

Desclasificación de talleres de pintura de vehículos según el reglamento electrotécnico para baja tensión

Declassification workshop car paint by low voltage Electrotechnical Regulations

Pablo Zapico Gutiérrez. Máster Oficial en Energías Renovables. Ingeniero Técnico Industrial. Ingeniero Técnico de Minas.

RESUMEN

Este artículo analiza la desclasificación de los talleres de pintura como entornos con riesgo de incendio y explosión, conjugándolas con la aplicación del Reglamento electrotécnico para baja tensión, de forma que resulten seguras y económicas.

ABSTRACT

painting workshops as environments with risk of fire and explosion, conjugating the application of Electrical Regulation for low voltage, so that they are safe and economical.

PALABRAS CLAVE: Formación preventiva, puesto de trabajo, normas básicas de seguridad minera, cursos y calidad.

KEY WORDS: Preventative training, workplace, Basic Mining Safety, courses and qualities.





En el presente artículo, se analizará la desclasificación, total o parcial, como locales con riesgo de incendio y explosión, de los talleres de reparación de vehículos. Centrándose en los talleres de pintura de automóviles, aunque la mayor parte de lo que se expone es de aplicación general a todo tipo de talleres de automóviles y/o de pintura en general.

La publicación y posterior entrada en vigor, del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, ha supuesto una total modificación en el diseño y cálculo de las instalaciones eléctricas, y de ventilación de los talleres de reparación de vehículos. La reforma radical del sistema de cálculo e instalación utilizado hasta la aprobación del actual reglamento aconseja hacer un análisis pormenorizado de la nueva regulación y la publicación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (en adelante CTE), que entró en vigor el 29 de marzo de 2002, hacen indispensable examinar en profundidad ambas normas, analizar los cambios y compararlos con la situación reglamentaria precedente.

Recordemos antes de continuar, que se considera local con riesgo de incendio o explosión aquel en el que puede existir, una mezcla de gases combustibles con aire, en que la combustión, una vez iniciada por un foco de ignición, se propague espontáneamente por su interior con gran velocidad; lo mismo es válido para mezclas de aire con vapores, nieblas o polvo.

Las mezclas explosivas pueden inflamarse, entre otras causas, por la acción de los equipos eléctricos cuando la fuente de ignición (calor, chispa o arco) alcanza una temperatura determinada. La temperatura, a la que la atmósfera potencialmente explosiva puede iniciar una explosión bajo las condiciones establecidas, se denomina temperatura de ignición.

SITUACIÓN ANTERIOR

El Reglamento de 1973, en la Instrucción Técnica MIE-BT 026 clasificaba los talleres de reparación como locales con riesgo de incendio y explosión, y la Instrucción Técnica MIE-BT 027 desarrollaba el sistema y las reglas de instalación eléctrica y de ventilación en estos locales de una forma particular y simplificada. Recogía unas sencillas pautas de diseño que resultaron





útiles y seguras a lo largo de casi treinta años. Eran fáciles de interpretar y su aplicación estaba al alcance de cualquier profesional del sector sin exigir elevados conocimientos técnicos. El punto 9 de la Instrucción MI-BT 027 de ese Reglamento y las hojas de interpretación 12A y 12B, establecían unas indicaciones muy precisas sobre los sistemas de instalación de conductores, conductos, luminarias, pulsadores, ventilación, etc... Por este motivo, la parte relativa a los garajes y talleres de reparación del Reglamento de 1973 no debería haberse derogado, sino únicamente actualizado para adaptarse a los cambios posteriores incluidos en la NBE-CPI 96, referentes a los cables resistentes al fuego e incluir los conductores de baja emisión de humos y libres de halógenos que ya existen desde hace más de un cuarto de siglo. La citada NBE-CPI 96 ha sido derogada por la Disposición Derogatoria Única del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el CTE, en su punto 1 letra g.

El Reglamento de 1973 consideraba que una ventilación estática adecuada, para un garaje o taller de reparación, situado en planta baja, se obtenía dejando una superficie libre de rejillas fijas mínima, equivalente al 0,5% de la superficie en planta del local. Para los emplazamientos situados en sótanos, prescribía una renovación

El Reglamento de 1973 consideraba que una ventilación estática adecuada, para un garaje o taller de reparación, situado en planta baja, se obtenía dejando una superficie libre de rejillas fijas mínima, equivalente al 0,5% de la superficie en planta del local.

forzada de 15 m³/h de aire por cada m² de su superficie. Esta extracción de aire delimitaba un volumen peligroso máximo acotado por un plano situado a 0,60 metros sobre el nivel del suelo. Las tomas de corriente y las canalizaciones tenían que situarse a una altura superior a 1,5 metros sobre la cota del pavimento. La instalación debía de disponer de un grado de protección adecuado contra la entrada de agua, de polvo y contra los efectos mecánicos, en función de lo establecido en la norma UNE 20324.





SITUACIÓN ACTUAL

La Instrucción Técnica ITC-BT 28 del nuevo Reglamento para Baja Tensión, sobre instalaciones en locales de pública concurrencia, incluye en su punto 1, titulado “campo de aplicación”, a los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de cinco vehículos y a los talleres de reparación de vehículos, sin distinguir su uso. Esta mención supone la inclusión de todos los garajes de más de cinco vehículos en la categoría de locales de pública concurrencia sin excepción alguna y correlativamente implica, que se les aplique la Instrucción Técnica ITC-BT 28, que regula ese tipo de instalaciones. Esta catalogación afecta de forma muy importante a los materiales y al sistema de diseño y de instalación de los conductores, circuitos, alumbrado de emergencia, alimentación eléctrica, etc., como se va a detallar más adelante. El nuevo Reglamento establece erróneamente que si se almacenan más de cinco vehículos, los garajes deben considerarse como locales de pública concurrencia. Aparentemente esto no es aplicable a un taller, sin embargo, si pensamos en un concesionario con su respectiva exposición, la cosa cambia. Además el propio taller puede almacenar fuera de la jornada laboral más de cinco automóviles.

El CTE en su Parte I, Anejo III, denominado terminología, considera “recintos no habitables, aquellos no destinados al uso permanente de personas o cuya ocupación por ser ocasional o excepcional y por ser bajo el tiempo de estancia, solo justifica unas condiciones de salubridad adecuadas. En esta categoría se incluyen explícitamente como no habitables los garajes... y sus zonas comunes”.

En el Documento Básico (en adelante DB) SI.1 en su punto 1, tabla 1.1 considera que en general “toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los siguientes límites:

...

Zona de uso aparcamiento cuya superficie construida exceda de 100 m². Cualquier comunicación con zonas de otro uso se deberá hacer a través de vestíbulos de independencia”. En la misma tabla in fine, cuando se refiere al uso de aparcamiento prescribe: “Debe constituir un sector de incendio diferenciado cuando esté integrado en un edificio con otros usos. Cualquier comunicación con ellos se debe hacer a través de un vestíbulo de independencia”.





En el DB SI sobre seguridad en caso de incendio, Anejo SI A, denominado Terminología, define el uso aparcamiento como “Edificio, establecimiento o zona independiente o accesoria de otro uso principal, destinado a estacionamiento de vehículos y cuya superficie construida exceda de 100 m, incluyendo las dedicadas a revisiones tales como lavado, puesta a punto, montaje de accesorios, comprobación de neumáticos y faros, etc., que no requieran la manipulación de productos o de útiles de trabajo que puedan presentar riesgo adicional y que se produce habitualmente en la reparación propiamente dicha. Se excluyen de este uso los aparcamientos en espacios exteriores del entorno de los edificios, aunque sus plazas estén cubiertas”. En conclusión, si consideramos unos 25 m² por plaza incluyendo la parte proporcional de los viales, el CTE es aplicable a los aparcamientos de más de cuatro vehículos, lo que supone una modificación de su regulación a nivel de seguridad. Cuando la norma cita 100 m, se supone que son m², aunque por error no lo diga expresamente.

Como se puede ver en los párrafos anteriores el CTE contempla los locales destinados a realizar pequeñas reparaciones, pero no la actividad

El CTE contempla los locales destinados a realizar pequeñas reparaciones, pero no la actividad de taller propiamente dicha, que queda fuera de su campo de aplicación; aunque se puede utilizar en muchos puntos como referencia y así se hará en el presente artículo.

de taller propiamente dicha, que queda fuera de su campo de aplicación; aunque se puede utilizar en muchos puntos como referencia y así se hará en el presente artículo.

La consideración de los garajes como locales con riesgo de incendio y explosión conlleva que





las instalaciones eléctricas cumplan con los requisitos de las Directivas ATEX 100, relativa a los equipos destinados a utilizarse en atmósferas explosivas y ATEX 137, relativa a la protección de la seguridad y la salud laboral de los trabajadores expuestos a ambientes potencialmente explosivos, transpuestas a nuestro ordenamiento jurídico por los Reales Decretos 400/1999, de 1 de marzo, y 681/2003, de 12 de junio, respectivamente, aplicables a este tipo de emplazamientos. Una interpretación literal de estas normas conduce al absurdo de que sólo puedan acceder a los talleres vehículos preparados para utilizarse en ambientes con riesgo de incendio y explosión (recordemos que un catalizador de automoción alcanza temperaturas superiores a los 500 °C). Para evitar la aplicación de esta normativa, a todas luces excesiva para un taller, en nuestra opinión la única solución es desclasificar los talleres como locales con riesgo de incendio y explosión.

En un local con riesgo de incendio y/o explosión, antes de diseñar la instalación, hay que delimitar las zonas en las que puede existir un riesgo razonable. Para ello, y aplicando la norma UNE-EN 60079-10, sobre clasificación de emplazamientos peligrosos, se parte de la identificación de las posibles fuentes de escape, susceptibles de generar un ambiente potencialmente inflamable.

Los fabricantes de cabinas de pintura, además de las homologaciones, tienen hechos estudios en función de la ventilación, de forma que el interior de la cabina queda desclasificado respecto al riesgo de incendio y explosión. Estos estudios han recibido el informe favorable de muchas comunidades autónomas, donde se acepta su desclasificación en determinadas condiciones. Todo ello se hizo en base al anterior reglamento de 1973 y ya no tiene validez legal.

Si la cabina está construida in situ (coloquialmente denominada "de obra"), el encargado de realizar esos cálculos es el proyectista siguiendo la norma UNE 60079 y adoptando modos de protección para algunos equipos eléctricos.

Los fabricantes de cabinas de pintura, además de las homologaciones, tienen hechos estudios en función de la ventilación, de forma que el interior de la cabina queda desclasificado respecto al riesgo de incendio y explosión.

Las cabinas deben contar con un automatismo que realice las siguientes funciones:

1. Se deberá realizar un barrido en el momento de la puesta en marcha de la cabina, durante ese barrido no se podrá pintar, por lo que tiene que existir un enclavamiento con la válvula de paso de aire comprimido.
2. Durante el pintado la extracción tiene que estar en funcionamiento.
3. Después del pintado y durante todo el ciclo de secado, se deberá de mantener en marcha la extracción (con caudal reducido), en ese proceso no se debe de pintar a la vez, por lo que la electroválvula de corte del aire comprimido estará en posición de reposo (NC o Normalmente Cerrada).

Dado que los gases de los disolventes tienen una densidad relativa superior a la del aire, se realizará la ventilación por extracción desde el suelo. De esta forma se evacúan los gases que se acumulan en las partes bajas y se forma una corriente de aire hacia abajo que ayuda a que los operarios estén expuestos a una menor can-

tividad de producto y durante menos tiempo. La mayoría de las cabinas comerciales utilizan este sistema. En las cabinas, los objetos grandes no es posible moverlos para realizar el pintado, por lo que es el operario el que se traslada con la pistola, esto produce dificultades para mantener un adecuado flujo de aire en todas las caras del objeto que se va a pintar. En estas circunstancias la ventilación descendente proporciona más protección al operario y le permite una mayor libertad de movimiento. La velocidad del aire para cabinas con operario en el interior, recomendada por la ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists), ANSI (American National Standards Institute) y OSHA (Occupational Safety and Health Administration), varía entre 60 y 100 ft/m (pies por minuto), equivalentes a 18,29 y 30,48 m/min o entre 0,3 y 0,51 m/s.

Las condiciones de ventilación para preservar la salud de los operarios son mucho más exigentes que las necesarias para evitar el riesgo de incendio y explosión. El LIE (límite inferior de explosividad) mínimo de los productos utilizados está en el 0,8% y el mayor TLV en el 0,001%, por lo que cumpliendo la normativa de salud laboral, queda cubierto muy ampliamente el riesgo de incendio y explosión. Es un criterio por lo menos y como mínimo 800 veces más exigente que el del Reglamento Electrotécnico. A esta misma conclusión: “que los requerimientos de control higiénico son muy superiores a los de seguridad por incendio y explosión”, llega la ACGIH.

Un cabina de pintura de automóviles tiene unas dimensiones aproximadas de entre 6,6*4*2,8 y 7,2*4*2,85 metros, y se le hacen entre 250 y 300 renovaciones a la hora, lo que da un caudal de 18.480 a 20.520 m³/h, dado que los extractores típicos de estas cabinas proporcionan unos 24000 m³/h de caudal máximo, nos encontramos del lado de la seguridad. Hay que comprobar periódicamente el estado de los filtros y cambiarlos en el caso de que su pérdida de carga supere 0,5 mm.c.d.a. Se ha comprobado que entre el 70 y el 80% del disolvente de la pintura se evapora durante el proceso de pintado, el resto se elimina en el secado. La imprima-

En los talleres de pintura de automóviles se ha constatado, en la práctica, que la ventilación resuelve el problema de los riesgos derivados de los vapores de disolvente.

ción de un automóvil consume aproximadamente un litro de pintura y el pintado en dos capas unos cuatro litros. La pintura de imprimación tiene típicamente un 53% de volátiles y la de acabado un 57%¹. El tiempo de pintado es de 25 a 30 minutos para una sola capa y de 40 a 45 minutos para dos capas². La fase de pintura se desarrolla de forma discontinua con proyección intermitente de pintura. El secado en cabina tarda entre 20 y 40 minutos y si se realiza el calentamiento con infrarrojos el tiempo de secado se acorta.

En los talleres de pintura de automóviles se ha constatado, en la práctica, que la ventilación resuelve el problema de los riesgos derivados de los vapores de disolvente. El caudal de aire de ventilación mínimo recomendado, en las cabinas, es de 425 Nm³/minuto con una pistola y de 145 Nm³/minuto adicionales por cada pistola añadida. La ventilación será como mínimo de 0,5 Nm³/s por m² de sección transversal, no siendo inferior

¹ Datos aproximados obtenidos de fabricantes del ramo.

² ARRIAGA SANZ, J. M^a., *Guía Técnica de medidas correctoras. Ruido. Humos, olores y pinturas. Incendios y Explosiones*; Junta de Andalucía, Consejería de Cultura y Medio Ambiente, Agencia del Medio Ambiente, Sevilla 1988.



En las cabinas de pintura el momento más peligroso se produce en el caso de corte de la alimentación eléctrica a la cabina cuando se está pintando.

a $0,35 \text{ Nm}^3/\text{s}$ por m^2 , ni superior a $0,75 \text{ Nm}^3/\text{s}$ por m^2 . En el caso de cabinas de secado se recomienda un caudal de $0,5 \text{ Nm}^3/\text{s}$ por m^2 , similar, como se puede ver, al caudal de ventilación recomendado para el pintado. Las salas de mezcla se ventilarán con entre 12 y 20 renovaciones hora y la extracción se debe de realizar a nivel del suelo, estas salas deben ser independientes y acondicionadas para tal finalidad.

En las cabinas de pintura el momento más peligroso se produce en el caso de corte de la alimentación eléctrica a la cabina cuando se está pintando. Los extractores dejan de funcionar y aunque exista una electroválvula que cierre el paso de aire comprimido al faltar la tensión, la pistola es susceptible de pulverizar pintura en un pequeño lapso de tiempo, hasta que se acaba la sobrepresión de aire en la manguera. Es poco tiempo, pero no hay ventilación, por lo que se acumula un ambiente potencialmente inflamable procedente de la pintura pulverizada, de los gases preexistentes y del curado de la pintura ya en proceso de secado y sin extracción.

En esta situación, el operario debe de abandonar la cabina de forma inmediata, cerrarla y no volver a ella hasta que se reponga el servicio eléctrico y se haya ventilado convenientemente.

También hay que tener en cuenta que una cabina que no se está utilizando, no presenta en ese momento riesgo de incendio y/o explosión, por lo que en ese intervalo se puede introducir o extraer un vehículo con el motor arrancado de la cabina sin ninguna precaución especial.



PRODUCTO	Nº DE FICHA DEL CAS	TLV (como TWA) ppm	MAK ppm	Pto. de ebullición °C	Densidad relativa del vapor (respecto al aire)	Densidad relativa de la mezcla vapor-aire	Flam.
ACETATO DE n-BUTILO	123-86-4	150	100	126	4	1,04	
ETANOL	64-17-5	1.000	1.000	79	1,6	1,03	
ETILBENCENO	100-41-4	100	100	136	3,7	1,02	
METANOL	67-56-1	200	--	65	1,1	1,01	
NONANO	111-84-2	200	--	150,8	4,4	1,1	
MESITILENO	108-67-8	25	--	165	4,1	1,01	
TRIMETIL BENCENO (mezcla de isómeros)	25551-13-7	25	20	165-176	4,1	1,01	
TOLUENO	108-88-3	50	50	111	3,2	1,06	
XILENO (o, m, y p)	106-42-3 108-38-3 95-47-6	100	100	138-144	1,02	1,02	
n-BUTANOL				118			
TOTALES				Min. 65	Min. 1,02	Min. 1,01	Min.

Tabla 1. Compuestos químicos presentes en las pinturas y disolventes.

CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 379/2001 SOBRE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

La normativa sobre almacenamiento de productos químicos está plasmada en el Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, en la ITC MIE APQ-1, artículo 2, de dicho texto legal, se indica que están exentos los almacenamientos con capacidad inferior a 50 litros de productos de clase B. Los disolventes de la pintura, de acuerdo con la tabla 1 son productos con un punto de inflamación inferior a 55 °C, y por lo tanto entran dentro de la clase B.

Estos compuestos químicos, se encuentran en los talleres almacenados en recipientes móviles de menos de 3.000 litros por recipiente y que se utilizan con un período de rotación normalmente inferior a 30 días y que se devuelven vacíos al fabricante. Se trata de recipientes móviles metálicos apilables, facilitados por el fabricante y colocados en estanterías metálicas de resistencia mecánica suficiente. Si cumplen la ADR para el transporte por carretera (en cuanto

a resistencia mecánica fundamentalmente), no precisan requisitos especiales.

DESCLASIFICACIÓN POR MEDIO DE VENTILACIÓN

Si el local no se desclasifica, sus equipos eléctricos: cuadros, sensores, ventiladores, mecanismos y luminarias deben disponer de un modo de protección para poder utilizarse en un ambiente clasificado legalmente como potencialmente inflamable (modo antideflagrante, seguridad aumentada, relleno pulverulento, seguridad intrínseca, inmersión en aceite, etc...). Resulta curioso que el legislador en la ITC-BT 029.2, cite una serie de modos de protección y otros no. Llama especialmente la atención la inclusión del modo de protección por inmersión en aceite, por tratarse de un método en desuso. No deja de resultar paradójico el hecho de que se omitan el encapsulado (m), la sobrepresión interna (p), la seguridad aumentada (e), la ejecución anti-chispas (n) o el relleno pulverulento (q), que son métodos mucho más habituales en las instalaciones y equipos actuales. Todas estas ejecuciones





Punto de inflamación °C	Autoignición °C	LIE (% en volumen de aire)	Presión de vapor a 20 °C	Velocidad de evaporación (acetato de n-butilo=100)	Clase de temperatura	Grupo de gas
22	420	1,2-7,6	1,2	100	T6	II A
13	363	3,3-19	5,8	340	T6	II A
18	432	1-6,7	0,9		T6	II A
12	385	6-35,6	12,3	610	T6	II A
31	205	0,8-2,9	0,42		T6	II A
44	550	--	0,25		T6	
44-53	470-550	--	0,18-0,25		T6	
4	480	1,1-7,1	2,9	240	T6	II A
27-32	463-528	0,9-7	3,7	63	T6	II A
			<4	45	T6	II A
Min. 4 °C (T6)	Min. 205	0,8-35,6	0,18-12,3		T6	

están avaladas por normas UNE, CEI, CENELEC, etc.; homologadas en base a ellas y disponibles en el mercado.

Un dato a tener en muy cuenta es que una parte importante del parque móvil utiliza gasoleo como combustible. El 60,27% de las matriculaciones de automóviles en España son de vehículos diesel³. Recordemos que el gasoleo, aunque se derrame, no es inflamable a temperatura ambiente y su punto de destello, a partir del que empieza a producir vapores potencialmente inflamables, es superior a 60°C. Los vehículos diesel prácticamente no tienen posibilidades de producir una atmósfera potencialmente inflamable por derrame del combustible, por lo que su peligrosidad a las temperaturas normales es muy baja. Reglamentariamente, no se considera que el gasóleo sea susceptible de desprender, a temperatura ambiente, gases y/o vapores potencialmente inflamables.

Si la instalación eléctrica de un taller se realiza utilizando equipos dotados de modos de protección, el precio de la instalación se multiplica

exponencialmente sin aportar un nivel de seguridad que compense respecto al que ofrece la desclasificación del local por medio de la ventilación. Tampoco supone ventaja económica alguna en lo relativo a los equipos y conductos de renovación de aire, pues el CO también hay que diluirlo por su toxicidad. El CO es tóxico para los seres vivos, en cantidades que se inician en partes por millón (ppm.) y su límite inferior de explosividad se sitúa en una concentración mínima del 12,5%, mortal para los humanos, por lo que es imprescindible eliminarlo como veneno mucho antes que como gas potencialmente explosivo. Al ventilar para mantener la concentración de CO por debajo de los límites toxicológicos legales, se consigue una concentración de vapores de gasolina y de hidrocarburos no quemados muy por debajo de los límites peligrosos. El CTE en su Documento Básico (en adelante DB) sobre exigencias básicas de salubridad, HS 3.1.4 prescribe la obligatoriedad de instalar en los aparcamientos de cuatro vehículos, o más; un sistema de ventilación que puede ser natural o forzada. Lo que presupone una disminución apreciable del nivel mínimo de aplicación, ya que el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión lo prescribe para más de cinco vehículos.

³ Fuente: Dirección General de Tráfico, anuario 2007.



El Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales (SCIEH), no contempla valores mínimos de ventilación, y la norma UNE 23585, sobre sistemas de control de temperatura y evacuación de humos, clasifica la actividad de taller de reparación de partes mecánicas o de carrocerías de automóviles dentro de la categoría de "peligro de incendio normal" N2. Sin embargo esta norma parte de la base de que el incendio ya se ha producido. En este caso se trabajará sobre la hipótesis de evitar que se produzca. Los sistemas de admisión de aire y extracción de humos (SCIEH) que prevé esta norma no son para ser utilizados diariamente.

Las condiciones de ventilación para evitar intoxicaciones son mucho más rigurosas que las necesarias para evitar mezclas explosivas producidas por el monóxido de carbono, los hidrocarburos inquemados, los derrames de combustible y la utilización de disolventes para lavado o pintura. El riesgo de incendio o explosión, producido por estos supuestos, desaparece si el local está correctamente ventilado; excepto en los talleres de pintura, en que la desclasificación no puede ser total, pues la cabina, el almacenamiento y el mezclado de pintura no se pueden desclasificar por completo.

En consecuencia, con independencia de cómo se realice la instalación eléctrica, se debe exigir que estos locales tengan la ventilación adecuada. Una vez garantizada ésta, el proyectista puede fácilmente justificar que no existe el correspondiente riesgo (desclasificación).

La ventilación debe cumplir tres funciones fundamentales:

A) Mantener un ambiente interior con una calidad del aire aceptable para el ser humano durante sus actividades cotidianas, según el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios; las Normas UNE 100011 y 100166 y la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, basados todos ellos en la dilución del CO y de



otros productos. Se garantiza de esta forma la calidad del aire respirado por las personas. Esta exigencia es mucho más restrictiva que las que se exponen a continuación.

B) Diluir o dispersar el gas o vapor que se escapa al aire y que puede dar lugar a la formación de una atmósfera explosiva hasta que su concentración sea más baja que el límite inferior de explosividad (LIE), establecido en las normas UNE 100166 y UNE-EN 60079.

C) Permitir una correcta extracción de humos en caso de incendio, tal y como establecía la Norma Básica de la Edificación NBE-CPI-96⁴ y ahora el CTE.

Conviene tomar en consideración que el principal riesgo de los talleres es el de intoxicación de las personas por el monóxido de carbono emitido por los vehículos, de ahí que resulte imprescindible su ventilación. En este sentido, la NBE-CPI 96 exigía una adecuada ventilación y también determinadas resistencias al fuego para las instalaciones que alimentan los servicios de seguridad. De todo ello puede extraerse la con-

⁴ MORENO CLEMENTE, J.; MUÑOZ GUILLEN, J., *Instalaciones eléctricas en garajes, atendiendo a lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión*, 2002, Málaga 2004, inédito.

clusión de que cumpliendo el valor de la ventilación de 15 m³/h por m² que prescribía esta norma, el taller queda desclasificado como local con riesgo de incendio y explosión.

El CTE en su DB sobre exigencias básicas de salubridad HS 3.1.4.1 establece el montaje de la ventilación natural de manera similar a la norma UNE 100166, aunque con menos exigencias. Fija un caudal mínimo de 120 litros/segundo por plaza de garaje. Suponiendo una superficie de 25 m² por plaza (incluyendo la parte proporcional de viales), este valor equivale a 17,28 m³ por m² y hora, muy cercano a los valores establecidos en la norma UNE 100166. Si se entra con este dato en la tabla 4.1 del DB HS 3.4.1, se obtiene un valor de superficie de rejillas de aproximadamente un 3,84% de la superficie del garaje, superior al valor prescrito en la norma UNE 100166 que es de un 2,5% de la citada área.

En el caso de ventilación forzada, en el DB HS 3.1.4.2 se prescribe una concentración máxima de 50 ppm de CO cuando haya empleados y de 100 ppm en los demás casos, para ello es preciso instalar detectores enclavados con la ventilación. Esto supone una regulación más orientada a evitar la concentración de contaminantes en el aparcamiento. El CTE obliga además a ejecutar un número mínimo de redes o conductos de extracción acorde con la tabla 3.1 del DB HS 3 que se inserta a continuación.

Número mínimo de redes de conductos de extracción	
P ≤ 15	1
15 < P ≤ 80	2
80 < P	1 + parte entera de $\frac{P}{40}$
Siendo P el número de plazas de aparcamiento	

Tabla 2. Número mínimo de conductos de extracción s/ DB HS 3.

Todo lo dicho hasta aquí nos lleva a hacernos un planteamiento ¿Era entonces preciso clasificar reglamentariamente los talleres de reparación como emplazamientos peligrosos, para luego tener que desclasificar cada uno de ellos individualmente?

Las condiciones de ventilación para evitar intoxicaciones son mucho más rigurosas que las necesarias para evitar mezclas explosivas producidas por el monóxido de carbono, los hidrocarburos inquemados, los derrames de combustible y la utilización de disolventes para lavado o pintura.

Con independencia de cómo se realice la instalación eléctrica, se debe exigir que los talleres dispongan de una ventilación adecuada. Una vez garantizada esta, el proyectista puede justificar fácilmente la inexistencia del correspondiente riesgo de incendio y/o explosión por acumulación de gases y/o vapores potencialmente inflamables (desclasificación). En el caso de los talleres de pintura, esta desclasificación solo se puede hacer de forma parcial.

Los procedimientos que se pueden utilizar para desclasificar el local son varios:

a) Justificar la ventilación para evitar el riesgo de intoxicación y la ausencia de atmósferas explosivas.

El proyectista puede seguir el modelo que estime oportuno con sus correspondientes cálculos. Se pueden utilizar normas internacionales, nacionales, autonómicas o incluso municipales, pero justificando su idoneidad. El órgano territorial competente en materia de industria de la Comunidad Autónoma correspondiente aceptará o denegará la propuesta, de acuerdo con lo previsto en el artículo 23 del Reglamento Electro-

técnico de 2002. La petición debe realizarse individualmente y con carácter previo al comienzo de cada instalación. Cabe advertir que el silencio administrativo es negativo, con un plazo general para la respuesta de la Administración de tres meses. Por lo que se deberá de tener una respuesta expresa de la Administración competente, antes de comenzar la obra.

b) Excepcionalmente y únicamente como criterio de seguridad equivalente ampliamente contrastado, de acuerdo con el artículo 23.3.b) del Reglamento Electrotécnico de 2002 se podría seguir lo preceptuado el punto 9 de la Instrucción MIE-BT-027 del derogado Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del 1973 y sus hojas de interpretación 12A y 12B, que se considera que proporcionan una seguridad equivalente a la prevista en el actual Reglamento. La larga experiencia en la aplicación de esta norma garantiza la idoneidad de la aplicación de este sistema. Todo ello, como en el caso anterior, previa petición individualizada, de acuerdo con el citado artículo 23 del vigente Reglamento.

Cada Administración competente debería disponer de listados de lo que considera criterio de seguridad equivalente. Como se trata de un acto administrativo dirigido a un número muy elevado e indeterminado de personas, el Ministerio debería publicar en el Boletín Oficial del Estado lo que considera como criterio de seguridad equivalente, de acuerdo con el artículo 59 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común. En caso de que no lo haga, tendría que hacerlo cada Comunidad Autónoma dentro de su ámbito territorial. Lo que sin duda provocaría una cierta confusión y disparidad de criterios.

c) Aplicar la norma UNE 100166, sobre climatización y ventilación de aparcamientos.

La ventilación de los aparcamientos de uso público se regula en la norma UNE 100166, que aplicada a la instalación de un taller, lo desclasifica como local con riesgo de incendio y explosión, en función de la ventilación prevista.

Dado que la mayoría de los talleres se encuentran a nivel de la calle, se puede solucionar el problema de la ventilación con rejillas fijas en la mayoría de los casos. Esto no es óbice para que se diseñe un sistema de extracción localizada del escape de los vehículos, pero que solo funcionará cuando sea preciso.

En esta norma se contemplan los dos supuestos de ventilación más usuales: la natural y la forzada. En ambos casos se especifican los parámetros mínimos de seguridad que sus redactores consideran adecuados para mantener una correcta ventilación del local. La renovación mínima propuesta está orientada a la dilución del CO y los gases de escape de los vehículos y como ya se ha dicho, establece unos requisitos superiores a la aireación necesaria para evitar el riesgo de intoxicación y por añadidura para eliminar el posible riesgo de incendio y explosión.

El sistema de ventilación propuesto para los aparcamientos públicos es un poco más complejo que el del Reglamento de 1973. Se cambia el caudal mínimo de la ventilación prescrito en 1973 de 15 m³/h a 18 m³/h por m² de superficie de garaje, con lo que se aumenta un 20 % la capacidad de los ventiladores y la sección de los conductos respecto a la norma anterior.

La norma UNE 100166 prescribe además que una de cada 3 rejillas de aspiración se coloque a un máximo de 30 cm de altura sobre el suelo. Tiene en cuenta que los gases que los vehículos arrojan por el escape son, en su mayor parte, más densos que el aire y se acu-





mulan en las partes bajas. Se trata de la única norma que ha tenido en cuenta este detalle. La ventilación tradicional aspirante y cenital no cubre por completo la evacuación de estos gases más pesados que el aire, en cambio las rejillas bajas prescritas por la norma UNE 100166 solucionan perfectamente el problema. Dado que la mayoría de los talleres se encuentran a nivel de la calle, se puede solucionar el problema de la ventilación con rejillas fijas en la mayoría de los casos. Esto no es óbice para que se diseñe un sistema de extracción localizada del escape de los vehículos, pero que solo funcionará cuando sea preciso.

d) Aplicar el CTE.

En el CTE, el documento básico DB SI 4 sobre detección, control y extinción de incendios, prescribe la instalación de un sistema de detección de incendio en todos los aparcamientos con una superficie construida de más de 500 m². Lógicamente este sistema tendrá que proporcionar una señal de alarma (interna y externa) y poner en marcha los extractores a su máxima velocidad en caso de siniestro. El punto 8 del DB SI 3 sobre la evacuación de ocupantes, establece un sistema de control del humo del incendio, que además de cumplir lo

prescrito en el DB HS 3, debe satisfacer las siguientes especificaciones:

- 1) El sistema debe extraer 120 litros de aire por segundo y plaza de garaje, lo que equivale aproximadamente a 17,28 m³/h por m² (lo mismo que se prescribía por salubridad en la tabla 2.1 del DB HS 3), activándose automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección. Las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando existan, se deben cerrar automáticamente, mediante compuertas E60090 (soportarán 600 °C durante 90 minutos). El DB HS 3 entra en colisión con el DB SI 4, pues el primero prescribe un sistema de control de humo sin tener en cuenta la superficie del garaje y el segundo solo lo requiere en superficies superiores a 500 m². Lo que en mi opinión nos lleva a la conclusión de que es obligatorio instalar un sistema de detección de humos en todos los estacionamientos, independientemente de su superficie.
- 2) Los ventiladores serán de tipo F₄₀₀90 (soportarán 400 °C durante un período de 90 minutos), prescripción en la misma línea que lo establecido en la NBE-CPI 96 G18, letra c.
- 3) Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E₆₀₀90. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 90 (estables al incendio durante 90 minutos), de forma similar aunque más desarrollada que lo prescrito en la NBE-CPI 96.

e) Aplicar la guía técnica del Reglamento Electrotécnico para baja tensión, GUIA-BT-29, en su edición de febrero de 2015, revisión 2, punto III.3.2.

En este punto concluye el legislador que si se cumplen las renovaciones de aire especificadas en el CTE, Sección HS3, se puede considerar desclasificado el garaje. Con ello intenta desmontar, tarde y mal, el pequeño desaguisado de clasificar, indiscriminadamente, los garajes como locales con riesgo de incendio y explosión.



En los aparcamientos de menos de 100 m², si se encuentran por debajo del nivel del suelo, resulta aconsejable, por salubridad de los usuarios, instalar algún tipo de extracción de humos, aunque no sea obligatorio reglamentariamente. Sin embargo los talleres subterráneos deben tener necesariamente ventilación forzada y un sistema de detección permanente de CO que actúe automáticamente sobre el arranque de los extractores. La ventilación forzada se realizará preceptivamente por extracción de aire. Los ventiladores se podrán poner en marcha:

- Manualmente.
- De forma automática temporizada al abrir las puertas.
- Automáticamente, cuando se detecten concentraciones anormales de CO.
- Mediante programación por reloj a unas horas predeterminadas, en función del uso previsto.

VENTILACIÓN NATURAL

La ventilación prevista en el proyecto debe mantenerse siempre incluso en el caso de fallo de suministro.

Los talleres cerrados situados por encima del suelo deberán tener ventilación natural o, en caso contrario, forzada, equiparándose entonces a los subterráneos.

La ventilación natural se realizará mediante rejillas permanentemente abiertas. El Reglamento de 1973 prescribía una superficie mínima de aberturas al exterior del 0,5% de la superficie del garaje. La norma UNE 100166 es más exigente y considera una superficie mínima igual al 2,5% de la superficie de cada planta, con aberturas situadas, al menos, en dos paredes opuestas. Cuando las dos dimensiones o ejes mayores del aparcamiento sean superiores a 30 metros, en su centro geométrico se debe practicar una abertura cenital adicional de superficie igual o mayor al 0,5% de la superficie total del garaje, incluyendo todas las plantas. El problema de las rejillas fijas es que el usuario final, que no es consciente de su utilidad, las

Aunque se desclasifique el taller, los conductos de ventilación no quedan desclasificados, por lo que si los motores de los extractores se encuentran dentro del flujo de aire, deberán de disponer de modo de protección.

tapa para evitar el frío o el calor excesivo y las inutiliza.

Una vez desclasificado el taller, las instalaciones son casi totalmente convencionales y se diseñarán de acuerdo con las normas genéricas previstas en el Reglamento de 2002, con la salvedad de los requisitos que deben cumplir como locales de pública concurrencia, pues la instrucción técnica ITC-BT 028 en su punto 1, los clasifica como tales si contienen más de cinco vehículos.

Sin embargo aunque se desclasifique el taller, los conductos de ventilación no quedan desclasificados, por lo que si los motores de los extractores se encuentran dentro del flujo de aire, deberán de disponer de modo de protección.

Los talleres de reparación de vehículos deben tener la ventilación adecuada aún cuando no sean desclasificados. No obstante, para que las instalaciones no tengan que cumplir los preceptos correspondientes a los locales con riesgo de incendio o explosión, es necesario que el proyectista desclasifique el local justificando la oportuna ventilación. Los requisitos que se deben de tener en cuenta están más relacionados con las ga-





rantías para mantener una adecuada y suficiente ventilación, que con las características técnicas específicas de los materiales eléctricos.

En los talleres, el caso más normal es que se encuentren al mismo nivel de la calle, por lo que es posible la ventilación mediante rejillas fijas. En este tipo de locales es normal mantener un portón de vehículos abierto durante toda la jornada laboral. Si el taller no es muy grande, normalmente con eso podría ser suficiente para conseguir la ventilación precisa. Aunque la norma UNE 100166 exige que las aberturas de la ventilación natural se sitúen al menos en dos paredes opuestas, por lo que lógicamente debemos de situarnos del lado de la seguridad. Sin embargo si conjugamos la seguridad contra incendio y explosión, la eliminación del CO como tóxico para las personas y la normativa de prevención de riesgos laborales, la cuestión se complica todavía más y nos encontramos con los límites de exposición de la reglamentación laboral.

LEY 31/95 DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

En las normas UNE que se citan, los caudales de renovación que se han establecido fijando el límite superior de CO en 100 ppm en la norma UNE 100011-91 y de 50 ppm en la norma UNE 100166-92, en el primer caso considerando un tiempo límite de exposición de 1 hora y en el segundo un tiempo límite de exposición igual a una jornada laboral de ocho horas.

El CTE en su DB HS 3, sobre calidad del aire interior, establece unos caudales mínimos de aire en su tabla 2.1, sin embargo no cita para nada el contenido de contaminantes, como el CO; aunque a buen seguro que sus redactores lo tuvieron en cuenta.

En el campo de la higiene industrial, dentro de la prevención de riesgos laborales, y a nivel internacional, los criterios de valoración técnica más conocidos y aplicados en la evaluación higiénica son los propuestos por la *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH) y por



el *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH). El criterio propuesto por la ACGIH se basa en los denominados TLVs (TLV-TWA, TLV-C y TLV-STEL), y es el que recomienda el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo⁵.

Estos criterios se definen de la siguiente forma:

– TLV-TWA: Media ponderada en el tiempo. Concentración media ponderada en el tiempo a la que puede estar sometida una persona normal durante 8 horas al día y 40 horas semanales. Los valores de TLV-TWA permiten desviaciones por encima siempre que sean compensadas durante la jornada de trabajo por otras equivalentes por debajo y siempre que no se sobrepasen los valores TLV-STEL.

– TLV-STEL: Límite de exposición para cortos periodos de tiempo. Concentración máxima a la que pueden estar expuestos los trabajadores durante un período continuo de hasta 15 minutos sin sufrir trastornos irreversibles o intolerables. La exposición a esta concentración está limitada a 4 veces por día, espaciadas al menos en una hora, y sin rebasar en ningún caso el TLV-TWA diario.

⁵ www.mtas.es/insht



En el caso de los garajes, salas de control, despachos o similares, normalmente el trabajador o el personal de servicio suele encontrarse en recintos o cabinas de pequeñas dimensiones. La solución es mantener estos recintos en sobrepresión, de modo que se impida la entrada en los mismos de los posibles gases tóxicos.

– TLV-C: Corresponde a la concentración que no debe ser rebasada en ningún momento.

Para aquellas sustancias de las que no se disponen datos relativos a valores STEL, los niveles de exposición de los trabajadores no deben superar:

- 3*TLV-TWA durante 30 minutos en la jornada de trabajo.
- 5*TLV-TWA bajo ningún concepto.

Los valores fijados para los TLV se modifican a medida que se tienen nuevos conocimientos sobre los efectos que los contaminantes producen para la salud. La ACGIH publica periódicamente la relación actualizada de sus TLVs, para todo tipo de contaminantes, en la que se incluyen concentraciones y tiempos de exposición. Estos valores se pueden consultar en la Ficha Internacional de Seguridad Química (International Chemical Safety Cards), que para cada producto químico elabora la Organización Internacional del Trabajo (OIT) en colaboración con otros organismos, y que se pueden consultar en la página web del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

En el caso del monóxido de carbono, CO, la ACGIH en 1998, estableció un límite de ex-

posición TLV-TWA de 25 ppm, que es inferior a las 50 y 100 ppm que toman como criterio las normas UNE 100166-92 y la 100011-91 respectivamente.

Por tanto, los límites de exposición para CO se deben tomar:

- TLV-TWA: 25 ppm
- 75 ppm en exposiciones de corta duración durante un tiempo total de 30 minutos en la jornada de trabajo.
- TLV-C: 125 ppm valor que en ningún momento se debe superar.

Si tomando el valor de TLV-TWA de 25 ppm y los mismos criterios y procedimientos que establece la norma UNE 100-166-92 se realizan nuevamente los cálculos, se obtiene que el caudal necesario de ventilación resulta igual a $23 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$, es decir $83 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2$.

- Límite superior de CO 25 ppm
- Producción de CO 0,2 l/s por coche
- Contenido CO del aire 18 ppm
- Superficie por coche 30 m²
- Coches en movimiento 2,4% del n° total de plazas.

Valor que es muy superior a los $18 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2$.

Este caudal de $83 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2$ para todo el recinto del taller llevaría a instalar sistemas de ventilación y conductos de dimensiones inviables, a la vez que antieconómicas, desde el punto de vista de la inversión y del gasto energético. Además de que el volumen de aire en movimiento hace que sea imposible trabajar allí. Existen varias soluciones posibles:

1. En el caso de los garajes, salas de control, despachos o similares, normalmente el trabajador o el personal de servicio suele encontrarse en recintos o cabinas de pequeñas dimensiones. La solución es mantener estos recintos en sobrepresión, de modo que se impida la entrada en los mismos de los posibles gases tóxicos.

2. Aplicar el caudal de ventilación de $83 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2$ únicamente al recinto de trabajo.



3. Realizar turnos de trabajo, de modo que el tiempo de exposición y el valor de la misma no supere los límites de TLV-TWA expuestos anteriormente. Esto puede estar especialmente indicado para personal de limpieza y de seguridad.

4. Realizar extracciones localizadas de los gases de escape de los vehículos en pruebas dentro del taller, de esta forma se evita tener que realizar una ventilación general tan importante y se soluciona perfectamente el problema.

5. En las exposiciones de los concesionarios y/o talleres de compra-venta, no se deben arrancar o tener en marcha los vehículos de las zonas de exposición con las puertas cerradas, existiendo personal trabajando, ni en presencia de público y/o clientes en el interior.

Si se cumple la normativa de prevención de riesgos laborales, que considera las cantidades límite en ppm (partes por millón), el taller queda desclasificado como local con riesgo de incendio y explosión. Recordemos que el límite inferior de explosividad se mide en % de concentración del elemento explosivo en el aire y que está entre el 0,8 y el 1%, como mínimo, para los disolventes utilizados en pintura de automoción.

En cualquier caso y, para todos los sistemas de ventilación expuestos anteriormente que basan sus criterios de diseño en la emisión de CO producida por los automóviles, hay que recordar que la legislación es cada vez más restrictiva en este aspecto, reduciendo gradualmente las cantidades autorizadas de emisión de CO, CO₂, NO_x, etc.⁶.

La ventilación natural se realizará mediante las puertas permanentemente abiertas y con rejillas en su caso. El Reglamento de 1973 prescribía una superficie mínima de aberturas al exterior del 0,5% de la superficie del garaje. La norma UNE 100166 es más exigente y

La norma UNE 100166 se dedica a la ventilación de aparcamientos, pero a falta de otra mejor existente, se considera que proporciona un nivel de seguridad suficiente en los talleres que tienen grandes similitudes con los garajes.

contempla una superficie mínima igual al 2,5% de la superficie de cada planta, con aberturas situadas, al menos, en dos paredes opuestas. Cuando las dos dimensiones, o ejes, mayores del aparcamiento sean superiores a 30 metros, en su centro geométrico, se debe practicar una abertura cenital adicional de superficie igual o mayor al 0,5% de la superficie total del garaje, incluyendo todas las plantas. Esta norma es mucho más exigente en cuanto a la ventilación natural que el Reglamento de 1973 y la NBE-CPI 96, ha evolucionado hacia una mayor seguridad.

La norma UNE 100166 se dedica a la ventilación de aparcamientos, pero a falta de otra mejor existente, se considera que proporciona un nivel de seguridad suficiente en los talleres que tienen grandes similitudes con los garajes.

Otro punto que hay que citar es el destino de la salida de ventilación del local. En el caso de ventilación natural está claro, pero en la ventilación forzada existe la duda sobre el punto a donde se debe de conducir. La NTE-ISV, Norma Tecnológica de la Edificación. Instalaciones de Salubridad. Ventilación, contempla que la salida de aire se realizará por la fachada al exterior o por medio de conductos verticales con la salida lo más distante posible de las entradas de aire y

⁶ MORENO CLEMENTE, J.; MUÑOZ GUILLEN, J., *Instalaciones eléctricas en garajes, atendiendo a lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión*, 2002, Málaga 2004, inédito.



a no menos de cuatro metros de cualquier ventana. En las tablas 7 y 8, de dicha norma, se determina la altura libre de los conductos sobre la cubierta, que será siempre superior a 1,1 metros. En las tablas 4, 5 y 6, de la citada norma parte de un caudal de $15 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2$.

Sin embargo esta norma no es de obligado cumplimiento. La NBE-CPI 96 no decía nada sobre el punto de situación de la salida de evacuación de gases. Los Reglamentos de 1973 y 2002 tampoco contemplan en caso. El CTE en su DB HS 3, en el punto 3.2.4 establece las distancias y alturas libres de la boca de expulsión de gases sobre la cubierta, con lo que deja claro el asunto. Algunas administraciones locales obligan a canalizar las conducciones hasta un metro por encima de la cumbrera del edificio, como por ejemplo la Ordenanza Municipal de Protección del Medio Ambiente Atmosférico del Ayuntamiento de Gijón.

Los garajes o talleres donde entren más de cien vehículos por su carácter de locales de pública concurrencia, salvo que tengan ventilación natural, dispondrán de un suministro complementario al menos para alimentar los extractores de aire (Instrucción Técnica ITC-BT 28.2.3). Dicha fuente de suministro de socorro debe de

cubrir como mínimo el 15 % de la potencia total contratada para suministro del local. Dicho término denominado "potencia contratada" es ambiguo y se presta a interpretaciones, que no siempre se hacen en aras de la seguridad. Para los garajes y talleres de capacidad inferior a cien automóviles no se prescribe reglamentariamente el suministro de socorro.

En todos los garajes o talleres donde coincidan más de 25 vehículos simultáneamente, no incluidos en el punto anterior, también se deberá disponer un suministro complementario para este mismo fin o alternativamente de una señal acústica, externa e interna, que indique la falta de corriente o cualquier otro fallo en el sistema de ventilación. Esta señal, a juicio del autor deberá dar una doble indicación óptica y acústica, interna y externa, y para mayor seguridad los equipos de señalización deberán de funcionar de forma autónoma.

La Instrucción Técnica MIE-BT 29 respecto a los cables armados cita que los conductores para la instalación en emplazamientos clasificados, deben ser acordes con la norma UNE 21123 y armados con alambres de acero galvanizado, sin embargo (en opinión de los autores) si se desclasifica el local, esto no es aplicable





El actual Reglamento de Baja Tensión debería modificarse para recoger las particularidades de las instalaciones en talleres de reparación de automóviles desde un punto de vista más práctico y quizá la publicación de alguna modificación del CTE sea una buena excusa para ello.

y se pueden instalar cables armados con fleje de acero o aluminio, más económicos (tipos DZ-1MAZ1 y RZ1MAZ1 de la norma UNE 21123). Si la desclasificación del taller es parcial, estos conductores no podrán discurrir por las zonas clasificadas en ningún punto de su recorrido.

La desclasificación del local supondría que no le sería aplicable el punto 6.3 de la ITC-BT 29, y por lo tanto su titular no está obligado a conservar toda la documentación citada en dicho punto. Pero por ese mismo motivo, a lo que si estaría obligado, es a mantener, durante toda la vida de la instalación, las condiciones de ventilación que sirvieron para su desclasificación, tal y como establece el artículo 20 del Reglamento de 2002. Se recuerda que en caso de que exista foso, cabina de pintura, batería de mezclado de pinturas y/o almacenamiento de pinturas, el local no puede quedar desclasificado en su totalidad.

CONCLUSIONES

El actual Reglamento de Baja Tensión debería modificarse para recoger las particularidades de las instalaciones en talleres de reparación de automóviles desde un punto de vista más práctico y quizá la publicación de alguna modificación del

CTE sea una buena excusa para ello. El realizarlo en una guía técnica, de nulo valor normativo, no deja de ser un mal “parche”.

El anterior Reglamento de 1973 enfocaba mejor el problema de las instalaciones eléctricas en este tipo de locales. La aplicación de la norma UNE 60079 es excesivamente farragosa para este supuesto, exceptuando los talleres de pintura.

El legislador debería de modificar la ITC-BT 29 y crear una instrucción técnica adicional específica para este tipo de locales que simplifique su diseño e instalación con criterios generales y coherentes con sus potenciales riesgos. Una guía, sin ninguna base legal, no es una norma de rango legal, como para poder utilizarla para modificar un Real Decreto hecho de forma inadecuada.

La desclasificación de los talleres mediante una adecuada ventilación resuelve el problema hasta que se produzca esa modificación normativa. Una vez desclasificado, se puede diseñar una instalación convencional que sería muy similar a la recogida en el Reglamento de 1973 con la excepción de lo relativo a los cables, los extractores y el alumbrado de emergencia, que deben diseñarse siguiendo los criterios del Reglamento de 2002 y siempre disminuyendo un 20% la intensidad máxima admisible de los conductores.

El monóxido de carbono es tóxico en concentraciones mucho menores al límite inferior de explosividad (LIE), por lo que procede desclasificar estos locales mediante una adecuada ventilación y, posteriormente, diseñar una instalación convencional.

La norma UNE 100166 es válida para todos los talleres, y su aplicación supone un incremento sobre el nivel de seguridad que se ha venido manteniendo desde 1973. Su aplicación minimiza los niveles de riesgo de intoxicación, de incendio y de explosión, hasta un nivel que se puede considerar seguro.



El CTE establece unas medidas de seguridad suficientes en el caso de ventilación que permitan igualmente desclasificar el taller y mantener los niveles de toxicidad por debajo de unos límites razonables de seguridad. Las medidas de mantenimiento y su periodicidad son adecuadas también a los talleres de reparación de automóviles y especialmente a los de pintura.

En todos los talleres donde entren cinco o más vehículos, hay que instalar una central de detección de humos interconectada con los extractores.

Se deben de prescribir extracciones localizadas de los humos de escape, sobre todo en el caso de que sea preciso realizar una prueba que precise mantener el motor arrancado durante periodos de tiempo moderados o largos.

La señal de aviso de parada de la ventilación debería de ser óptica y acústica, para mayor seguridad de los usuarios y ser capaz de funcionar de forma autónoma si fallara el servicio eléctrico externo. ■

NOTAS

1. Todo lo dicho hasta aquí no es de aplicación en el caso de que en el taller entren vehículos de propulsión por medio de gases combustibles comprimidos y/o licuados, en dicho caso el local no se puede desclasificar por los métodos propuestos, por lo que todo lo afirmado hasta el momento no le sería aplicable. En el caso particular de que el gas sea propano o butano, el problema se agrava especialmente cuando se trata de un local por debajo del nivel del suelo o que existan fosos donde se puedan producir acumulaciones de gases más pesados que el aire.

2. Este artículo recoge exclusivamente las opiniones del autor.

FUENTES NORMATIVAS

- Orden de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad de Higiene en el Trabajo.
- Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus modificaciones posteriores.
- Real Decreto 2816/1982, de 27 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas.
- Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales, subestaciones y centros de transformación.
- Real Decreto 1457/1986, de 10 de enero, por el que se regula la actividad industrial y la prestación de servicios en los talleres de reparación de vehículos, de sus equipos y componentes.
- Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (BOE 9-II-93).
- Ley 31/1995, de 8 de junio, de Prevención de Riesgos Laborales.
- DIRECTIVA 96/27/CEE, sobre la protección de los ocupantes de los vehículos de motor en caso de colisión lateral, y por la que se modifica la Directiva 70/156/CEE.
- Ordenanza de Protección del Medio Ambiente Atmosférico del Ayuntamiento de Gijón, publicada en el BOPA nº: 154, de 5 de marzo de 2004.
- Real Decreto 400/1996, de 1 de marzo, por el que dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE (LCEur 1994\839), relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.
- Real Decreto 2177/1996, de 4 de octubre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE-CPI/96, sobre Condiciones de Protección contra Incendios en los edificios.
- Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE), modificado por el Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre.
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de



productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 y MIE APQ-7.

- Real Decreto 614/2001, de 8 de abril, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales.

- Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

- Normas UNE 20324, 20460, 211002, 21123, 21157, 23585, 50085, 50086 (derogada y no sustituida en mayo de 2015), 50102, 50200, 50265, 50266, 50267 y 50268, 50362, 60079, 60335, 60742, 100011 y 100166.

- Normas NTP del INSHT, 181, sobre alumbrados especiales y 211, sobre iluminación de los centros de trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- ARCOS, E., “Desclasificación de garajes mediante dispositivos de ventilación forzada”, FIECOV, Madrid, 2004.

- ARRIAGA SANZ, J.M., coordinador, GERVILLA BAE-NA, J. y otros, “Guía técnica de medidas correctoras. Ruido. Humo, olores y pinturas. Incendios y explosiones”, Junta de Andalucía, Consejería de Cultura y Medio Ambiente, Agencia del Medio Ambiente, Sevilla, 1988.

- BARROSO, F. J., La Policía Municipal halla un butrón “reciente” en el sótano del Windsor, El País, 23 de febrero de 2005.

- CALVO SAENZ, J.A., Instalaciones y equipos eléctricos en locales con riesgo de incendio y explosión, Profepro, Madrid, 2003.

- DEPARTAMENTO TÉCNICO DE PEMSA, *El incendio del edificio Windsor y los cables libres de halógenos*, Electronoticias nº 123, abril de 2005, págs. 56-60.

- ESCUER IBARS, F.; GARCIA TORRENT, J., *Manual práctico. Clasificación de zonas en atmósferas explosivas*, Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales, Barcelona, 2005.

- *Guía Técnica de aplicación del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión*, Ministerio de Ciencia y Tecnología, www.mct.es

- LLORENTE ANTON, M., “Comentarios al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión”, Profepro, Madrid, 2002.

- MIRET MÁS, L., “El Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y la protección contra incendios”, www.voltimun.es.

- MORENO CLEMENTE, J., MUÑOZ GUILLEN, J., *Instalaciones eléctricas en garajes, atendiendo a lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, 2002*, Málaga 2004, inédito.

- NTE-ISV, Norma Tecnológica de la Edificación. Instalaciones de Salubridad. Ventilación. Madrid, 1975.

- PAREJO VALENCIA, G., “Problemática de la empresa instaladora ante la implantación del nuevo Reglamento de Baja Tensión, 2004”, www.voltimun.es.

- www.mtas.es/insh, página del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- ZAPICO GUTIÉRREZ, P.; “Los locales de pública concurrencia en el nuevo Reglamento de Baja Tensión”, rev. Técnica Industrial, nº extra Matelec 2004, septiembre-octubre, págs.: 66-73, Fundación Técnica Industrial.

- ZAPICO GUTIÉRREZ, P.; “Las instalaciones eléctricas en garajes en el nuevo Reglamento de Baja Tensión”, rev. Técnica Industrial, nº 266, diciembre 2006, págs. 64-74, Fundación Técnica Industrial.

- ZAPICO GUTIÉRREZ, P., “Las instalaciones eléctricas en talleres de pintura en el nuevo Reglamento para baja tensión”, rev. Técnica Industrial, nº 283, sept-oct. 2009, págs. 56-66, Fundación Técnica Industrial.