

Jornadas de Actualización en Medicina del Trabajo:

“INTOXICACIÓN POR MONÓXIDO DE CARBONO. A PROPÓSITO DE UN CASO”

Burjassot, 26 de septiembre de 2014

Manuel Vera Quesada

Jefe de Sección Medicina del Trabajo y Epidemiología



RECORDAMOS



- **GAS:** Incoloro
Inodoro
Insípido
No irritante.

**RESULTA DE LA COMBUSTIÓN
INCOMPLETA DEL CARBONO**

Combustión incompleta materia orgánica carbonosa: papel, madera, gasolina, aceites.

Quemadores de carbón, gas y fuel (Altos Hornos 30% CO).

Escapes de los gases residuales de motores de combustión interna (5-15%).

Humo de cigarrillos (6% CO Humo de combustión).

Soldadura autógena con soplete oxiacetilénico.

- El metabolismo normal humano produce Co Hb por debajo del 1%, pero en fumadores puede llegar hasta el 10%.
- El diclorometano (cloruro de metileno) se metaboliza en forma de CO, y por lo tanto incrementa los niveles de CO Hb.

MONÓXIDO DE CARBONO.

Mecanismo de acción.

- **Conversión de la OXI Hb en CARBOXI Hb.**
Compuesto estable y que no libera O₂
- **El CO afinidad por la Hb 250-300 veces superior a la del O₂.**



- **Cuando la sangre esta en contacto con una mezcla de gases, la concentración respectiva que alcanzan ambos derivados hemoglobínicos, es función de las tensiones parciales que los dos gases tienen en la mezcla.**
- **La proporción entre CO Hb y O₂ Hb señala la gravedad de la intoxicación**

MONÓXIDO DE CARBONO.

Factores determinantes.

> TIEMPO EXPOSICIÓN

> CONCENTRACION

T en horas X Concentración en p.p.10.000

■ **< 3 No síntomas.**

■ **6 Cefaleas y laxitud.**

■ **9 Vómitos.**

■ **15 Peligro para la vida.**

■ **Atmósferas con un 0,2% de CO → Efectos tóxicos en todos los expuestos.**

■ **> 1% de CO → Efectos mortales.**

- Se ha demostrado que una exposición al aire durante 20-30 min. con un contenido de 0.4% de Monóxido de Carbono genera la conversión del **70%** de la hemoglobina sanguínea hacia la carboxihemoglobina.

MONÓXIDO DE CARBONO.

VLA / VLB 2014

INVASSAT

Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball

	ED	ED	Notas
CO	25 ppm.	29 mgrs/m3	TR1

INDICADORES	VLB CO	Muestreo
CO Hb en sangre	3,5 % de Co Hb en Hb total	Final de la jornada
CO en aire alveolar (fracción final de aire exhalado)	20 ppm.	Final de la jornada

- **HIPOtENSIÓN ARTERIAL** (centros vasorreguladores encefálicos).
- **AUMENTO ACTIVIDAD TIROIDEA.**
- **ALTERACION METABOLISMO GLÚCIDOS** (causa trastornos centrales).
- **HIGADO** (alt. metabolismo bilirrubina).
- **MÚSCULO** (bloqueo, combinándose con la mioglobina, de la difusión del O₂ a las mitocondrias, con afinidad selectiva por el miocardio. 15%, absorbido queda retenido).
- **INHIBICIÓN DIRECTA CITOCROMOOXIDASA.**
- **TROMBOEMBOLISMO CAPILARES SANGUINEOS** (encéfalo).
- **PULMÓN** (edema carminado de Lacassagne)

- **CORRELACIÓN CON LA CONCENTRACIÓN DE CARBOXI Hb.**
- **5% Disminucion visión nocturna.**
- **10% Disnea grandes esfuerzos.**
- **20% Disnea esfuerzos moderados**
Discreta cefalea
Reducción capacidad intelectual.
- **30% Cefalea.**
Trastornos visuales.
Irritabilidad.
Fatiga
Disminución capacidad de juicio.

- 40-50 % Cefalea intensa y persistente.
Confusión mental.
Náuseas y vómitos.
Pérdida de conciencia
(al menor esfuerzo).**
- 60-70% Coma.
Convulsiones y muerte.**

- **ALTERACIONES EN EL ECG:** taquicardia sinusal, anormalidades de la onda *T* y segmento ST, fibrilación auricular, disfunción de los músculos papilares, movilidad anormal del tabique ventricular, prolapso de la válvula mitral, fibrilación, aleteo ventricular y trastornos del sistema de conducción.
- **INFARTO DE MIOCARDIO.**
- **SANGUÍNEAS:** Leucocitosis (+30mil/mm³)
Hiperglucemia (glucosuria)
Aumento de la agregación
plaquetaria
- **LCR:** alt. Glucosa.

- **EVACUACION DEL AMBIENTE.** En aire libre de CO la mitad se eliminaría en unas 4-5 horas.
- **ASPIRACIÓN SECRECIONES + OXIGENOTERAPIA** (45 a 80 minutos).
- **MANTENER EQUILIBRIO ELECTROLÍTICO** (combatir edema cerebral).
- **ANALEPTICOS.**
- **ANTIBIOTICOTERAPIA PREVENTIVA PULMONAR.**
- **OXIGENOTERAPIA EN CÁMARA HIPERBÁRICA.**

DESCRIPCIÓN DEL CASO

INVASSAT

Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball



TRABAJO REALIZADO :

Frataseado y acondicionamiento del sótano de una finca urbana. Se trata de un primer sótano con puerta de acceso a la calle.

EQUIPOS UTILIZADOS:

Fratasadoras con motor de combustión.



Equipo de trabajo provisto de una hélice que a través de su movimiento rotatorio permite pulir la superficie de pavimentos.

FRATASADORA. Motor gasolina

INVASSAT

Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball



FRATASADORA.

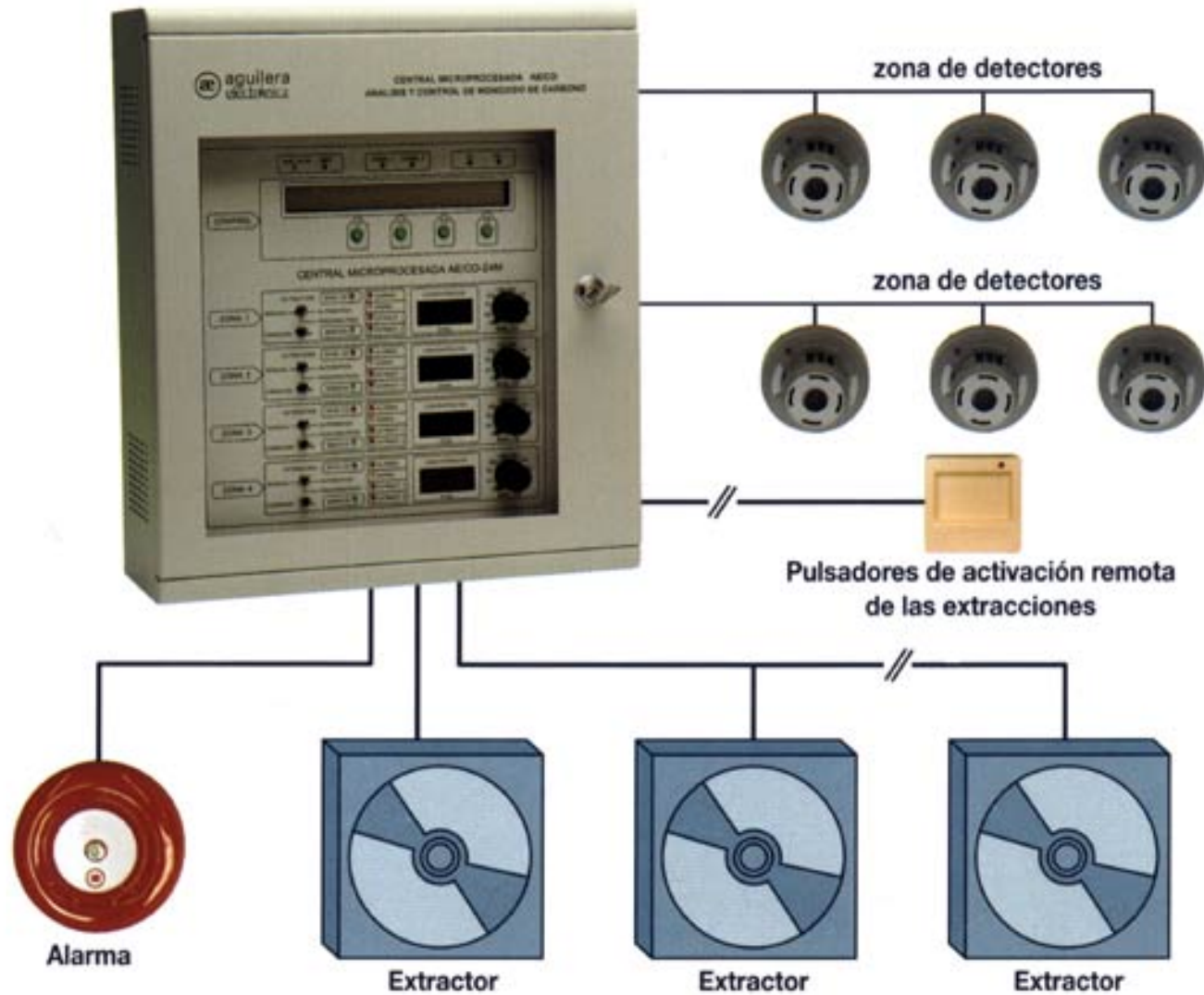
Motor gasolina

INVASSAT

Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball



- De forma previa, al inicio del trabajo, accionaron en el cuadro eléctrico los interruptores de los ventiladores para dejarlos funcionando de forma continua.
- Hacia las 13,30 horas se empiezan a sentir mal, con mareos y cefalea, debiendo salir del sótano para respirar aire mas puro.
- Coincidiendo con esto llega el encargado, que se sorprende al verlos fuera sin trabajar, y comprueba que los ventiladores no funcionan.



- Comprobada la situación se procede a cambiar los equipos y a instalar unos extractores de aire portátiles, continuando las tareas.
- Al finalizar la jornada, sobre las 18 horas, acuden a la entidad colaboradora, que los remite al centro hospitalario, donde quedan ingresados, para efectuarles tratamiento y control médico.
- Al día siguiente, una vez recuperados son dados de alta.

FRATASADORAS ELECTRICAS

INVASSAT

Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball



DATOS ANALÍTICOS

INVASSAT

Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball

DIA 1	DIA 2
T 1 (46 años) 20 h 15m	10 h 18 m.
CO Hb→ 20,6 % GAS.sO2 → 99 Leucocitos: 12.500	CO Hb→ 2 % GAS.sO2 → 99 Leucocitos: 6.100
T 2 (39 años) 20 h 7 m.	10 h 15 m.
CO Hb→ 23,9 % GAS.s O2 → 89	CO Hb→ 0 % GAS.s O2 → 99
T 3 (36 años) 20 h 24 m.	10 h 17 m.
CO HB→ 19,5 % GAS.sO2 → 99	CO HB→ 2,5 % GAS.sO2 → 98

- La entidad colaboradora declara los 3 casos como enfermedades profesionales:

“ ENFERMEDAD POR AGENTES QUÍMICOS: OXIDO DE CARBONO, codificada como 1 T 01 05, por la realización de trabajos en locales o puestos cuya ventilación natural o forzada no logre impedir una concentración continuada de 50 centímetros cúbicos de oxido de carbono por metro cúbico de aire, a la altura de la zona de aspiración de los trabajadores, y especialmente en presencia de motores de explosión.”

- La empresa incorpora en su procedimiento de trabajo la comprobación del funcionamiento de los sistemas de ventilación general de los lugares de trabajo:

“ En trabajos a desarrollar en este tipo de centros de trabajo será necesario comprobar previamente el buen funcionamiento de los sistemas de extracción de aire para controlar los niveles de CO dentro del mismo. “



- **Accidente de Trabajo.**
- **ORIGEN:** imprevisto y repentino.
- **NATURALEZA:** variable, no se puede predecir su alcance, ni las consecuencias que puedan derivarse.
- **PATOGENIA:** puede precisarse y medirse el momento en que se produjo y cuando se inició la lesión.
- **LESIÓN:** resulta de un hecho único.

- **Enfermedad Profesional**
- Presenta un **síndrome característico**, que es siempre el mismo con leves variantes.
- **Agente etiológico bien definido**: mecánico, físico, químico, infeccioso o parasitario.
- Se puede **aislar el agente** en el organismo del enfermo o se puede **demostrar que un esfuerzo** o una determinada **actitud** son inherentes al trabajo.
- Se puede **reproducir experimentalmente la enfermedad**

- **CONCEPTO DE LESIÓN**
- **ALTERACIÓN CORPORAL, ANATÓMICA O FUNCIONAL,**
- **POR CUALQUIER TIPO DE AGENTE: MECÁNICO, FÍSICO, QUÍMICO, BIOLÓGICO O PSICÓGENO.**

Código Penal

CONCLUSIONES

INVASSAT

Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball



Muchas gracias por su atención

INVASSAT

Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball

