPG Industries France  
3, ZAE "Les Dix Muids"  
B.P. 89  
59583 Marly Cedex  
France

- Contacto técnico : Laboratoire Industrie Générale
- Tel : +33 (0)3 27 19 35 00
- Fax : +33 (0)3 27 19 37 76

##### 1.4. Teléfono de urgencias :

- Teléfono de emergencia de la Sociedad o Empresa : +33 (0)3 27 14 97 00

#### 2. COMPOSICION / INFORMACION SOBRE LOS COMPONENTES

Familia química : Poliester Melamina

Sustancias que representen un riesgo para la salud o el medio ambiente contempladas en la directiva 67/548/EC y sus posteriores modificaciones.  
Para los riesgos de los preparados ver Sección 3.

SUSTANCIAS % en peso en el producto	SIMBOLO y frases R(*) de las sustancias puras	n° CAS	EINECS/ELINCS
MESITILENO / 1,3;5-TRIMETILBENCENO 0.1 - < 0.2 %	Xi N R37,R51/53,R10	108-67-8	203-604-4
ANHIDRIDO TETRAHIDROFTALICO 0.5 - < 1 %	Xn R41,R42/43,R52/53	85-43-8	201-605-4
1,2,4-TRIMETILBENCENO 1 - < 2 %	Xn N R20,R36/37/38,R51/53,R10	95-63-6	202-436-9
NAFTALENO 1 - < 2 %	Xn N R40,R22,R50/53	91-20-3	202-049-5
ETILBENCENO 1 - < 2 %	Xn F R20,R11	100-41-4	202-849-4
HIDROXIDO DE ALUMINIO 1 - < 2 %		21645-51-2	244-492-7
RESINAS EPOXY (PESO MOLECULAR MEDIO >700 - <1100) 1 - < 2 %	Xi R36/38,R43	25036-25-3	POLYMER

.../..

NEOPENTILGLICOLE 2 - < 3 %	Xi	R41	126-30-7	204-781-0
BARIO SULFATO 3 - < 5 %			7727-43-7	231-784-4
XILENO (MEZCLA DE ISOMEROS) 3 - < 5 %	Xn	R20/21,R38,R10	1330-20-7	215-535-7
MELAMINE-FORMALDEHIDO RESIN, METILADA 7 - < 10 %		R52/53	68002-20-0	POLYMER
NAFTA DISOLVENTE (PETROLEO); FRACCION AROMATICA PESADA 7 - < 10 %	Xn	R65	64742-94-5	265-198-5

(\*) Ver el texto completo en el capítulo 16.

### 3. IDENTIFICACION DE LOS PELIGROS

- Xn - NOCIVO
- Posibles efectos cancerígenos.
- Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
- Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
- INFLAMABLE.

### 4. PRIMEROS AUXILIOS

General :

En caso de duda o cuando los síntomas persistan, solicitar ayuda médica. Tener la información de la Ficha de Seguridad disponible. No dar nunca nada por la boca a una persona inconsciente.

Inhalación :

Sacar al paciente al aire fresco y mantenerle abrigado y en reposo. Si la respiración se detiene, administrar respiración asistida. No dar nada por la boca. Si está inconsciente, colocarle en posición recostada y solicitar ayuda médica.

Contacto con los ojos :

Lavar con abundante agua limpia y fresca durante al menos 15 minutos, manteniendo los párpados separados y solicitar ayuda médica.

Contacto con la piel :

Quitarse las ropas contaminadas. Lavarse cuidadosamente con agua y jabón o utilizar limpiadores de la piel adecuados. NO utilizar disolventes o diluyentes.

Ingestión :

Si se ingiere accidentalmente, obtener inmediatamente ayuda médica. Mantener en reposo. NO inducir al vómito.

### 5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Medios de extinción :

- . Recomendados: espuma, CO2, polvo.
- . A evitar : chorro de agua.

Recomendaciones :

- . El fuego produce denso humo negro. La exposición a los productos de descomposición puede causar riesgos para la salud. El personal de lucha contra el incendio debe llevar equipo de respiración autónomo.
- . Utilizar agua pulverizada para enfriar los recipientes y evitar sobrepresión, posible autoignición y explosión cuando se expone a altas temperaturas.

.. / ..

- NO soldar,exponer a altas temperaturas o cualquier fuente de ignición los envases vacíos que han contenido productos inflamables.
- Evitar que el agua derramado en la extinción de incendios alcance desagües o cursos fluviales.

## 6. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

- Apagar fuentes de ignición y ventilar el área. Evitar respirar los vapores utilizando equipo de protección respiratorio apropiado. Remitirse a las medidas de protección indicadas en las secciones 7 y 8.
- Contener y recoger los derrames con materiales absorbentes no combustibles,como por ejemplo arena, tierra, vermiculita, tierras diatomeas y colocar en envases para eliminación de acuerdo a las regulaciones locales (ver sección 13). Evitar que alcance desagües o cursos fluviales.
- Limpiar preferiblemente con detergentes, evitar el empleo de disolventes.
- Si el producto contamina lagos, rios o alcantarillado, informar a las autoridades de acuerdo con las legislaciones locales.

## 7. MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO

### 7.1 Manipulación

- No fumar,comer o beber durante la manipulación.
- Mantener los envases bien cerrados.Cualquier envase que haya sido abierto debe ser vaciado con cuidado.
- Evitar el contacto con la piel y los ojos. Evitar la inhalación de vapores y pulverizaciones.

Materiales de envasado :

- Recomendado : dejar preferiblemente en el contenedor original.
- A evitar :
  - \* Sensibles a los disolventes
- Abrir y manejar los envases abiertos con cuidado para evitar proyecciones.No utilizar nunca presión para vaciarlos : el envase no es un recipiente a presión. Lavar o tirar las ropas y calzado contaminados.
- El preparado se puede cargar electrostáticamente : utilizar siempre conexiones a tierra y equipotenciales para trasvasarlo de un recipiente a otro.Los operarios deben llevar calzado antiestático y las ropas y suelo deben ser de tipo conductor.
- Los vapores son más pesados que el aire y pueden extenderse por el suelo.Los vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire.Prevenir la generación de concentraciones inflamables o explosivas de vapor en el aire para evitar una concentración superior a los límites de exposición ocupacional.
- El producto se debe utilizar únicamente en áreas donde no haya luces sin protección u otras fuentes de ignición:El equipo eléctrico debe estar protegido con el estandar apropiado. Aislar de fuentes de calor,chispas y llamas abiertas.Se deben emplear herramientas que no produzcan chispas.
- Al pulverizar,utilizar equipo respiratorio apropiado.Al trabajar en áreas confinadas / cabinas de aplicación o donde no es probable que la ventilación sea suficiente para controlar las partículas y los vapores de los disolventes,los operadores deben llevar equipo de respiración autónomo durante el proceso de pulverización.

### 7.2 Almacenamiento

Almacenar de acuerdo con el Reglamento sobre Almacenamiento de Productos Químicos.

Respetar las precauciones de la etiqueta.Almacenar entre 0 y 35°C en lugar seco,limpio y bien ventilado,lejos de fuentes de calor y la luz del sol.

..1..

**8. CONTROL DE EXPOSICION / PROTECCION PERSONAL**

**8.1 Medidas técnicas**

Evitar la inhalación de vapores, pulverizaciones y partículas. Proveer buena extracción localizada y ventilación general para mantener la concentración ambiental por debajo de los Límites de Exposición Ocupacional. Si esto no es suficiente para respetar estos límites, se debe utilizar equipo de protección respiratorio adecuado.

**8.2 Límites de exposición**

Sustancias	VLA-ED		----- Límites de exposición (.)----		Nota
	ppm	mg/m3	ppm	mg/m3	
NAFTALENO	10	53	15	80	
XILENO (MEZCLA DE ISOMEROS)	50	221	100	442	
MESITILENO / 1,3,5-TRIMETILBENCENO	20	100	-	-	
ETILBENCENO	100	441	200	882	
1,2,4-TRIMETILBENCENO	20	100	-	-	
HIDROXIDO DE ALUMINIO	-	2	Al	-	
BARIO SULFATO	Ba	0.5	-	-	

(.) : Ver la guía de Límites de exposición profesional para Agentes Químicos en España  
 VLA : Valores Límite Ambientales  
 VLA-ED : Exposición Diaria  
 VLA-EC : Exposición de Corta Duración  
 C1 : Sustancia carcinogénica de primera categoría  
 C2 : Sustancia carcinogénica de segunda categoría  
 M1 : Sustancia mutagénica para el hombre  
 M2 : Sustancia que puede considerarse mutagénica para el hombre  
 TR1 : Sustancia perjudicial para la fertilidad de los seres humanos o produce toxicidad para su desarrollo  
 TR2 : Sustancia que puede y debe considerarse perjudicial para la fertilidad de los seres humanos o debe considerarse tóxica para su desarrollo  
 R : Fracción respirable  
 - : No establecido

**8.3 Protección personal**

**Protección respiratoria :**  
 Se debe seleccionar un equipo de protección respiratorio homologado apropiado, según el tipo de contaminantes, siguiendo las instrucciones oficiales y del fabricante.

**Protección de las manos :**  
 Para contacto prolongado o repetido, recomendamos guantes del tipo : alcohol polivinílico, goma nitrilo, goma neopreno.  
 Las cremas barrera pueden ayudar a proteger las áreas expuestas de la piel. Sin embargo, no se deben emplear una vez que la exposición ha ocurrido.

**Protección de los ojos :**  
 Utilizar gafas de seguridad para proteger de proyecciones.

**Protección cutánea :**  
 El personal debe utilizar ropas protectoras confeccionadas con fibras antiestáticas y resistentes al fuego. Todas las partes del cuerpo se deben lavar después del contacto.  
 Cumplir con las prácticas de higiene adecuadas para mantener limpia la ropa de trabajo.

.. / ..

#### 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

- Estado físico a 20°C : Líquido
- Punto de inflamación : 23°C =< ~ < 32°C Método : ISO 3679
- Viscosidad : 40 ~ < 60 seg Método: ISO 2431 ( 6mm).
- Peso específico a 20°C : 1.5 g/cm<sup>3</sup> Método : ISO 2811
- Densidad del vapor : > aire
- Límite de explosión inferior (% vol.) : .8
- Límite de explosión superior (% vol.) : 10.7
- Miscibilidad en agua a 20°C : no miscible
- pH : no aplicable
- Porcentaje de volátiles en peso : 21.0 en volumen : 36.0
- Presión de vapor a 20°C : 4 mm Hg

#### 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estable en las condiciones de almacenamiento y manejo recomendadas (ver sección 7). Por exposición a altas temperaturas puede generar productos de descomposición peligrosos como :

- Monóxido de carbono
- Formaldehído

#### 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

No hay datos disponibles de este preparado. El preparado se ha calculado siguiendo el método convencional para Preparados Peligrosos, Directiva 1999/45/EC y clasificado de acuerdo a los riesgos toxicológicos. Para más información ver secciones 2 y 15.

En base a las propiedades de los constituyentes epoxídicos y considerando los datos toxicológicos de preparados similares, esta preparación puede ser sensibilizante e irritante del sistema respiratorio. Los constituyentes epoxídicos de bajo peso molecular son irritantes para los ojos, mucosas y la piel. El contacto repetitivo con la piel puede producir irritación y sensibilización, con posibilidad de sensibilización cruzada con otros componentes epoxídicos.

La exposición a concentraciones de los vapores de los disolventes superiores a los límites de exposición ocupacional indicados, puede producir efectos adversos para la salud, como irritación de mucosas y sistema respiratorio y efectos adversos en el sistema renal, hepático y sistema nervioso central. Los síntomas son dolor de cabeza, mareos, fatiga, debilidad muscular, somnolencia y en casos extremos pérdida de la consciencia.

El contacto prolongado o repetido con el preparado puede causar alteraciones en la piel produciendo dermatitis no alérgica y absorción a través de la piel.

El líquido pulverizado puede causar irritación en los ojos y daños reversibles.

#### 12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

No hay datos disponibles de este preparado.  
El producto no debe alcanzar desagües ni cursos de agua.

El preparado ha sido evaluado siguiendo el método convencional de la Directiva de Preparados Peligrosos 1999/45/EC, y conforme a esta, está clasificado por sus propiedades eco-toxicológicas. Ver secciones 2 y 15 para más detalle.

.../..

### 13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

En provisión de la Directiva del Consejo 91/689/CEE y subsecuentes enmiendas y decisiones de aplicación a los residuos del producto, en conformidad con lo previsto.

Código EWC: 08 01 11  
Propiedades peligrosas :  
H3-B Inflamable  
H7 Cancerígeno

Impedir que alcance desagües y cursos fluviales.  
Los residuos y envases vacíos se deben eliminar de acuerdo con :  
Real Decreto 833/1988 de 20 de Julio por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, así como de acuerdo a las legislaciones autonómicas y locales.  
Se deben reciclar o eliminar a través de un centro de eliminación de residuos.

### 14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

- NOMBRE Y DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA: Pintura 640E

- ADR  
Clase de peligro : 3  
Grupo de embalaje : III  
Codigo peligro : 30  
Nº UN : 1263  
Etiqueta : 3

- Mercancías de hasta 5 litros por envase interno y hasta 45 litros por bulto se clasifican como cantidades limitadas según el capítulo 3.4.6.

- OACI  
Clase de peligro : 3  
Grupo de embalaje : III  
Nº UN : 1263  
IATA pasajeros : 309 60L  
IATA carga : 310 220L  
Etiqueta : FLAMMABLE LIQUID

- IMDG  
Clase de peligro : 3  
Grupo de embalaje : III  
Nº UN : 1263  
Etiqueta : 3

### 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

#### ETIQUETA

De acuerdo a la Directiva (1999/45/CE), relativa a la clasificación y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos, el producto se etiqueta como :



.../...

- Xn - NOCIVO
- CONTIENE : : NAFTALENO, RESINAS EPOXY (PESO MOLECULAR MEDIO >700 - <1100)  
Contiene : 'ANHIDRIDO TETRAHIDROFTALICO'. Puede provocar una reacción alérgica.
- R40 Posibles efectos cancerígenos.
- R43 Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
- R52/53 Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
- R10 INFLAMABLE.
- S46 En caso de ingestión, acúdase inmediatamente al médico y muéstrele la etiqueta o el envase.
- S23+S38 No respirar los vapores/aerosoles. En caso de ventilación insuficiente, úsese equipo respiratorio adecuado.
- S36/37 Úsese indumentaria y guantes de protección adecuados.
- S57 Utilícese un envase de seguridad adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente.  
Esta información se suministra en la presente Ficha de Seguridad.

#### 16. OTRA INFORMACIÓN

Texto completo de las frases R con su N° que aparecen en la sección 2 :

- R37 Irrita las vías respiratorias.
- R51/53 Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
- R10 INFLAMABLE.
- R41 Riesgo de lesiones oculares graves.
- R42/43 Posibilidad de sensibilización por inhalación y en contacto con la piel.
- R52/53 Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
- R20 Nocivo por inhalación.
- R36/37/38 Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias.
- R40 Posibles efectos cancerígenos.
- R22 Nocivo por ingestión.
- R50/53 Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
- R11 FÁCILMENTE INFLAMABLE.
- R36/38 Irrita los ojos y la piel.
- R43 Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
- R20/21 Nocivo por inhalación y en contacto con la piel.
- R38 Irrita la piel.
- R65 Nocivo: si se ingiere puede causar daño pulmonar.

La información contenida en la presente ficha técnica está fundamentada en conocimientos científicos y técnicos actuales. A LA FECHA : 15-12-2005

Dicha información tiene por objeto llamar la atención sobre los aspectos de seguridad e higiene respecto a los productos suministrados por PPG, y recomendar medidas precautorias para el almacenaje y manejo de los productos. No se da ninguna garantía en lo que se refiere a las propiedades de los productos. No podrá aceptarse responsabilidad alguna por la no observancia de las medidas precautorias descritas en esta ficha técnica ni por la utilización inusual de los productos.

La información contenida en esta ficha de seguridad está elaborada conforme a los requerimientos de la Directiva de la Comisión de 5 de marzo de 1991 por la que se definen y fijan, en aplicación del artículo 10 de la Directiva 2001/58/CE del Consejo, las modalidades del sistema de información específica, relativo a los preparados peligrosos.

FINAL DE DOCUMENTO

..l..

DISOLVENTE D-O14



**FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD**  
de acuerdo con la Directiva 2001/58/CE

**1. IDENTIFICACION DEL PREPARADO Y DE LA EMPRESA**

1.1. Identificación del preparado :

- Nombre del producto : D-014 DISOLVENTE
- Referencia del producto : 3302362

1.2. Uso del preparado :

- Diluyente para apresto
- Diluyente para pintura
- Diluyente para barniz

1.3. Identificación de la empresa :

PPG Ibérica S.A.  
Ctra. Gracia Manresa, Km. 19.2  
08191 Rubi (Barcelona)  
Spain

- Contacto técnico : SERVICIO SEGURIDAD E HIGIENE
- Tel : +34 98 34 10 200
- Fax : +34 98 34 10 240

1.4. Teléfono de urgencias :

- Teléfono de emergencia de la Sociedad o Empresa : +34 98 341 0200

**2. COMPOSICION / INFORMACION SOBRE LOS COMPONENTES**

Familia química : Disolvente organico

Sustancias que representen un riesgo para la salud o el medio ambiente contempladas en la directiva 67/548/EC y sus posteriores modificaciones.  
Para los riesgos de los preparados ver Sección 3.

SUSTANCIAS % en peso en el producto	SIMBOLO y frases R(*) de las sustancias puras	nº CAS	EINECS/ELINCS
ETILBENCENO 10 - < 12.5 %	Xn F R20,R11	100-41-4	202-849-4
ACETATO DE BUTILO 30 - < 40 %	R66,R67,R10	123-86-4	204-658-1
XILENO (MEZCLA DE ISOMEROS) 40 - < 50 %	Xn R20/21,R38,R10	1330-20-7	215-535-7

(\*) Ver el texto completo en el capítulo 16.

.../...

### 3. IDENTIFICACION DE LOS PELIGROS

- Xn - NOCIVO
- Nocivo por inhalación y en contacto con la piel.
- Irrita la piel.
- INFLAMABLE.

### 4. PRIMEROS AUXILIOS

#### General :

En caso de duda o cuando los síntomas persistan, solicitar ayuda médica. Tener la información de la Ficha de Seguridad disponible. No dar nunca nada por la boca a una persona inconsciente.

#### Inhalación :

Sacar al paciente al aire fresco y mantenerle abrigado y en reposo. Si la respiración es irregular o se detiene, administrar respiración artificial. No dar nada por la boca. Si está inconsciente, colocarle en posición recostada y solicitar ayuda médica.

#### Contacto con los ojos :

Lavar con abundante agua limpia y fresca durante al menos 15 minutos, manteniendo los párpados separados y solicitar ayuda médica.

#### Contacto con la piel :

Quitarse las ropas contaminadas. Lavarse cuidadosamente con agua y jabón o utilizar limpiadores de la piel adecuados. NO utilizar disolventes o diluyentes.

#### Ingestión :

Si se ingiere accidentalmente, obtener inmediatamente ayuda médica. Mantener en reposo. NO inducir al vómito.

### 5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

#### Medios de extinción :

- . Recomendados: espuma, CO<sub>2</sub>, polvo.
- . A evitar : chorro de agua.

#### Recomendaciones :

- . El fuego produce denso humo negro. La exposición a los productos de descomposición puede causar riesgos para la salud. El personal de lucha contra el incendio debe llevar equipo de respiración autónomo.
- . Utilizar agua pulverizada para enfriar los recipientes y evitar sobrepresión, posible autoignición y explosión cuando se expone a altas temperaturas.
- . NO soldar, exponer a altas temperaturas o cualquier fuente de ignición los envases vacíos que han contenido productos inflamables.
- . Evitar que el agua derramado en la extinción de incendios alcance desagües o cursos fluviales.

### 6. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

- Apagar fuentes de ignición y ventilar el área. Evitar respirar los vapores utilizando equipo de protección respiratorio apropiado. Remitirse a las medidas de protección indicadas en las secciones 7 y 8.
- Contener y recoger los derrames con materiales absorbentes no combustibles, como por ejemplo arena, tierra, vermiculita, tierras diatomeas y colocar en envases para eliminación de acuerdo a las regulaciones locales (ver sección 13). Evitar que alcance desagües o cursos fluviales.
- Limpiar preferiblemente con detergentes, evitar el empleo de disolventes.
- Si el producto contamina lagos, ríos o alcantarillado, informar a las autoridades de acuerdo con las legislaciones locales.

..!..

## 7. MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO

### 7.1 Manipulación

- Es aconsejable prohibir fumar, comer o beber durante el manejo del producto.
- Mantener los envases bien cerrados. Los envases abiertos se deben vaciar con cuidado.
- Evitar el contacto con los ojos y la piel. Evitar la inhalación de vapores y nubes de pulverización.
- Es aconsejable colocar lavaojos y ducha de emergencia cerca del área donde se manipula el producto.

Materiales de embalaje :

- . Recomendado : mantener preferiblemente en el envase original.
- . A evitar :
  - \* Sensibles a los disolventes
  - \* Embalajes metalicos no barnizados interiormente
- Abrir y manejar los envases abiertos con cuidado para evitar proyecciones.No utilizar nunca presión para vaciarlos : el envase no es un recipiente a presión. Lavar o tirar las ropas y calzado contaminados.
- El preparado se puede cargar electrostáticamente : utilizar siempre conexiones a tierra y equipotenciales para trasvasarlo de un recipiente a otro.Los operarios deben llevar calzado antiestático y las ropas y suelo deben ser de tipo conductor.
- Los vapores son más pesados que el aire y pueden extenderse por el suelo.Los vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire.Prevenir la generación de concentraciones inflamables o explosivas de vapor en el aire para evitar una concentración superior a los límites de exposición ocupacional.
- El producto se debe utilizar únicamente en áreas donde no haya luces sin protección u otras fuentes de ignición:El equipo eléctrico debe estar protegido con el estandar apropiado. Aislar de fuentes de calor,chispas y llamas abiertas.Se deben emplear herramientas que no produzcan chispas.
- Al pulverizar,utilizar equipo respiratorio apropiado.Al trabajar en áreas confinadas / cabinas de aplicación o donde no es probable que la ventilación sea suficiente para controlar las partículas y los vapores de los disolventes,los operadores deben llevar equipo de respiración autónomo durante el proceso de pulverización.

### 7.2 Almacenamiento

Almacenar de acuerdo con el Reglamento ITC-MIE-APQ001 de Líquidos inflamables y Combustible.

Respetar las precauciones de la etiqueta.Almacenar entre 0 y 35°C en lugar seco,limpio y bien ventilado,lejos de fuentes de calor y la luz del sol.

## 8. CONTROL DE EXPOSICION / PROTECCION PERSONAL

### 8.1 Medidas técnicas

Evitar la inhalación de vapores,pulverizaciones y partículas.Proveer buena extracción localizada y ventilación general para mantener la concentración ambiental por debajo de los Límites de Exposición Ocupacional. Si ésto no es suficiente para respetar estos limites, se debe utilizar equipo de protección respiratorio adecuado.

### 8.2 Límites de exposición

..I..

Sustancias	----- Límites de exposición (.)-----				Nota
	VLA-ED		VLA-EC		
	ppm	mg/m3	ppm	mg/m3	
ETILBENCENO	100	441	200	882	
ACETATO DE BUTILO	150	724	200	965	
XILENO (MEZCLA DE ISOMEROS)	50	221	100	442	

(.) : Ver la guía de Límites de exposición profesional para Agentes Químicos en España

VLA : Valores Límite Ambientales

VLA-ED : Exposición Diaria

VLA-EC : Exposición de Corta Duración

C1 : Sustancia carcinogénica de primera categoría

C2 : Sustancia carcinogénica de segunda categoría

M1 : Sustancia mutagénica para el hombre

M2 : Sustancia que puede considerarse mutagénica para el hombre

TR1 : Sustancia perjudicial para la fertilidad de los seres humanos o produce toxicidad para su desarrollo

TR2 : Sustancia que puede y debe considerarse perjudicial para la fertilidad de los seres humanos o debe considerarse tóxica para su desarrollo

R : Fracción respirable

- : No establecido

### 8.3 Protección personal

#### Protección respiratoria :

Se debe seleccionar un equipo de protección respiratorio homologado apropiado, según el tipo de contaminantes, siguiendo las instrucciones oficiales y del fabricante.

#### Protección de las manos :

Para contacto prolongado o repetido, recomendamos guantes del tipo : alcohol polivinílico, goma nitrilo. Las cremas barrera pueden ayudar a proteger las áreas expuestas de la piel. Sin embargo, no se deben emplear una vez que la exposición ha ocurrido.

#### Protección de los ojos :

Utilizar gafas de seguridad para proteger de proyecciones.

#### Protección cutánea :

El personal debe utilizar ropas protectoras confeccionadas con fibras antiestáticas y resistentes al fuego. Todas las partes del cuerpo se deben lavar después del contacto. Cumplir con las prácticas de higiene adecuadas para mantener limpia la ropa de trabajo.

## 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

- Estado físico a 20°C : Líquido
- Punto de inflamación : 23°C =< ~ < 32°C Método : ISO 3679
- Peso específico a 20°C : 0.9 Método : ISO 2811
- Densidad del vapor : > aire
- Límite de explosión inferior (% vol.) : 1
- Límite de explosión superior (% vol.) : 7.6
- Miscibilidad en agua a 20°C : no miscible
- pH : no aplicable
- Porcentaje de volátiles en peso : 100.0 en volumen : 100.0
- Presión de vapor a 20°C : 8 mm Hg

## 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estable en las condiciones de almacenamiento y manejo recomendadas (ver sección 7). Por exposición a altas temperaturas puede generar productos de descomposición peligrosos como :

- Monóxido de carbono

.. / ..

#### 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

No se dispone de datos del preparado.

La exposición a concentraciones de los vapores de los disolventes superiores a los límites de exposición ocupacional indicados, puede producir efectos adversos para la salud, como irritación de mucosas y sistema respiratorio y efectos adversos en el sistema renal, hepático y sistema nervioso central. Los síntomas son dolor de cabeza, mareos, fatiga, debilidad muscular, somnolencia y en casos extremos pérdida de la consciencia.

El contacto prolongado o repetido con el preparado puede causar alteraciones en la piel produciendo dermatitis no alérgica y absorción a través de la piel.

El líquido pulverizado puede causar irritación en los ojos y daños reversibles.

#### 12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

No hay datos disponibles de este preparado.

El producto no debe alcanzar desagües ni cursos de agua.

El preparado ha sido evaluado siguiendo el método convencional de la Directiva de Preparados Peligrosos 1999/45/EC, y no está clasificado como peligroso para el medio ambiente.

#### 13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

En provisión de la Directiva del Consejo 91/689/CEE y subsecuentes enmiendas y decisiones de aplicación a los residuos del producto, en conformidad con lo previsto.

Propiedades peligrosas :

H3-B Inflamable

H4 Irritante

H5 Nocivo

Impedir que alcance desagües y cursos fluviales.

Los residuos y envases vacíos se deben eliminar de acuerdo con :

Real Decreto 833/1988 de 20 de Julio por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, así como de acuerdo a las legislaciones autonómicas y locales.

Se deben reciclar o eliminar a través de un centro de eliminación de residuos.

#### 14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

- NOMBRE Y DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA: Pintura 640E

- ADR

Clase de peligro : 3

Grupo de embalaje : III

Código peligro : 30

Nº UN : 1263

Etiqueta : 3

- Mercancías de hasta 5 litros por envase interno y hasta 45 litros por bulto se clasifican como cantidades limitadas según el capítulo 3.4.6.

- OACI

Clase de peligro : 3

Grupo de embalaje : III

.../...

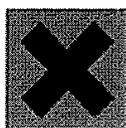
Nº UN : 1263  
IATA pasajeros : 309 60L  
IATA carga : 310 220L  
Etiqueta : FLAMMABLE LIQUID

- IMDG  
Clase de peligro : 3  
Grupo de embalaje : III  
Nº UN : 1263  
Etiqueta : 3

## 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

### ETIQUETA

De acuerdo a la Directiva (1999/45/CE), relativa a la clasificación y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos, el producto se etiqueta como :



- Xn - NOCIVO
- CONTIENE : : XILENO (MEZCLA DE ISOMEROS)
- R20/21 Nocivo por inhalación y en contacto con la piel.
- R38 Irrita la piel.
- R10 INFLAMABLE.
- S46 En caso de ingestión, acúdase inmediatamente al médico y muéstresele la etiqueta o el envase.
- S23+S38 No respirar los vapores/aerosoles. En caso de ventilación insuficiente, úsese equipo respiratorio adecuado.
- S36/37 Usense indumentaria y guantes de protección adecuados.

## 16. OTRA INFORMACIÓN

Texto completo de las frases R con su Nº que aparecen en la sección 2 :

- R20 Nocivo por inhalación.
- R11 FÁCILMENTE INFLAMABLE.
- R66 La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.
- R67 La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.
- R10 INFLAMABLE.
- R20/21 Nocivo por inhalación y en contacto con la piel.
- R38 Irrita la piel.

La información contenida en la presente ficha técnica está fundamentada en conocimientos científicos y técnicos actuales. A LA FECHA : 10-6-2003

Dicha información tiene por objeto llamar la atención sobre los aspectos de seguridad e higiene respecto a los productos suministrados por PPG, y recomendar medidas precautorias para el almacenaje y manejo de los productos. No se da ninguna garantía en lo que se refiere a las propiedades de los productos. No podrá aceptarse responsabilidad alguna por la no observancia de las medidas precautorias descritas en esta ficha técnica ni por la utilización inusual de los productos.

La información contenida en esta ficha de seguridad está elaborada conforme a los requerimientos de la Directiva de la Comisión de 5 de marzo de 1991 por la que se definen y fijan, en aplicación del artículo 10 de la Directiva 2001/58/CE del Consejo, las modalidades del sistema de información específica, relativo a los preparados peligrosos.

..l..

**4.1.1.- Evaluación del riesgo por la exposición de los trabajadores a agentes químicos:**

Se deben identificar y definir el agente o agentes químicos, las fuentes, equipos y procesos y las características de la emisión que afectan al puesto de trabajo evaluado en el proceso y/o en otras actividades relacionadas con él (mantenimiento, manutención, almacenaje, reparación, limpieza, otras).

Riesgo	Causa Riesgo
-EXPOSICION A SUSTANCIAS QUIMICAS	Se realiza la mezcla de pintura y disolvente. Duración de la tarea 5 min.
- VAPORES ORGANICOS	Limpieza de disco, el operario realiza el raspado de guardas, coloca plásticos y limpia con disolvente el disco de pintura. La instalación dispone de aspiración localizada por medio de campanas móviles.
- O-XILENO	Limpieza de disco, el operario realiza el raspado de guardas, coloca plásticos y limpia con disolvente el disco de pintura. La instalación dispone de aspiración localizada por medio de campanas móviles.
- ETILBENCENO	Limpieza de disco, el operario realiza el raspado de guardas, coloca plásticos y limpia con disolvente el disco de pintura. La instalación dispone de aspiración localizada por medio de campanas móviles.
- P-XILENO	Limpieza de disco, el operario realiza el raspado de guardas, coloca plásticos y limpia con disolvente el disco de pintura. La instalación dispone de aspiración localizada por medio de campanas móviles.
- M-XILENO	Limpieza de disco, el operario realiza el raspado de guardas, coloca plásticos y limpia con disolvente el disco de pintura. La instalación dispone de aspiración localizada por medio de campanas móviles.
- ACETATO DE N-BUTILO	Limpieza de disco, el operario realiza el raspado de guardas, coloca plásticos y limpia con disolvente el disco de pintura. La instalación dispone de aspiración localizada por medio de campanas móviles.
- COMPUESTOS ORGANICOS VOLATILES	Retoque de mueble. El operario realiza esta tarea con pistola manual airless dentro de la instalación de pintura que está cerrada y presurizada.

#### **4.1.2.- Realización de las determinaciones en las que se basa la evaluación de riesgo**

La evaluación de los riesgos derivados de la exposición por inhalación a un agente químico peligroso debe incluir la medición de las concentraciones del agente en el aire, en la zona de respiración del trabajador, y su posterior comparación con el valor límite ambiental que corresponda. El procedimiento de medición utilizado deberá adaptarse, por tanto, a la naturaleza de dicho valor límite.

La determinación de los contaminantes químicos en el ambiente de trabajo se realiza por medio de mediciones o de tomas de muestras mediante distintos métodos que deben alcanzar la representación suficiente para que permitan tomar la decisión correspondiente.

- La localización de la determinación será ambiental, su aplicación permite el conocimiento de características ambientales de un área o zona de trabajo.
- La instrumentación empleada, será un muestreador pasivo por difusión: son capaces de captar el contaminante en estado gaseoso, gases o vapores, a una velocidad controlada por un proceso físico, tal como la difusión gaseosa a través de una capa de aire estático o a través de una membrana permeable, en cualquier caso sin que requiera un movimiento forzado del aire.

El procedimiento pasivo de captación de muestras tiene su fundamento en los fenómenos de difusión y permeación, por los cuales las moléculas de un gas, que están en constante movimiento, son capaces de penetrar y difundirse espontáneamente a través de la masa de otro gas hasta repartirse uniformemente en su seno, así como de atravesar una membrana sólida que le presente una determinada capacidad de permeación. Debido a estos fenómenos, un dispositivo que responda al esquema representado en la figura 1, situado en un ambiente contaminado durante cierto tiempo, será capaz de incorporar sobre el material captador dispuesto en su interior una determinada cantidad del contaminante que será proporcional, entre otros factores, a la concentración ambiental del mismo.

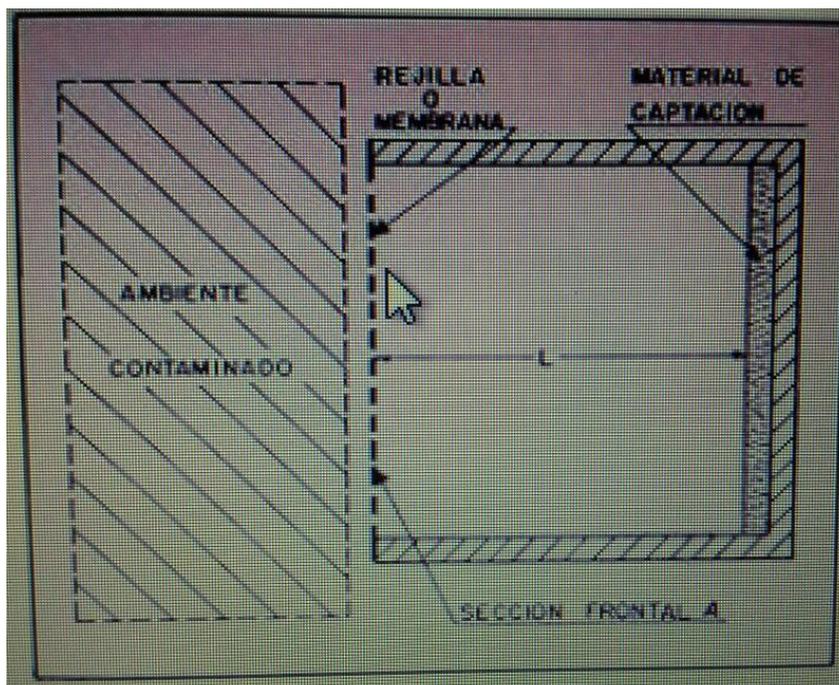


Fig. 1: Captador pasivo

En el caso de actividades que entrañen una exposición a varios agentes químicos peligrosos, la evaluación deberá realizarse atendiendo al riesgo que presente la combinación de dichos agentes.

El método y procedimiento empleado en las determinaciones ha sido:

- Compuestos orgánicos volátiles

El método para la determinación ambiental de COV está basado en hacer pasar una cantidad conocida de aire a través de un tubo conteniendo un lecho absorbente el cual es sometido posteriormente a un proceso de desorción para ser analizado por cromatografía de gases con detector de masas, tal y como aparece reflejado en la Norma UNE 81581:1992. Para ello se utilizará una bomba de bajo Caudal, que son las que operan a caudales hasta 0,3 l/min, y se utilizan habitualmente para el muestreo de gases y vapores. Los pasos serían:

1.- Calibración de una bomba de muestreo de BAJO CAUDAL. Ajuste del caudal que se requiera utilizando el dispositivo del que la bomba debe venir provista para tal fin y medición del caudal utilizando un medidor de volumen o de caudal calibrado primario cuyo intervalo de medida sea lo más próximo posible al caudal que se desea. En este caso se utilizó medidor seco de pistón. Miden electrónicamente el tiempo que tarda un

pistón de baja resistencia al flujo en atravesar un volumen determinado y a partir de ello calculan el caudal.

- 2.- Obtención de una muestra personal con un tubo relleno de carbón activo.
- 3.- Análisis del tubo en laboratorio.
- 4.- Cálculo de la concentración a partir de los datos de la calibración de la bomba y de los resultados remitidos por el laboratorio.

Una vez tomadas las muestras se enviarán al laboratorio para su análisis teniendo en cuentas las siguientes recomendaciones:

1. Precintar o cerrar las muestras inmediatamente después de su captación.
2. Empaquetar las muestras en contenedores adecuados para su transporte.
3. Incluir en cada lote de muestras, una "muestra blanco" (muestra por la que no se ha hecho pasar aire).
4. No colocar en la misma caja o contenedor muestras ambientales y muestras de materias primas.
5. Evitar alteraciones de las muestras por calentamiento excesivo o por exposición intensa a la luz solar.
6. No guardar las muestras, enviándolas inmediatamente al laboratorio.
7. Una vez en el laboratorio, almacenarlas según las indicaciones del método analítico, hasta el momento de su análisis.
8. No abrir las muestras hasta el momento en que vaya a ser analizadas.

El análisis se realiza con un espectrómetro de masas que es un artefacto que permite analizar con gran precisión la composición de diferentes elementos químicos e isótopos atómicos, separando los núcleos atómicos en función de su relación carga-masa ( $z/m$ ). Puede utilizarse para identificar los diferentes elementos químicos que forman un compuesto, o para determinar el contenido isotópico de diferentes elementos en un mismo compuesto. Con frecuencia se encuentra como detector de un cromatógrafo de gases, en una técnica híbrida conocida por sus iniciales en inglés, GC-MS.

La evaluación del riesgo inhalatorio se ha efectuado mediante los valores VLA asignados por el INSHT en su última revisión del documento "Límites de exposición

profesional para agentes químicos” o su caso con los TLV-TWAs asignados por la ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) en su última publicación TLVs.

Los resultados de las mediciones han sido:

Objeto:	Evaluación del riesgo inhalatorio				
Tarea evaluada	Limpieza del disco				
	Realiza el raspado de guardas, coloca plásticos y limpia con disolvente el disco de pintura con la instalación con aspiración				
Labores de campo	Fecha: 20/04/2015 Intervalo horario: 9:32-09:50 Caudal Inicial: 0,2 l/min Caudal Final: 0,2 l/min				
Identificació Método del Laboratorio	I PLH02-06-01 Compuestos Orgánicos Volátiles				
Factor de Riesgo	Nivel Ambiental	Limite Referencia	%DMP	(+)	
Etilbenceno	7,75 mg/m <sup>3</sup>	VLA-ED <441 mg/m <sup>3</sup>	2	S	Riesgo de absorción cutánea
Acetato de N-Butilo	22,55 mg/m <sup>3</sup>	VLA-ED <724 mg/m <sup>3</sup>	3	S	
M-Xileno	16,94 mg/m <sup>3</sup>	VLA-ED <221 mg/m <sup>3</sup>	7	S	Riesgo de absorción cutánea
O-Xileno	1,86 mg/m <sup>3</sup>	VLA-ED <221 mg/m <sup>3</sup>	0	S	Riesgo de absorción cutánea
P-Xileno	ND <27,7 mg/m <sup>3</sup>	VLA-ED <221 mg/m <sup>3</sup>	<12	N	Riesgo de absorción cutánea
Vapores Orgánicos Σ%DMP			13		

**ND:** Significa “no se ha detectado” y va acompañado del límite de detección resultante de la técnica analítica empleada y del volumen de muestreo empleado en la toma ambiental. Esta cantidad va precedida del símbolo “<”.

(+): Es el encabezamiento de la columna en donde queda reseñado si se considera aditivo o no el carácter toxicológico del agente analizado en la medición ambiental.

S: En la misma columna citada en el párrafo anterior, mediante esta letra se matiza que al agente químico se le confiere un carácter toxicológico aditivo respecto a los restantes de esa misma medición.

N: Al contrario que S, se remarca que a dicho agente químico no se le confiere un carácter de efecto aditivo, o que se adopta dicha consideración en ese caso debido a consideraciones de índole práctica (por ejemplo en aquellos casos en los que se cita un número importante de agentes químicos pero que sin embargo no son detectados, pudiendo su sumatorio distorsionar la evaluación respecto a la realidad).

Objeto:	Evaluación del riesgo inhalatorio	
Tarea evaluada	Retoque de mueble	
	El retocado lo realiza con pistola manual y airless dentro de la instalación de pintado que está cerrada y presurizada	
Labores de campo	Fecha: 06/04/2015 Intervalo horario: 10:40-11:01 Caudal Inicial: 0,199 l/min Caudal Final: 0,194 l/min	
Identificación Método del Laboratorio	I PLH02-06-01 Compuestos Orgánicos Volátiles	
<b>Factor de Riesgo</b>	<b>Nivel Ambiental</b>	<b>Limite Referencia</b>
Compuestos Orgánicos Volátiles	ND <24,2 mg/m <sup>3</sup>	VLA-ED

Teniendo en cuenta los resultados de las determinaciones ambientales la evaluación de riesgos de los agentes químicos es:

Riesgo	Causa Riesgo	Resultado	Límite Referencia	Nivel de Riesgo
VAPORES ORGANICOS	Tarea evaluada: limpieza de disco, el operario realiza el raspado de guardas, coloca plásticos y limpia con disolvente el disco de pintura. La instalación dispone de aspiración de extracción localizada.	13%		Tolerable
O-XILENO	Limpieza de disco, el operario realiza el raspado de guardas, coloca plásticos y limpia con disolvente el disco de pintura. La instalación dispone de aspiración de extracción localizada.	1,86 mg/m <sup>3</sup>	VLA-ED <221 mg/m <sup>3</sup>	Tolerable
ETILBENCENO	Limpieza de disco, el operario realiza el raspado de guardas, coloca plásticos y limpia con disolvente el disco de pintura. La instalación dispone de aspiración de extracción localizada.	7,75 mg/m <sup>3</sup>	VLA – ED <441 mg/m <sup>3</sup>	Tolerable
P-XILENO	Limpieza de disco, el operario realiza el raspado de guardas, coloca plásticos y limpia con disolvente el disco de pintura. La instalación dispone de aspiración de extracción localizada.	ND <27,7 mg/m <sup>3</sup>	VLA-ED <221 mg/m <sup>3</sup>	Evaluado

M-XILENO	Limpieza de disco, el operario realiza el raspado de guardas, coloca plásticos y limpia con disolvente el disco de pintura. La instalación dispone de aspiración de extracción localizada.	16,94 mg/m <sup>3</sup>	VLA-ED <221 mg/m <sup>3</sup>	Tolerable
ACETATO DE N-BUTILO	Limpieza de disco, el operario realiza el raspado de guardas, coloca plásticos y limpia con disolvente el disco de pintura. La instalación dispone de aspiración de extracción localizada.	22,55 mg/m <sup>3</sup>	VLA-ED <724 mg/m <sup>3</sup>	Tolerable
COMPUESTOS ORGANICOS VOLATILES	Retoque de mueble. El operario realiza esta tarea con pistola manual airless dentro de la instalación de pintura que está cerrada y presurizada. Los productos utilizados son los siguientes: PINTURA ESMALTE POLIESTER BLANCO PPG y DISOLVENTE D-014	No detectado		Evaluable

Los valores VLA son valores de referencia para la evaluación y control de los riesgos inherentes a la exposición, principalmente por inhalación, a los agentes químicos presentes en los puestos de trabajo, y por lo tanto, para proteger la salud de los trabajadores y su descendencia.

También está reconocido que dada la amplia medida en que varia la susceptibilidad individual, es posible que un pequeño porcentaje de trabajadores experimenten malestar ante algunas sustancias a concentraciones iguales o inferiores al límite umbral, mientras que un

porcentaje menor puede resultar afectado más seriamente por la agravación de una condición que ya existía anteriormente por la aparición de una enfermedad profesional. Tales personas puede que no sean protegidas adecuadamente de los efectos adversos para su salud a ciertos compuestos químicos a concentraciones próximas o por debajo de los valores límite de Higiene Industrial. El médico especialista en medicina de empresa debe evaluar en estos casos la protección adicional que requieren estos trabajadores.

Estos límites están destinados a ser utilizados en la práctica de la higiene industrial y no para ningún otro uso como.

Estos límites NO SON líneas definidas de separación entre la concentración segura y peligrosa, no son índices relativos de toxicidad.

Definiciones:

**Exposición diaria:** Con este término se define la concentración media del agente químico en la zona de respiración del trabajador, medida o calculada de forma ponderada con respecto al tiempo, para la jornada laboral real y referida a una jornada estándar de 8 horas diarias.

Referir la concentración media a dicha jornada estándar implica considerar el conjunto de las distintas exposiciones del trabajador a lo largo de la jornada real de trabajo, cada una con su correspondiente duración como equivalente a un única exposición uniforme de 8 horas.

La anterior definición es importante para una interpretación correcta de los resultados obtenidos en aquellos casos en los que las tareas no son representativas de una jornada completa, o no se dispone de información fiable de las diferentes tareas de una jornada completa.

### **VLA-ED**

Es el valor de referencia para la Exposición Diaria (ED). De esta manera los VLA-ED representan condiciones a las cuales se cree, basándose en los conocimientos actuales, que la mayoría de los trabajadores puede estar expuesto 8 horas diaria y 40 horas semanales durante toda su vida laboral, sin sufrir efectos adversos para su salud.

## VLA-EC

Es el valor de referencia para la exposición de Corta Duración (EC), medida o calculada para cualquier periodo de 15 minutos a lo largo de la jornada laboral.

Las mediciones a las que se refieren los párrafos anteriores, sin embargo, no serán necesarias cuando se demuestre claramente por otros medios de evaluación que se ha logrado una adecuada prevención y protección, como por ejemplo cerramientos o EPIs que limiten el contacto del trabajador con los agentes químicos.

Basándonos en la NTP 749 “Evaluación del riesgo de accidente por agentes químicos. Metodología simplificada” se realizará la evaluación de la tarea.

Riesgo	Causa Riesgo
EXPOSICION SUSTANCIAS QUIMICAS	A Se realiza la mezcla de pintura y disolvente en una zona de la sección. Duración de la tarea 5 min.

La metodología de evaluación del riesgo de accidente químico que seguidamente se expone es una propuesta encaminada a facilitar a las empresas la tarea de identificar los peligros y evaluar los riesgos asociados a la utilización de los citados productos, a fin de poder realizar una correcta y objetiva planificación preventiva a partir de los resultados obtenidos con su aplicación.

Esta metodología se centra en el daño esperado y no en el daño máximo, e incorpora y desarrolla la experiencia de aplicación de metodologías simplificadas basadas en la estimación de la probabilidad de materialización de la situación de peligro que se analiza, la frecuencia de exposición a la misma y las consecuencias normalmente esperadas en el supuesto de que llegara a materializarse. Estos parámetros están considerados por el método W.T Fine, así como en diferentes metodologías elaboradas por el INSHT siendo también los criterios contemplados por algunas normas armonizadas elaboradas por el CEN, entre ellas la EN - 1050 y la EN - 1127-1.

La metodología que se propone permite categorizar la magnitud de los riesgos existentes y, en consecuencia, jerarquizar racionalmente su prioridad de corrección. Para ello se parte de la identificación de las deficiencias existentes en las instalaciones, equipos, procesos, tareas, etc., con AQP. Tales deficiencias o incumplimientos se relacionan con las frases R asignadas a los distintos AQP que intervienen, obteniendo de este modo el nivel de peligrosidad objetiva (NPO) de la situación. A continuación, se establece la frecuencia de exposición al nivel de peligrosidad identificado y, teniendo en cuenta la magnitud esperada de las consecuencias, (las consecuencias normalmente esperadas habrán de ser preestablecidas por la persona que aplica la metodología), se evalúa el riesgo, obteniendo el nivel de riesgo estimado para la situación valorada.

Así pues, este método evalúa el nivel de riesgo como el producto de tres variables:

$$NR = NPO \times NE \times NC$$

NR: nivel de riesgo

NPO: nivel de peligrosidad objetiva

NE: nivel de exposición

NC: nivel de consecuencias

- **NPO**

Se llama nivel de peligrosidad objetiva a la magnitud de la vinculación esperable entre el conjunto de factores de riesgo considerados y su relación causal directa con el posible accidente. Permite identificar las deficiencias existentes en las instalaciones, equipos, procesos, etc... Para ello se utiliza un cuestionario de chequeo y después mediante varias tablas se valora el nivel de riesgo de las deficiencias encontradas basándonos en las frases R de cada producto.

**Tabla I.1**

**Cuestionario de chequeo para identificación de factores de riesgo de accidente por AQP**

	SI	NO	No procede	Respuesta negativa implica	Calificación
1. Se almacenan, usan, producen,..., Agentes Químicos Peligrosos (AQP), ya sean materias primas, productos intermedios, subproductos, productos acabados, residuos, productos de limpieza, etc.				No debe cumplimentarse el cuestionario	
<b>Sobre identificación de agentes químicos</b>					
2. Están identificados e inventariados los AQP presentes durante el trabajo, sea esta presencia con carácter ordinario o con carácter ocasional.					MUY DEFICIENTE
3. Están correctamente señalizados por etiqueta los envases originales de los AQP.					MUY DEFICIENTE
4. La señalización anterior se mantiene cuando se trasvasa el AQP a otros envases o recipientes.					MUY DEFICIENTE
5. En tuberías que contengan AQP se han pegado, fijado o pintado etiquetas de identificación del producto y el sentido de circulación de los fluidos.				Ir a tabla I.2	
6. Las etiquetas se han colocado a lo largo de la tubería en número suficiente y en zonas de especial riesgo (válvulas, conexiones, etc.).					MEJORABLE
7. Se dispone de la ficha de datos de seguridad (FDS) de todos los AQP que están o pueden estar presentes durante el trabajo y, en su caso, información suficiente y adecuada de aquellos AQP que no dispongan de FDS (residuos, productos intermedios,...)				Ir a tabla I.2	
<b>Sobre almacenamiento /envasado de agentes químicos</b>					
8. Los AQP se almacenan en recintos especiales, agrupados por comunidad de riesgo y suficientemente aislados (por distancia o por pared divisoria) de los incompatibles o que pueden generar reacciones peligrosas.				Ir a tabla I.2	
9. El área de almacenamiento está correctamente ventilada, sea por tiro natural o forzado.				Ir a tabla I.2	
10. Las áreas de almacenamiento, utilización y/o producción, cuando la cantidad y/o la peligrosidad del producto lo requieran, garantiza la recogida y conducción a una zona o recipiente seguro de fugas o derrames de AQP en estado líquido.				Ir a tabla I.2	
11. Está prohibida la presencia o uso de focos de ignición "sin control" en el almacén de AQP inflamables y se verifica y garantiza exhaustivamente el cumplimiento de tal prohibición.				Ir a tabla I.2	
12. Los envases y embalajes que contienen AQP ofrecen suficiente resistencia física o química y no presentan golpes, cortes o deformaciones.				Ir a tabla I.2	
13. Los envases que contienen AQP son totalmente seguros (cierre automático, cierre de seguridad con enclavamiento, doble envoltivo, revestimiento amortiguador de choques, etc.)				Ir a tabla I.2	

14. El transporte de envases, sea por medios manuales o mecánicos, se realiza mediante equipos y/o implementos que garantizan su estabilidad y correcta sujeción.				Ir a tabla I.2	
<b>Sobre utilización/proceso de agentes químicos</b>					
15. En el puesto de trabajo y/o su entorno inmediato sólo permanece la cantidad de AQP estrictamente necesaria para el trabajo inmediato (nunca cantidades superiores a las necesarias para el turno o jornada de trabajo).					MEJORABLE
16. Los AQP existentes en el lugar de trabajo para el uso en el turno o jornada y no utilizados en ese momento, están depositados en recipientes adecuados, armarios protegidos o recintos especiales.					MEJORABLE
17. Se evita trasvasar AQP por vertido libre y pipetear con la boca				Ir a tabla I.2	
18. Se controla rigurosamente la formación y/o acumulación de cargas electrostáticas en el trasvase de líquidos inflamables				Ir a tabla I.2	
19. La instalación eléctrica en las zonas con riesgo de atmósferas inflamables es antiexplosiva, al tiempo que están controlados los focos de ignición de cualquier tipología (*)				Ir a tabla I.2	
20. La instalación eléctrica de equipos, instrumentos, salas y almacenes de productos corrosivos es adecuada				Ir a tabla I.2	
21. Las características de los materiales, equipos y herramientas son adecuadas a la naturaleza de los AQP que se utilizan.				Ir a tabla I.2	
22. Se comprueba la ausencia de fugas y, en general, el correcto estado de las instalaciones y/o equipos antes de su uso.				Ir a tabla I.2	
23. En aquellos equipos o procesos que lo requieren, existen sistemas de detección de condiciones inseguras (nivel del LII en un túnel de secado, temperatura/presión de un reactor, nivel de llenado de un depósito,...) asociados a un sistema de alarma.				Ir a tabla I.2	
24. Los sistemas de detección existentes, cuando se precisa ante situaciones críticas, actúan sobre una o varias de las siguientes opciones: paro del proceso, detención de la alimentación de productos, activación de sistemas de barrido de seguridad, provocan el venteo de la instalación, etc.					DEFICIENTE
25. Los venteos y salidas de los dispositivos de seguridad para productos inflamables / explosivos están canalizados a lugar seguro y cuando se precisa dotados de antorchas				Ir a tabla I.2	
26. Para productos tóxicos o corrosivos existen medios para el tratamiento, absorción, destrucción y/o confinamiento seguro de los efluentes provenientes de los dispositivos de seguridad y de los venteos.				Ir a tabla I.2	
27. Las operaciones con posibles desprendimientos de gases, vapores, polvos, etc., de AQP se realizan mediante procesos cerrados ó, en su defecto, en áreas bien ventiladas o en instalaciones dotadas de aspiración localizada.				Ir a tabla I.2	
28. Con carácter general, se han implantado las medidas de protección colectiva necesarias para aislar los AQP y/o limitar la exposición y/o contacto de los trabajadores a los mismos.					DEFICIENTE

<b>Sobre organización de la prevención en el uso de agentes químicos</b>				
29. Se exige autorización de trabajo para la realización de operaciones con riesgo en recipientes, equipos o instalaciones que contienen o han contenido AQP				Ir a tabla I.2
30. Está garantizado el control de accesos de personal foráneo o personal no autorizado a zonas de almacenamiento, carga/descarga o proceso de AQP.				Ir a tabla I.2
31. Los trabajadores han sido explícita y adecuadamente informados de los riesgos asociados a los AQP y formados correctamente sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse.				Ir a tabla I.2
32. Los trabajadores tienen acceso a la FDS suministrada por el proveedor.				MEJORABLE
33. Se dispone de procedimientos escritos de trabajo para la realización de tareas con AQP				Ir a tabla I.2
34. Existe un programa de mantenimiento preventivo de aquellos equipos o instalaciones de cuyo correcto funcionamiento dependa la seguridad del proceso.				DEFICIENTE
35. Está garantizada la limpieza de puestos y locales de trabajo. (Se ha implantado un programa y se controla su aplicación).				MEJORABLE
36. Se dispone de medios específicos para la neutralización y limpieza de derrames y/o para el control de fugas y existen instrucciones de actuación.				DEFICIENTE
37. Existe un programa de gestión de residuos y se controla su aplicación.				DEFICIENTE
38. Se han implantado normas de higiene personal correctas (lavarse las manos, cambiarse de ropa, prohibición de comer, beber o fumar en los puestos de trabajo, etc.) y se controla su aplicación.				MEJORABLE
39. Se dispone de Plan de Emergencia ante situaciones críticas en las que se vean involucrados AQP (fugas, derrames, incendio, explosión, etc.).				MUY DEFICIENTE
40. Con carácter general, se han implantado las medidas organizativas necesarias para aislar los AQP, limitar la exposición y contacto de los trabajadores con los mismos, contemplando la posible existencia de trabajadores especialmente sensibles				DEFICIENTE
<b>Sobre uso de EPI e instalaciones de socorro</b>				
41. Se dispone y se controla el uso eficaz de los equipos de protección individual (EPI) necesarios en las distintas tareas con riesgo de exposición o contacto con AQP.				Ir a tabla I.2
42. Existen duchas descontaminadas y fuentes lavavojos próximas a los lugares donde sea factible la proyección de AQP.				Ir a tabla I.2
43. Con carácter general, se hace una correcta gestión de los EPI, de la ropa de trabajo y de las instalaciones de socorro.				DEFICIENTE
44. Se aprecian otras deficiencias o carencias en cuanto a las protecciones colectivas, medidas organizativas y uso de EPI: Citarlas y valorarlas (**)				
(*) Para conocer si hay riesgo de atmósfera explosiva tendría que clasificarse previamente la zona de trabajo en función de la presencia de sustancias inflamables y, en su caso, verificarlo con un explosímetro.				
(**) Esta cuestión se debería cumplimentar y desarrollar cuando se haya respondido NO a alguna de las cuestiones nº 28, 40 y 43				

**Tabla I.2**  
**Criterios de valoración**

Cuestión nº	MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE
5,7	R1a, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R17, R19, R26, R27, R28, R35, R39	R8, R9, R10, R11, R18, R23, R24, R25, R29, R30, R34, R41, R44	R20, R21, R22, R36, R37, R38
8			
9	R7, R12, R26	R10, R11, R23, R30	R20, R36, R37, R38
10	R7, R12, R14, R15, R17, R18, R19, R26, R27, R35, R39	R10, R11, R23, R24, R30, R34	R20, R21, R36, R37, R38
11	R1a, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R17, R19	R8, R9, R10, R11, R18, R30, R44	
12, 13, 14	R1a, R6, R7, R12, R16, R17, R19, R26, R27, R35, R39	R9, R10, R11, R18, R23, R24, R30, R34, R41, R68	R20, R21, R36, R37, R38
17	R7, R12, R16, R17, R26, R27, R28, R35, R39	R10, R11, R18, R23, R24, R25, R30, R34, R41, R68	R20, R21, R22, R36, R37, R38, R65
18	R7, R12	R10, R11, R18, R30	
19	R1a, R6, R12, R15	R8, R10, R11, R18, R30	
21, 22, 23	R1a, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R17, R19, R26, R27, R35, R39	R8, R9, R10, R11, R18, R23, R24, R30, R34, R41, R44	R20, R21, R36, R37, R38
25	R2, R3, R5, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R17, R19	R8, R9, R10, R11, R18, R30, R44	
26	R26, R27, R35, R39	R23, R24, R34, R41, R68	R20, R21, R36, R37, R38
27	R7, R12, R26, R27, R35, R39	R10, R11, R18, R23, R24, R30, R34, R41, R68	R20, R21, R36, R37, R38
29	R1a, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R17, R19, R27, R28, R35, R39	R8, R9, R10, R11, R18, R24, R25, R30, R34, R41, R44	R37
30,31	R1a, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R17, R19, R26, R27, R28, R35, R39	R8, R9, R10, R11, R18, R23, R24, R25, R30, R34, R41, R44	R20, R21, R22, R36, R37, R38
33			R20, R37
41, 42	R26, R27, R35, R39	R23, R24, R34, R41, R68	R20, R21, R36, R37, R38

**Tabla II**  
**Determinación del nivel de peligrosidad objetiva**

PELIGROSIDAD OBJETIVA	NPO	SIGNIFICADO
Aceptable	-	No se han detectado anomalías destacables. El riesgo está controlado. Comporta tomar las medidas establecidas en el nivel de riesgo 1 de la tabla VI.
Mejorable	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. El conjunto de medidas preventivas existentes con respecto al riesgo admite mejoras.
Deficiente	6	Se han detectado factores de riesgo que precisan ser corregidos. El conjunto de medidas preventivas existentes con respecto al riesgo no garantiza un control suficiente del mismo.
Muy Deficiente	10	Se han detectado factores de riesgo significativos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.

- **NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE)**

El nivel de exposición es un indicador de la frecuencia con la que se presenta la exposición a un determinado riesgo. El nivel de exposición se estima en función de los tiempos de permanencia en áreas y/o tareas en que se haya identificado el riesgo. Su significado se muestra en la tabla III.

**Tabla III**  
**Determinación del nivel de exposición**

NE	SIGNIFICADO
1	Ocasionalmente.
2	Alguna vez en su jornada laboral y con período corto de tiempo.
3	Varias veces en su jornada laboral en tiempos cortos.
4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.

- **NIVEL DE CONSECUENCIAS (NC)**

Se considerarán las consecuencias normalmente esperadas en caso de materialización del riesgo.

**Tabla IV**  
**Determinación del nivel de consecuencias**

NE	SIGNIFICADO
10	Pequeñas lesiones
25	Lesiones normalmente reversibles
60	Lesiones graves que pueden ser irreversibles
100	Uno o varios muertos

- **NIVEL DE RIESGO (NR)**

Todos los pasos seguidos hasta aquí conducen a la determinación del nivel de riesgo, que se obtiene por el producto del nivel de peligrosidad objetiva por el nivel de exposición y por el nivel de consecuencias (Tabla V).

**Tabla V**  
**Determinación del nivel de riesgo**

		(NPO x NE)			
		2 - 4	6 - 8	10 - 20	24 - 40
(NC)	10	20 - 40	60 - 80	100 - 200	240 - 400
	25	50 - 100	150 - 200	250 - 500	600 - 1000
	60	120 - 240	360 - 480	600 - 1200	1440 - 2400
	100	200 - 400	600 - 800	1000 - 2000	2400 - 4000

**Tabla VI**  
**Significado de los diferentes niveles de riesgo**

NIVEL DE RIESGO	NR	SIGNIFICADO
1	20 - 40	Mejorar en lo posible. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas actuales
2	50 - 120	Establecer medidas de reducción del riesgo e implantarlas en un periodo determinado
3	150 - 500	Corregir y adoptar medidas de control a corto plazo
4	600 - 4000	Situación que precisa de una corrección urgente

**Valoración de nuestro puesto de trabajo:**

Riesgo	Causa Riesgo	Resultado	Nivel de Riesgo
EXPOSICION A SUSTANCIAS QUIMICAS	Se realiza la mezcla de pintura y disolvente en una zona de la sección. Duración de la tarea 5 min. Obligatorio el uso de mascarilla para vapores orgánicos.	- * 2 * 10	1

NPO: nivel de peligrosidad objetiva = “-“. No se han detectado anomalías destacables. El riesgo está controlado.

NE: nivel de exposición = 2. Alguna vez en su jornada laboral y con periodo corto de tiempo.

NC: nivel de consecuencias = 10. Pequeñas lesiones.

- Resultado del Nivel de Riesgo: Nos encontraríamos en un **nivel de riesgo 1**, el cual implica: **mejorar en lo posible**. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas actuales.
- El resultado coincidiría con las valoraciones anteriores realizadas por el método de determinaciones ambientales.

Independientemente de los resultados obtenidos, la evaluación de los riesgos deberá mantenerse actualizada, revisándose:

- ❖ Cuando se produzcan modificaciones en las condiciones existentes en el momento en el que se hizo la evaluación, que puedan aumentar el riesgo invalidando los resultados de dicha evaluación.
- ❖ En los casos señalados en el apartado 1 del artículo 6 del Reglamento de los Servicios de Prevención.
- ❖ Periódicamente, conforme a lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 6 de dicho Reglamento. La periodicidad deberá fijarse en función de la naturaleza y gravedad del riesgo y la posibilidad de que éste se incremente por causas que pasen desapercibidas.

## **4.2.- RUIDO**

### **4.2.1.- Evaluar el riesgo por la exposición de los trabajadores al ruido:**

Se deben identificar y definir las fuentes, equipos y procesos y las características de la emisión que afectan al puesto de trabajo evaluado en el proceso básico y/o en otras actividades relacionadas con él (mantenimiento, manutención, almacenaje, reparación, limpieza, otras).

Con la información recibida, estudiada, participada, informada y rematada, se ha llegado a la completa identificación de las condiciones peligrosas residuales, conociendo:

- DÓNDE se genera el ruido
- CÓMO se genera y transmite el ruido hasta el trabajador
- CUÁNDO se genera y produce la exposición al trabajador
- POR QUÉ se genera el ruido y se expone al trabajador

Como consecuencia de los conocimientos ya adquiridos del problema planteado, y no olvidando que el objetivo de las determinaciones ambientales es permitir tomar decisiones preventivas que además de efectivas sean eficaces, se planifica y ejecuta una estrategia de mediciones participada e informada a todas las partes interesadas.

Son muchos los factores que influyen en la planificación del riesgo de ruido: número de puestos de trabajo y de trabajadores, la organización y los medios con que se cuenta, el ciclo de trabajo, etc.

En nuestro caso, se trata de un puesto de trabajo, ocupado por un único trabajador y el ciclo de trabajo está determinado.

#### **4.2.2.- Realización de las determinaciones en las que se basa la evaluación de riesgo**

- El REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, “sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido”. El criterio general de evaluación es la determinación de la dosis personal de ruido, es decir, la relación entre el nivel de presión sonora y tiempo de exposición que reciben los trabajadores en el desarrollo de sus actividades laborales diarias. Este criterio, indicado en todas las reglamentaciones de Higiene Industrial sobre ruido, es el más significativo a la hora de establecer el riesgo de adquirir una enfermedad profesional por los trabajadores que permanecen en un ambiente ruidoso, ya que se basa en establecer un nivel sonoro continuo equivalente, que se puede definir como el ruido que, produciéndose de una manera continua, ocasionaría en el sistema auditivo el mismo efecto de los niveles medidos
- El RD marca 3 niveles:
  - Un valor limite de exposición LAeq,d 87 dB(A) y Lpeak 140 dB (C) respectivamente
  - Valores superiores de exposición que dan lugar a una acción LAeq,d 85 dB(A) y Cpeak 137 dB (C) respectivamente.
  - Valor inferior de exposición que da lugar a una acción LAeq,d 80 dB (A) y Cpeak 135 dB(C) respectivamente.

- Al aplicar los valores límite de exposición en la determinación de la exposición real del trabajador al ruido se tendrá en cuenta la atenuación que procuran los protectores auditivos individuales y para los valores de exposición que dan lugar a una acción no se tendrán en cuenta los efectos producidos por dichos protectores.
- El R.D marca en su Anexo II la metodología a adoptar para la realización de las mediciones.
  - Las mediciones deberán realizarse, siempre que sea posible, en ausencia del trabajador afectado, colocando el micrófono a la altura donde se encontraría su oído. Si la presencia del trabajador es necesaria, el micrófono se colocará, preferentemente, frente a su oído, a unos 10 centímetros de distancia; cuando el micrófono tenga que situarse muy cerca del cuerpo deberán efectuarse los ajustes adecuados para que el resultado de la medición sea equivalente al que se obtendría si se realizara en un campo sonoro no perturbado. En este caso, se realiza solicitando que el trabajador lleve el micrófono.
  - Número y duración de las mediciones: El número, la duración y el momento de realización de las mediciones tendrán que elegirse teniendo en cuenta que el objetivo básico de éstas es el de posibilitar la toma de decisión sobre el tipo de actuación preventiva que deberá emprenderse en virtud de lo dispuesto en el presente real decreto.
  - Los equipos de medida cumplen con los requisitos marcados en el Anexo III “Instrumentos de medición y condiciones de aplicación”.
  - Se calibran los equipos antes y después de efectuarse las mediciones, comprobándose que no se detectan variaciones significativas. El calibrador del dosímetro se calibra anualmente basado en la norma UNE 20942 aplicable a calibradores acústicos.
  - Los niveles de ruido registrados en las mediciones realizadas se consideran extrapolables a sus 8 horas de trabajo diario, 40 horas semanales, es decir, asignarles el carácter de Nivel Diario Equivalente (LAeq,d). No se considera necesario realizar mediciones de niveles pico.

**Definiciones:**

**Nivel de exposición diario equivalente, LAeq,d:** El nivel, en decibelios A, dado por la expresión:

$$L_{Aeq,d} = L_{Aeq,T} + 10 \lg \frac{T}{8}$$

donde T es el tiempo de exposición al ruido, en horas/día. Se considerarán todos los ruidos existentes en el trabajo, incluidos los ruidos de impulsos.

Si un trabajador está expuesto a «m» distintos tipos de ruido y, a efectos de la evaluación del riesgo, se ha analizado cada uno de ellos separadamente, el nivel de exposición diario equivalente se calculará según las siguientes expresiones:

$$L_{Aeq,d} = 10 \lg \frac{1}{8} \sum_{i=1}^{i=m} T_i \cdot 10^{L_{Aeq,Ti}/10}$$

donde LAeq,Ti es el nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado A correspondiente al tipo de ruido «i» al que el trabajador está expuesto Ti horas por día, y (LAeq,d)i es el nivel diario equivalente que resultaría si solo existiese dicho tipo de ruido.

El material para las mediciones sería el siguiente:

- ✓ Calibrador del nivel de ruido Modelo 4231 con nº de serie 2583310 420 de la firma Bruel & Kjaer. Este calibrador cumple las normas: I.E.C 942/1988 para calibradores de ruido de clase 1 correspondiente a especificaciones para calibradores acústicos.
- ✓ Sonómetro Integrador de Precisión modelo Modelo 2250 –L con nº de serie 2580067 de la firma Bruel & Kjaer. Este Sonómetro cumple las normas I.E.C 651-1979 para el tipo 1 y I.E.C. 804-1985 para el tipo 1.



Los resultados de las mediciones han sido:

Objeto:	Evaluación del riesgo ruido		
Puesto	Pintor y cuidado instalación de Pintura		
	Aprovisiona material con carretilla, realiza el control de baños y análisis y el vigilado y cuidado de la instalación de pintura.		
Instrumento medición	Dosímetro-sonómetro. Brüel & Kjaer modelo 2250.		
<b>VERIFICACION</b>		<b>VALOR ESPERADO</b>	
INICIAL	113,6 dB	113,6 dB	
FINAL	113,5 dB	113,6 dB	
<b>Factor de Riesgo</b>	<b>Nivel medido</b>	<b>Limite Referencia</b>	
Aprovisiona material con carretilla	84,2 dB(A)	87 dB(A)	
Realiza el control de baños y análisis	83,3 dB(A)	87dB(A)	
Vigilado y cuidado de la instalación de pintura	82,6 dB(A)	87dB(A)	

- ❖ Se ha realizado la evaluación basada en la medición de los niveles de ruido a que está expuesto el trabajador.  
Los datos obtenidos de la evaluación y/o de la medición del nivel de exposición al ruido se conservarán de manera que permita su consulta posterior.
- ❖ Los métodos e instrumentos que se han utilizado permiten la determinación del nivel de exposición diario equivalente (LAeq,d), del nivel de pico (Lpico) y del nivel de exposición semanal equivalente (LAeq,s), y decidir en cada caso si se han superado los valores establecidos en el artículo 5, teniendo en cuenta, si se trata de la comprobación de los valores límite de exposición, la atenuación procurada por los protectores auditivos. Para ello, dichos métodos e instrumentos se han adecuado a las condiciones existentes, teniendo en cuenta, en particular, las características del ruido que se vaya a medir, la duración de la exposición, los factores ambientales y las características de los instrumentos de medición.
- ❖ La forma de realización de las mediciones, así como su número y duración se efectuará conforme a lo dispuesto en el anexo II. Para la medición se han utilizado los instrumentos indicados en el anexo III, que han sido comprobados mediante un calibrador acústico antes y después de cada medición o serie de mediciones.

- ❖ La evaluaciones y mediciones se programan y efectúan a intervalos apropiados de conformidad con el artículo 6 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero y, como mínimo, cada año en los puestos de trabajo en los que se sobrepasen los valores superiores de exposición que dan lugar a una acción, o cada tres años cuando se sobrepasen los valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción.
- ❖ Estas evaluaciones y mediciones han sido realizadas por personal con la debida cualificación (Técnicos de prevención con la especialidad en Higiene Industrial), atendiendo a lo dispuesto en los artículos 36 y 37 y en el Capítulo III del Real Decreto 39/1997, en cuanto a la organización de recursos para el desarrollo de actividades preventivas.
- ❖ En el marco de lo dispuesto en los artículos 15 y 16 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, el ejecutivo deberá prestar particular atención a los siguientes aspectos:
  - a. El nivel, el tipo y la duración de la exposición, incluida la exposición a ruido de impulsos.
  - b. La existencia de equipos de sustitución concebidos para reducir la emisión de ruido.
  - c. Los valores límite de exposición y los valores de exposición que dan lugar a una acción previstos en el artículo 5.
  - d. En la medida en que sea viable desde el punto de vista técnico, todos los efectos para la salud y seguridad de los trabajadores derivados de la interacción entre el ruido y las sustancias ototóxicas relacionadas con el trabajo, y entre el ruido y las vibraciones.
  - e. Todos los efectos indirectos para la salud y la seguridad de los trabajadores derivados de la interacción entre el ruido y las señales acústicas de alarma u otros sonidos a que deba atenderse para reducir el riesgo de accidentes.
  - f. La información sobre emisiones sonoras facilitada por los fabricantes de equipos de trabajo con arreglo a lo dispuesto en la normativa específica que sea de aplicación.
  - g. Cualquier efecto sobre la salud y la seguridad de los trabajadores especialmente sensibles a los que se refiere el artículo 25 de la Ley 31/1995.
  - h. La prolongación de la exposición al ruido después del horario de trabajo bajo responsabilidad del empresario.

- i. La información apropiada derivada de la vigilancia de la salud, incluida la información científico-técnica publicada, en la medida en que sea posible.
- j. La disponibilidad de protectores auditivos con las características de atenuación adecuadas.

Riesgo	Causa Riesgo	Resultado	Límite Referencia	Nivel de Riesgo
RUIDO NIVEL DIARIO EQUIVALENTE	Aprovisiona material con carretilla (Durante media hora)	84,2 dB(A)	87 dB(A)	Riesgo Moderado
	Realiza el control de baños y análisis (Durante 1 hora)	83,3 dB(A)		
	Vigila y cuida la instalación de pintura (Durante 6 horas)	82.6 dB(A)		

Si la exposición de un trabajador al ruido se ajusta a un ciclo determinado (ciclo de trabajo), las mediciones deberán ser representativas de un número entero de ciclos.

En este caso calcularemos la exposición a diferentes ruidos durante su jornada:

$$L_{Aeq,d} = 10 \lg \frac{1}{8} \sum_{i=1}^{i=m} T_i \cdot 10^{L_{Aeq,Ti}/10}$$

$$L_{Aeq,d} = 82.54 \text{ dB(A)}$$

El  $L_{Aeq,T}$  corresponderá al  $L_{Aeq,d}$  cuando la jornada laboral coincida con el tiempo de exposición al ruido. Si en dicha jornada laboral existen intervalos de no exposición al ruido, el nivel diario equivalente vendrá dado por la ecuación:

$$L_{Aeq,d} = L_{Aeq,T} + 10 \lg (T'/8)$$

Siendo:

T' el tiempo de exposición al ruido en horas/día.

La jornada de trabajo es de 8 horas, disponiendo ½ hora para descansar en un sitio sin exposición al ruido, por lo que el RUIDO NIVEL DIARIO EQUIVALENTE que corresponde es:

$$LA_{eq, T} = 82,54 \text{ dBA} + 10 \lg(7,5/8) = 82,51 \text{ dBA(A)}$$

Según el artículo 5 del RD 286/2006 los valores límite de exposición y valores de exposición que dan lugar a una acción se fijan en:

- a. Valores límite de exposición:  $LA_{eq,d} = 87 \text{ dB(A)}$
- b. Valores superiores de exposición que dan lugar a una acción:  $LA_{eq,d} = 85 \text{ dB(A)}$
- c. Valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción:  $LA_{eq,d} = 80 \text{ dB(A)}$

### **4.3.- ILUMINACIÓN**

#### **4.3.1.- Evaluar el riesgo por la exposición de los trabajadores a iluminación:**

La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de condiciones de visibilidad adecuadas para poder circular por los mismos y desarrollar en ellos sus actividades sin riesgo para su seguridad y salud.

Una iluminación correcta es aquella que permite distinguir las formas, los colores, los objetos en movimiento y apreciar los relieves, y que todo ello, además, se haga fácilmente y sin fatiga, es decir, que asegure el confort visual permanentemente. El análisis de la iluminación de un puesto o zona de trabajo, pasa por tener en cuenta los siguientes condicionantes:

- Condicionantes del observador
- Condicionantes del entorno
- Condicionantes de la tarea
- Condicionantes de la estructura

#### **Condicionantes del observador**

Dentro de este factor analizaremos:

- Capacidad visual.
- Edad.

La capacidad visual de una persona viene determinada por las facultades más importantes del ojo, que son las siguientes:

- La agudeza visual.
- La sensibilidad al contraste.
- La rapidez de percepción.

### **Condicionantes del entorno**

Dentro de los condicionantes del entorno se analizará:

- Dimensiones.
- Colores.
- Forma.
- Función.
- Textura

### **Condicionantes de la tarea**

Los condicionantes de la tarea que deben tenerse en cuenta para una correcta iluminación son:

- Dimensiones de los objetos a observar o manipular.
- Contraste.
- Dificultad de la tarea (duración, velocidad de respuesta, etc.).

### **Condicionantes de la estructura**

Se analizará en este apartado los condicionantes inherentes a la estructura en función de:

- Posición de los puntos de luz.
- Distribución lumínica (dispersa, concentrada).
- Tipología y diseño de los puntos de luz.
- Significado cultural del tipo de luz.
- Relación luz natural - luz artificial.

### **Condiciones para el confort visual**

Para asegurar el confort visual hay que tener en cuenta básicamente tres puntos, que situados por orden de importancia son los siguientes:

- Nivel de iluminación.
- Deslumbramientos.
- Equilibrio de las luminancias.

No debemos, no obstante, olvidarnos de otro factor fundamental para conseguir un adecuado confort visual en los puestos de trabajo, que es el tipo de iluminación: natural o artificial. La iluminación de los locales de trabajo debe realizarse, siempre que no existan problemas de tipo técnico, con un aporte suficiente de luz natural, aunque ésta, por sí sola, no garantiza una iluminación correcta, ya que varía en función del tiempo. Es preciso pues compensar su insuficiencia o ausencia con la luz artificial.

#### **4.3.2.- Realización de las determinaciones en las que se basa la evaluación de riesgo**

La metodología empleada en la realización de las determinaciones de iluminación es la indicada en la Guía Técnica de Lugares de Trabajo en su Artículo 8. Anexo IV Iluminación de los lugares de trabajo:

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:

- Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.
- 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.º Bajas exigencias visuales	100
2.º Exigencias visuales moderadas	200
3.º Exigencias visuales altas	500
4.º Exigencias visuales muy altas	1000
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

4.) Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias: 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.

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.

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

- ❖ La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible.

- ❖ 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.
- ❖ 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.
- ❖ Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.
- ❖ 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.

6.) 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.

7.) Los sistemas de iluminación utilizados no deben originar riesgos eléctricos, de incendio o de explosión, Cumpliendo a tal efecto lo expuesto en la normativa específica vigente.

Objeto:	Evaluación del riesgo Iluminación		
Puesto	Pintor y cuidado instalación de Pintura		
	El área dispone de iluminación localizada y general. Realizan mediciones en panel de control, zona de análisis, mesa de documentación.		
Instrumento medición	El instrumento de medida utilizado en la evaluación es un Luxómetro Mavolux Modelo 5032 C, de Casella		
Factor de Riesgo		Nivel Ambiental	Limite Referencia
Realizan mediciones en panel de control		343 lux	200 lux
Zona de análisis		874 lux	200 lux
Mesa de documentación		306 lux	200 lux



Luxómetro Mavolux Modelo 5032 C, de Casella

Los niveles de iluminación medidos han sido comparados con un nivel de iluminación de 200 lux (exigencias visuales moderadas) de acuerdo con lo establecido en el RD 486/1997 de 14 de Abril sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Criterios de clasificación de niveles de riesgo:

Para realizar la valoración del riesgo se calcula el % de iluminación referido al valor de referencia seleccionado:

$$\% \text{ILUMINACION} = \frac{\text{ILUMINACIÓN MEDIDA} * 100}{\text{ILUMINACIÓN REFERENCIA}}$$

Riesgo	Causa Riesgo	Resultado	Límite Referencia	Nivel de Riesgo
ILUMINACION	Realizan mediciones en panel de control	343 lux	200 lux	Trivial
	Zona de análisis	874 lux		Trivial
	Mesa de documentación	306 lux		Trivial

## 5.- RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES. PLAN DE MEJORAS

---

### **5.1- Contaminantes Químicos:**

Los **resultados de la evaluación** de riesgos ponen de manifiesto que la cantidad de los agentes químicos peligrosos presentes en el lugar de trabajo hacen que exista un **riesgo Tolerable** para la salud y seguridad de los trabajadores.

Por lo tanto: los riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores en trabajos en los que haya actividad con agentes químicos peligrosos se eliminarán o reducirán al mínimo mediante:

- ❖ La concepción y organización de los sistemas de trabajo en el lugar de trabajo.
- ❖ La selección e instalación de los equipos de trabajo.
- ❖ El establecimiento de los procedimientos adecuados para el uso y mantenimiento de los equipos utilizados para trabajar con agentes químicos peligrosos, así como para la realización de cualquier actividad con agentes químicos peligrosos, o con residuos que los contengan, incluidas la manipulación, el almacenamiento y el traslado de los mismos en el lugar de trabajo.
- ❖ La adopción de medidas higiénicas adecuadas, tanto personales como de orden y limpieza
- ❖ La reducción de las cantidades de agentes químicos peligrosos presentes en el lugar de trabajo al mínimo necesario para el tipo de trabajo de que se trate.
- ❖ La reducción al mínimo del número de trabajadores expuestos o que puedan estarlo.
- ❖ La reducción al mínimo de la duración e intensidad de las exposiciones

En el puesto en el cual se ha estimado que el riesgo inhalatorio es tolerable en base a las mediciones realizadas, se recomienda el mantenimiento del conjunto de factores que condicionan esta situación, siendo importante además considerar la necesidad de que tengan una continuidad, pues es la única manera de evidenciar un aseguramiento de las condiciones ambientales (tal como establecen las guías y directrices en Higiene Industrial). Así como, la oportunidad de detectar de forma precoz desviaciones que pudieran afectar a la seguridad y salud de los operarios. Para ello se realizará evaluación periódica con un intervalo de 3 años.

Las medidas preventivas y plan de mejoras que se propone es:

Acción	Responsable	Fecha
<p>Los trabajadores y los representantes de los trabajadores recibirán una formación e información adecuada sobre los riesgos derivados de la presencia de agentes químicos peligrosos en el lugar de trabajo, así como sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse.</p> <p>La información deberá ser facilitada en la forma adecuada, teniendo en cuenta su volumen, complejidad y frecuencia de utilización, así como la naturaleza y nivel de los riesgos que la evaluación haya puesto de manifiesto. La información deberá ser actualizada siempre que sea necesario tener en cuenta nuevas circunstancias</p>	Jefe Sección	Julio 2015
<p>Acceso a toda ficha técnica facilitada por el proveedor, conforme lo dispuesto en la normativa sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos</p>	Jefe Sección	Julio 2015
<p>La señalización de los recipientes y conducciones utilizados para los agentes químicos peligrosos en el lugar de trabajo deberá satisfacer los requisitos establecidos en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo</p>	Jefe Sección	Julio 2015
<p>Debido a que en la sección se están trabajando las polivalencias, se puede empezar la implantación de las rotaciones y realizar la formación-información en las reuniones mensuales de colaboradores. Deberán rotar por puestos que no estén sometidos a los mismos riesgos</p>	Jefe Sección	Julio 2015
<p>Llevar a cabo una vigilancia de la salud de dichos trabajadores, de conformidad con lo dispuesto en el presente artículo y en el artículo 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y apartado 3 del artículo 37 del Reglamento de los Servicios de Prevención</p>	Servicio Médico	Julio 2015
<p>Mantenimiento del conjunto de factores que condicionan esta situación (mantenimiento preventivo aspiración...). Incluir en el sistema de gestión.</p>	Mantenimiento	Julio 2015

**EPIs**

Tipo	Causa	Tarea	Uso
Guantes con protección a contaminantes químicos que cumplan norma UNE-EN-374 	El disolvente se puede absorber a través de la piel	Tareas de trasvase y manipulación de producto químico. Tener en cuenta las especificaciones que establezca el fabricante en la ficha técnica del producto	OBLIGATORIO
Gafas de montura integral 	Para prevenir posibles salpicaduras	Cuando manipulan productos químicos	OBLIGATORIO
Mascarilla para gases y vapores Filtros mixtos tipo AP (vapores orgánicos y partículas combinados) +adaptador facial 	Exposición a vapores ácidos y orgánicos	-Limpieza de interiores o de larga duración con productos químicos. -Riesgo de inhalación de vapores en tareas de trasvase o exposición prolongada a vapores de productos químicos	OBLIGATORIO

## 5.2.- Ruido

Los **resultados de la evaluación** de riesgos ponen de manifiesto que el nivel de ruido en el lugar de trabajo hace que exista un **riesgo Moderado** para la salud y seguridad de los trabajadores.

RD 286/2006	MEDIDAS PREVENTIVAS		
Recomendable el uso de protección auditiva	>80 dB (A)		
Obligatoriedad de utilizar protectores auditivos	>85 dB (A)	<b>Peltor Optime I</b>	<b>3M 1271</b>
Señalización de lugares y limitación de acceso	>85 dB (A)		
Programa de control de la exposición a ruido	>85 dB (A)	<b>OBLIGATORIO</b>	

Por lo tanto:

Las medidas preventivas y el plan de mejoras que se propone es:

Acción	Responsable	Fecha
Informar sobre los resultados de las evaluaciones y mediciones del ruido efectuadas, junto con una explicación de su significado y riesgos potenciales. Informar sobre el uso y mantenimiento correctos de los protectores auditivos, así como su capacidad de atenuación; Informar sobre la conveniencia y la forma de detectar e informar sobre indicios de lesión auditiva.	Jefe Sección	Julio 2015
Debido a que en la sección se están trabajando las polivalencias, se puede empezar la implantación de las rotaciones y realizar la formación-información en las reuniones mensuales de colaboradores.	Jefe Sección	Julio 2015

Con la rotación se debe conseguir, la reducción del ruido mediante la organización del trabajo: 1. Limitación de la duración e intensidad de la exposición; 2. Ordenación adecuada del tiempo de trabajo		
Mantenimiento del conjunto de factores que condicionan esta situación (mantenimiento preventivo aspiración...). Incluir en el sistema de gestión.	Mantenimiento	Julio 2015
Llevar a cabo una vigilancia de la salud de dichos trabajadores, de conformidad con lo dispuesto en el presente artículo y en el artículo 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y apartado 3 del artículo 37 del Reglamento de los Servicios de Prevención	Servicio Médico	Julio 2015

**EPIs**

Tipo	Suministro	Uso
Protección auditiva	Por solicitud	Optativo

Si se solicita se pondrán a disposición de los trabajadores, para que los usen, protectores auditivos individuales apropiados y correctamente ajustados.

### **5.3.- Iluminación:**

Los **resultados de la evaluación** de riesgos ponen de manifiesto que el nivel de iluminación en el lugar de trabajo hace que exista un **riesgo Trivial** para la salud y seguridad de los trabajadores.

Por lo tanto:

Las medidas preventivas y el plan de mejoras que se propone es:

Acción	Responsable	Fecha
Planificar un mantenimiento periódico de la instalación de alumbrado para prevenir el envejecimiento de las lámparas y la acumulación de polvo en las luminarias cuya consecuencia será una pérdida constante de luz.	Mantenimiento	Julio 2015
Cuidar la reposición inmediata de las lámparas fundidas.	Mantenimiento	Continuo



## 6.- BIBLIOGRAFIA

---

- ❖ Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales
- ❖ REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
- ❖ Higiene Industrial. Manual para formación del especialista
- ❖ Real Decreto 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
- ❖ Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido
- ❖ REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas
- ❖ NTP 547: Evaluación de riesgos por agentes químicos. El método analítico: aspectos básicos
- ❖ NTP 548: Evaluación de riesgos por agentes químicos: Guía para la selección y utilización del método analítico
- ❖ NTP 211: Iluminación de los centros de trabajo
- ❖ NTP 749: Evaluación del riesgo de accidente por agentes químicos. Metodología simplificada
- ❖ NTP 270: Evaluación de la exposición al ruido. Determinación de niveles representativos