



EFECTOS DE LOS SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN POR RADIOFRECUENCIAS

AFSSET - Francia

La **AFSSET** (Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail) tiene como misión contribuir a garantizar la salud en los ámbitos laboral y medioambiental, así como evaluar los riesgos para la salud que puedan existir en ellos. Proporciona información acerca de tales riesgos, así como asesoramiento y apoyo técnico necesarios para la elaboración de disposiciones legislativas y reglamentarias, y para la implantación y puesta en marcha de medidas de gestión del riesgo.

La AFSSET fue requerida en el año 2005 por la asociación **France Nature Environnement** para evaluar los posibles impactos de la tecnología conocida como **identificación por radiofrecuencia (RFID)** sobre la salud humana y el medio ambiente. Se le pidió que realizara:

- Un balance sobre la situación reglamentaria nacional e internacional de la tecnología RFID.
- Una revisión científica de los estudios disponibles sobre los posibles riesgos para la salud asociados a su utilización.
- Una evaluación del riesgo sanitario global con respecto a la población en general.

El grupo de trabajo, creado para la realización de estos trabajos de asesoramiento, ha considerado tanto a la población general como a las personas profesionalmente expuestas. A falta de datos disponibles, los impactos sobre el medio ambiente no han sido evaluados.

En términos de ciencia física, la tecnología RFID se basa en principios de funcionamiento conocido y bien establecido, para la transferencia de energía electromagnética de baja frecuencia y las comunicaciones inalámbricas de alta frecuencia. **Su objetivo es hacer identificable cualquier objeto, en sentido amplio, que esté provisto de una etiqueta RFID (similar a un número de serie único), mediante ondas de radio.**

Una de las principales innovaciones de estas tecnologías consiste en hacer posible el intercambio de información en ambos sentidos entre el interrogador y la etiqueta, que puede por ejemplo estar provista de sensores especiales que ofrecen información sobre el estado del objeto (temperatura, presión, etc.). La utilización de frecuencias radioeléctricas permite incluso la identificación a ciegas, a mayor o menor distancia, de varios cientos de objetos casi simultáneamente.

- Las mediciones de contaminantes químicos no revelaron una clara razón para las quejas; sin embargo, investigaciones posteriores revelaron posibles fuentes de COV en 9 edificios.

El muestreo y el análisis de los COV se realizó de acuerdo con las normas ISO 16017-2 e ISO 16000-6. Las muestras se tomaron con la habitación cerrada, en medio de la habitación o en la principal zona de trabajo, y a una altura de 1,5 metros. Las muestras, de 1 a 12 por edificio, se tomaron en horario de oficina, de 9 de la mañana a 4 de la tarde, con una actividad y ocupación normales. Para el muestreo y el análisis de formaldehído se utilizaron los métodos SFS 3862 y EPA-TO-11.

La base de datos VOC utilizada consistía en los 50 COV más abundantes y sus concentraciones en 520 muestras recogidas en 176 edificios de oficinas. Los valores RD50 para el formaldehído y para cada COV se obtuvieron de la literatura científica o a partir de sus propiedades químicas.

Se excluyeron del estudio aquellos COV presentes en concentraciones máximas por debajo de 25 µg/m³ o con pesos moleculares por encima de 200 g/mol.

Después de esta selección, se calcularon teóricamente los valores RD50 para 12 COV a partir de su presión de vapor (P), de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$\text{LogRD}_{50} = 2,693 + (0,887 \cdot \log P)$$

De esta forma, la base de datos VOC consistió en 33 COV individuales y sus concentraciones media y máxima, en 176 edificios, incluyendo cuatro hidrocarburos aromáticos, cuatro alcoholes, cinco hidrocarburos alifáticos, seis aldehídos (incluido el formaldehído), cinco glicol/glicoléteres, tres terpenos, cuatro ácidos orgánicos, dos ésteres y una cetona.

Aplicando la ley de Haber, y teniendo en cuenta que el valor OEL es aproximadamente 0,03xRD50, se puede calcular el valor RIL a

partir de la siguiente ecuación:

$$\text{RIL} = 0,03 \times \text{RD}_{50} / 40$$

Alarie y colaboradores concluyen que el efecto aditivo debería usarse para la evaluación del poder de irritación para mezclas de COV no reactivos con bajas concentraciones de exposición. El umbral máximo recomendado se calcula como sigue:

$$C_1 / \text{RIL}_1 + C_2 / \text{RIL}_2 + \dots + C_n / \text{RIL}_n$$

Siendo Ci la concentración media de cada COV presente en la mezcla y su correspondiente RILi.

Si el resultado es superior a 1, puede suponerse que existirán quejas entre la población más sensible.

El formaldehído es el compuesto más irritante, con un RD50 casi siete veces más bajo que el correspondiente al COV más irritante, que es el 2-fenoxietanol. En consecuencia, el RIL para el formaldehído es 4 µg/m³, y los RIL para los 20 COV individuales varían de 26 a 28.770 µg/m³.

Las concentraciones máximas de formaldehído, 2-fenoxietanol, ácido hexanoico, 2-(2-etoxietoxi)etanol, 1,2-propanodiol y ácido acético exceden el valor RIL. Sin embargo, **las concentraciones medias de todos los COV fueron varios órdenes de magnitud más bajas que sus valores RIL.**

La concentración media geométrica de formaldehído en los 23 edificios fue de 11 µg/m³ (rango 3-44 µg/m³). Este resultado sugiere que **el formaldehído puede ser uno de los agentes potenciales causante de los síntomas de irritación DE la población más sensible de estos edificios.**

Los resultados también muestran que, incluso en una situación muy hipotética en la que existiera una mezcla de los 20 COV más irritantes a las concentraciones medias exis-

tentes en los edificios evaluados, **la exposición a esta mezcla no podría causar irritación.** Esto pone de manifiesto **el potencial de irritación mucho más débil de la mezcla de COV comparado con el del formaldehído.**

De la encuesta realizada entre los participantes de 20 edificios se desprende que los síntomas más frecuentes fueron: **irritación, obstrucción y goteo de la nariz (19%), picor o**

irritación de los ojos (18%), garganta ronca y seca (15%) y fatiga (13%). En menor proporción otros síntomas fueron: dolor de cabeza, sensación de pesadez, tos, dificultades en la concentración, náuseas y mareos.

Por último, no se ha encontrado una relación entre los síntomas expuestos en los cuestionarios y las concentraciones de formaldehído y COV detectadas en el aire interior de los edificios estudiados.