



Curso 4 Acuerdo de Producción Limpia Sector Galvanizado Emisiones Atmosféricas (21 de Agosto 2014)



Generación de Emisiones

Vapores en proceso de decapado

Humos en horno galvanizado

Emisiones de sistemas de combustión
(variables según tipo de combustible)

Factores de Emisión Combustión

DOCUMENTO DE ORIENTACIÓN SECTORIAL PARA LA MEDICIÓN,
CÁLCULO Y ESTIMACIÓN DE EMISIONES DE SUSTANCIAS EPER.
SECTOR DE GALVANIZACIÓN EN CALIENTE
DE PIEZAS Y ARTÍCULOS DIVERSOS (GALVANIZACIÓN GENERAL)

Por sus especiales características, se muestran separadamente los factores de emisión para los gases de combustión (CO, NO_x y SO₂) generados en las instalaciones auxiliares de combustión de la planta:

COMBUSTIBLE	CO ₂	CO	NO _x	SO ₂
Gas Natural	aire	10 g/GJ	62 g/GJ	despreciable
	oxígeno	despreciable	despreciable	despreciable
Fuel Oil	55,8 Kg/GJ	10 g/GJ	150 g/GJ	497,6 g/GJ
Gasóleo C	56,1 Kg/GJ	10 g/GJ	80 g/GJ	92,31 g/GJ
GLPs	62,5 Kg/GJ	17 g/GJ	99 g/GJ	despreciable
Turbinas de gas:				
gas natural	55,8 KG/GJ	10 g/GJ	160 g/GJ	despreciable
GLPs	62,5 Kg/GJ	1,6 g/GJ	398 g/GJ	despreciable

Se supone una fracción de carbono oxidada del 99.5% para gas natural y 99% para los derivados del petróleo (Fuente: IHOBE - "Guías Técnicas para la Estimación, Medición y Cálculo de las Emisiones al Aire. Sector Transformación de Metales Férricos"; Intergovernmental Pannel on Climatic Change (IPCC) - "Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories").

Es importante destacar que, en el caso de los factores de emisión de gases de combustión (expresados en gr ó Kg de contaminante por GJ de combustible), la aplicación de la ecuación de la pág. 30 daría como resultado unas emisiones totales expresadas en gramos/año, por lo que se deberá realizar un cálculo posterior para pasar a kg/año (dividiendo por 10³).

Factores de Emisión: vapores y humos

CONTAMINANTE	PROCESO	FACTOR EMISIÓN (EF)	UNIDADES	PARÁMETRO INDICADOR (Z)
HCl	decapado	0,002 ⁽ⁱ⁾ ^(*)	kg/T metal decapado	Toneladas de metal decapado
	galvanizado	0,1918 ^(**)	kg/T zinc consumido	Toneladas de Zinc consumido
Cd	galvanizado	0,0019 ^(**)		
Ni	galvanizado	0,0078 ⁽ⁱⁱ⁾ ^(**)		
Pb	galvanizado	0,1327 ^(**)		
Zn	galvanizado	0,1432 ^(**)		

NOTA: Los factores indicados se refieren a emisiones directas, sin sistemas de depuración. En el caso de los metales emitidos en el crisol de galvanizado, si hay instalada una campana de extracción con filtro de mangas previo al conducto de salida, las emisiones de material particulado pueden verse reducidas en un 95%. Las emisiones totales calculadas por medio de factores de emisión, por tanto, deberán multiplicarse en este caso por 0,05



Ejemplo estimación

Ton procesadas	de 100 a 2000 ton/mes
Ton zinc consumido	de 35 a 75 kg/ton

	factor	Ton metal decapado/mes	
		100	2000
Emisión hcl [gr/día] (SIN ANTIVAPOR)	0,002	9,1	181,8
Emisión hcl [gr/día] (CON ANTIVAPOR)	F x 0,3	2,7	54,5

Emisión (SIN FILTRO)	factor	Ton Zn consumida/mes	
		5	100
Emisión hcl [gr/día]	0,1918	43,59	871,82
Emisión zn [gr/día]	0,1432	32,55	650,91
PM10 [gr/día]	0,2	45,45	909,09

Emisión (CON FILTRO)			
Emisión hcl [gr/día]	F x 0,05	2,18	43,59
Emisión zn [gr/día]	F x 0,05	1,63	32,55
PM10 [gr/día]	F x 0,05	2,27	45,45

Por que se produce humo al galvanizar.?

Los humos se producen cuando los cristales de Sal Flux y la humedad que estos contienen entran en contacto con el Zinc a alta temperatura.

También pueden generar humos los restos de aceites y otras impurezas en caso de deficiencias en la etapa de desengrase y decapado.

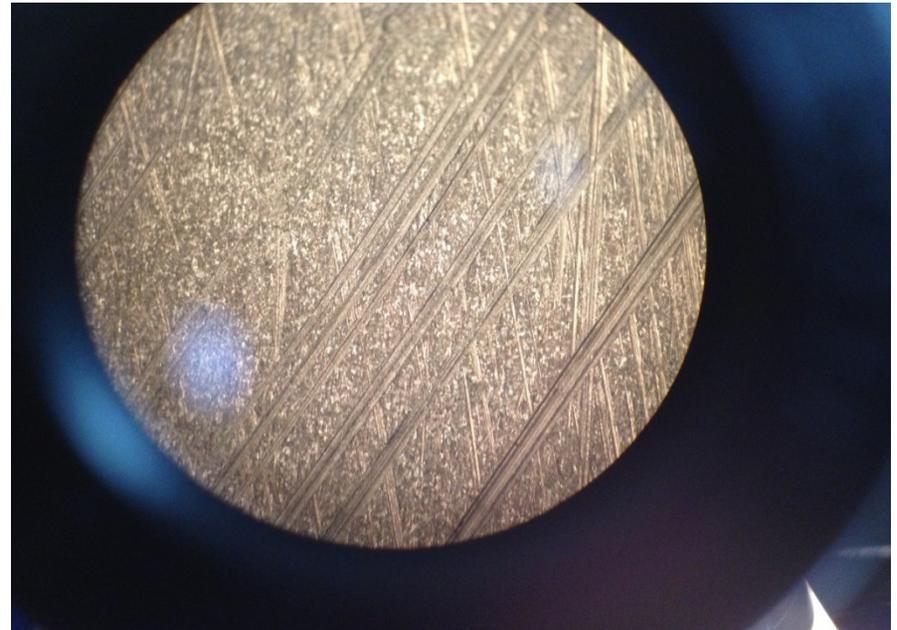


Como Reducir los humos.

Los humos se pueden controlar en origen, reduciendo su formación mediante procedimientos que reduzcan el arrastre de impurezas y humedad.

Reducción en Origen: reducir capa de cristales de sal flux y su humedad:

- Utilizar bajas concentraciones de sal flux (requiere fluxado a alta temperatura, con inversión en equipos y costos operacionales)
- Si se trabaja a temperatura ambiente, se puede usar aditivo que reduce el tamaño de los cristales de Sal que se forman en la superficie del acero y por consiguiente, la humedad que estos contienen.



Depósito de sal flux sin aditivo y con aditivo sobre una superficie de acero, Se aprecia la diferencia en el tamaño y homogeneidad de los cristales (fotografías QdC).

Otros beneficios

- El aditivo permite formar una capa de cristales mucho más homogénea, mejorando la calidad y espesor del galvanizado.
- Como ventaja adicional existe reducción en la generación de cenizas y consumo de zinc, reducción en las explosiones al secar más rápido y reducir la humedad en la superficie de las piezas.

Control de emisión de humos

Mediante dispositivos que permitan su captura y tratamiento.

Al utilizar sistemas de encapsulamiento y extracción forzada, se debe considerar equipo extractor y sistema de filtro y/o lavado de gases

Control del humos mediante equipamiento

Horno de Secado y precalentamiento

La primera recomendación es implementar un horno de precalentamiento del material ya fluxado, previo a ser galvanizado.

Esto permite evaporar el exceso de humedad que puedan tener los cristales.

Al tener menos humedad, se genera menos humos por evaporación de agua, además que se eliminan las explosiones por choque térmico. La temperatura máxima del horno de secado es 120°C..

Entrada



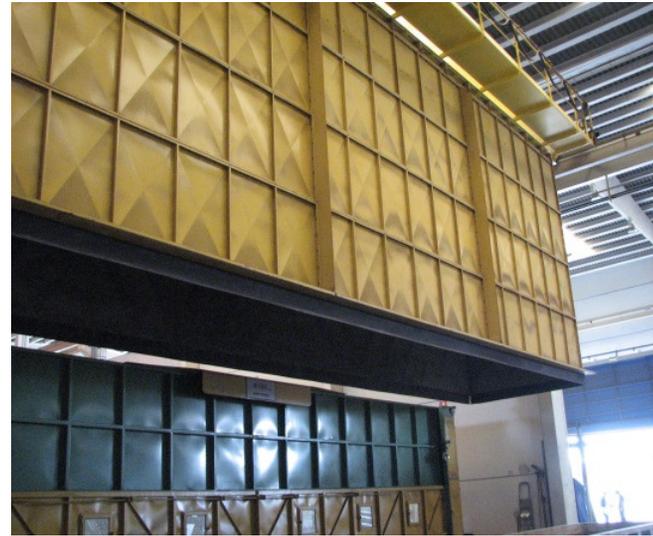
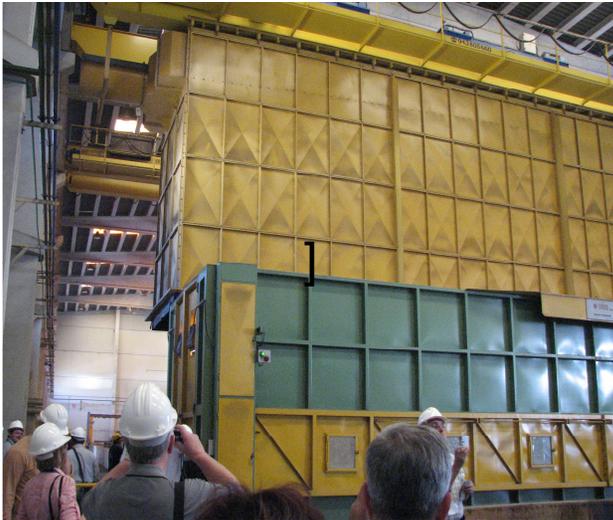
Salida



(fotografías QdC).

Sistemas de campana fija

Este sistema es ideal para ser usado en plantas con sistema de galvanizado mediante monorriel. Es sencillo de construir y mantener, pues tiene pocas piezas móviles. En caso de falla de alguno de los componentes de la campana, no se detiene la producción. Se recomienda que el acceso a la zona de trabajo lateral del horno, tenga cortinas o puertas livianas, fáciles de mover y que eliminen el riesgo de accidentes.



(fotografías QdC).

Sistema Campana móvil

En este sistema, la campana está fija al puente grúa, por lo tanto la campana se mueve junto con él.

Al momento de galvanizar, la campana se alinea con la estructura fija que se encuentra rodeando el horno, permitiendo el encerramiento de los humos.

Es eficiente en el encapsulamiento, pero presenta la desventaja que solo se puede galvanizar con puente grúa, además que este debe ser sobredimensionado respecto de los otros en la planta para soportar el peso de la campana

Sistema de cortinas

Este sistema aprovecha el fenómeno de convección térmica que genera el calor del crisol, permitiendo que los humos sean dirigidos por la cortina hasta una campana de captación colocada en la parte superior del horno. Es un sistema versátil, relativamente sencillo de construir y que en caso de falla no detiene la producción. Inicialmente se utilizaba cortina de tela con fibra de vidrio, pero en la actualidad algunos usuarios usan laminas delgadas de acero galvanizado.



(fotografías QdC).



Extracción lateral a nivel de la cuba

Este sistema consiste en un plenum de extracción que se coloca en forma longitudinal en uno de los bordes del crisol. Es sencillo de instalar y operar, y no requiere mayor mantención. Se puede mejorar colocando en el borde opuesto una corriente de aire comprimido que impulse los humos a las aberturas de succión. Puede sufrir daños al ser golpeado por piezas o gancheras.



(fotografías QdC).