

# ESTUDIO DE LA SENSIBILIDAD DE LA DISTRIBUCIÓN DE CONTAMINANTES GASEOSOS, A LA PARAMETRIZACIÓN DE LOS FACTORES METEOROLÓGICOS INTERVINIENTES.

L. E. Dawidowski y D. Gómez

Departamento Fuentes Renovables y Uso Racional de la Energía

S. L. Reich

Departamento de Física

Comisión Nacional de Energía Atómica

Avda. del Libertador 8250, 1429. Buenos Aires.

## RESUMEN

Se analizan diversos escenarios de emisión y de condiciones meteorológicas, para evaluar el impacto ambiental asociado a la dispersión de contaminantes emitidos conjuntamente con los gases de chimeneas provenientes de combustiones fósiles.

## 1 - INTRODUCCIÓN

La relación que existe entre la calidad de aire ambiente y los contaminantes emitidos por chimeneas, no es directa y depende no solamente del detalle de las condiciones de combustión, sino también de factores meteorológicos que determinan las condiciones en que se produce la dispersión de los mismos en el medio turbulento atmosférico.

La variabilidad de los factores que intervienen en la evaluación de la contribución de una dada fuente a la contaminación resultante hace que en lugar de fijar un único juego de parámetros sea conveniente considerar diversos escenarios de emisión y condiciones meteorológicas, que permitan no solamente evaluar un valor de contaminación, sino definir las cotas de variación esperable para el mismo.

La modelización del proceso difusivo y los detalles del mismo están descriptas en la Ref. 1

## 2 - DEFINICION DE UN CASO TESTIGO

El caso analizado es el de una central termocléctrica de ciclo combinado, que tiene la posibilidad de quemar simultaneamente en sus diversas calderas, fuel oil y carbón, y donde los gases de la combustión son emitidos a través de tres chimeneas.

En este caso particular el contaminante analizado es el del material particulado en suspensión. Si bien el presente análisis es extensible rápidamente a los otros contaminates ( $SO_x$  y  $NO_x$ ) monitoreados también en forma standard para este tipo de venteos, el caso testigo presentado se caracteriza por su notable contribución a la contaminación ambiente de material particulado.

Las características de las chimeneas consideradas, se describen a continuación:

Chimenea 1: Nivel de caudal de efluente: medio  
 Concentración de MPS: baja, media y alta  
 Distribución de tamaño de partículas: importante porcentaje de MPS > 20 µm.  
 (Efluente sin tratamiento).

Chimenea 2: Nivel de caudal de efluente: alto  
 Concentración de MPS: baja y media  
 Distribución de tamaño de partículas: típica de efluente tratado (por ej.:  
 precipitadores electrostáticos).

Chimenea 3: Nivel de caudal de efluente: medio  
 Concentración de MPS: baja  
 Distribución de tamaño de partículas: típica de efluente con bajo contenido de MPS,  
 sin tratar.

### 3 - PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION METEOROLOGICA

Los datos meteorológicos necesarios para la evaluación de la difusión de los contaminantes son de dos tipos: de superficie y de altura. Los de superficie que fueron suministrados por el Servicio Meteorológico Nacional, corresponden al año 1990 y a la estación ubicada en el aeropuerto de Rosario, provincia de Santa Fé. La decodificación de dichos datos permite obtener información horaria sobre temperatura, humedad, nubosidad y velocidad y dirección del viento.

La determinación de las clases de estabilidad (clasificación de Pasquill, Ref.2), requiere no solamente de estos datos de superficie, sino también de la radiación solar horaria. Esta fue evaluada utilizando el método descripto en la Ref. 3.

La fig.1 resume el resultado del procesamiento de estos datos , para dar la frecuencia de clases de estabilidad y vientos en forma anual y estacional.

Los datos de altura son necesarios para evaluar la altura de la capa de mezcla (Ref. 4). Dado que en la mayor parte de la República Argentina no hay datos meteorológicos de altura disponibles, en el caso testigo considerado se procedió a evaluar dicha altura modelísticamente. Este parámetro es crítico, en particular para las clases de estabilidad que definen condiciones meteorológicas estables ( D, E y F) y para su evaluación se ha utilizado los argumentos de la teoría de la similaridad, descriptos en la Ref.4 (Stull). Para condiciones neutrales (clase de estabilidad D):

$$h = 1200 \text{seg} \times u \text{ (m/seg)} / \ln (z/z_0)$$

donde  $u$  es la velocidad media del viento medida a una altura  $z$  (10 m) y  $z_0$  es el ancho de la rugosidad de la superficie que, para zonas pobladas con baja densidad de edificios, se puede considerar igual a 2 m. O sea:

$$h = 750 \text{ seg} \times u \text{ (m/seg)}$$

Tomando  $u$  como la media para cada categoría de viento:

Vel. viento (m/seg)	0.514	2.313	4.112	6.682	9.509
h -clase D (m)	385	1735	3084	5012	7132

## 5.RESULTADOS

En este trabajo presentamos las contribuciones máximas esperables del sistema de chimeneas a la contaminación global ambiente. Para ello hemos desarrollado códigos de computación que tomando en cuenta las clases de estabilidad, y los modelos regulatorios de la Agencia de Protección Ambiental de los E.E.U.U. (EPA), permiten evaluar el máximo de la concentración de contaminantes esperable.

Para el análisis de los resultados hemos considerado seis escenarios de emisión, que consisten en las tres regímenes de emisión de la chimenea 1 (alta, media y baja) y los dos de la segunda (media y baja). Se ha tomado en cuenta como condición meteorológica el promedio anual y los promedios de verano y primavera que corresponden, respectivamente, a la peores y mejores situaciones climáticas para los valores de la concentración ambiente a nivel de superficie. El resultado se muestra en la fig.2, donde los valores se dan referidos a valores guías promedio.

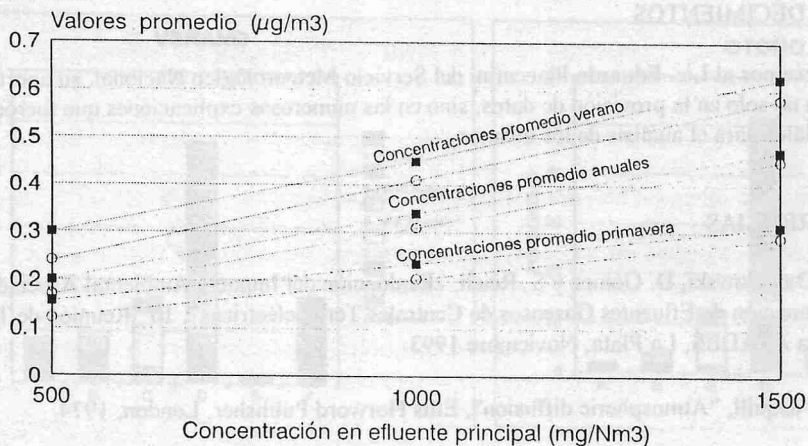


Fig. 2

Para cada uno de los escenarios descritos se analizó también las fluctuaciones en dicha concentración máxima total, esperables en todo el rango de condiciones meteorológicas vigentes durante el año de referencia 1990. Para uno cualquiera de dichos escenarios, se presenta en la Fig.3 los resultados obtenidos.

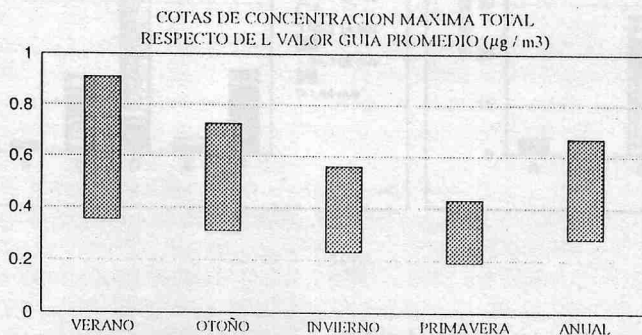


Fig. 3

## CONCLUSIONES

Este tipo de análisis de escenarios permite evaluar a los organismos correspondientes, el grado de peligrosidad asociado a una dada facilidad, tomando en cuenta los distintos regímenes de emisión y evaluando el grado de contaminación para las distintas fluctuaciones de los parámetros meteorológicos.

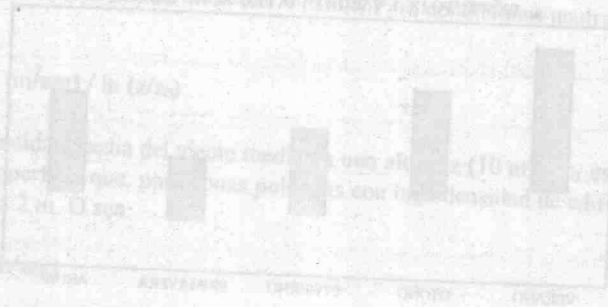
Es evidente de las figs 2 y 3 que solo en ciertas condiciones de emisión de chimenea, vale la pena realizar un análisis meteorológico actualizado, para determinar si los valores de concentración de contaminantes, se acercan a los máximos admitidos. Así también permite fijar normas de emisión en chimenea que tomen en cuenta las variaciones esperables de las situaciones climáticas en la zona.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Lic. Eduardo Piacentini del Servicio Meteorológico Nacional, su aporte a este trabajo no solo en la provisión de datos, sino en las numerosas explicaciones que fueron esenciales para el análisis de los mismos.

## REFERENCIAS

- 1.- L. Dawidowski, D. Gómez y S. Reich, "Evaluación del Impacto Ambiental Asociado a la Emanación de Efluentes Gaseosos de Centrales Termoeléctricas", 16<sup>o</sup> Reunión de Trabajo de la ASADES, La Plata, Noviembre 1993.
- 2.- F. Pasquill, "Atmospheric diffusion", Ellis Horwood Publisher, London, 1974.
- 3.- L. Dawidowski, A. T. Rapallini y M. Schiaroli, "Determinación de Radiación Solar Directa a Través de Modelos", XIV Reunión de Trabajo de la ASADES, Mendoza, Abril 1990.
- 4.- U.S. Environmental Protection Agency, "Guideline on Air Quality Models (Revised)", EPA-450/2-78R



Variable	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
Variable 1	85	75	80	90	95
Variable 2	785	1225	3024	5012	7132

FRECUENCIAS DE ESTABILIDAD- VELOCIDAD DE VIENTO.  
Estación ROSARIO. Año 1990

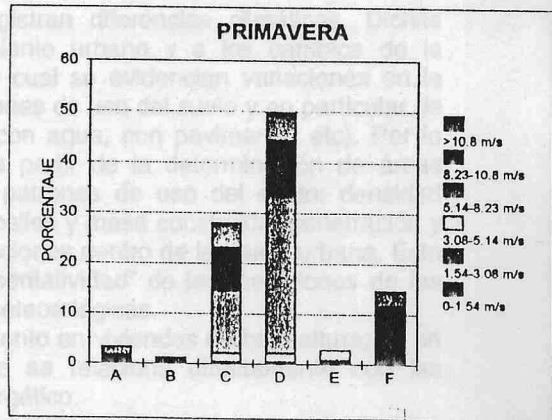
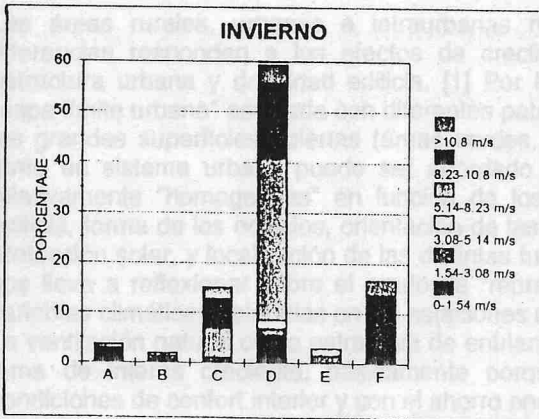
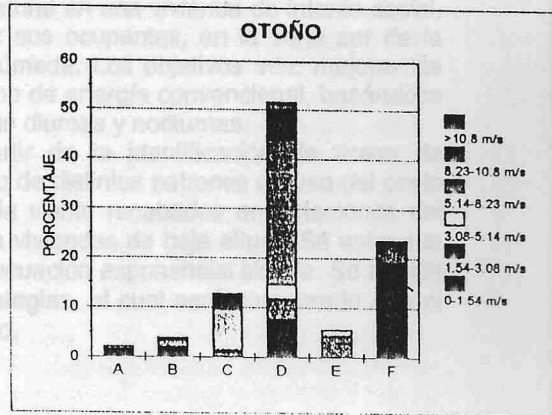
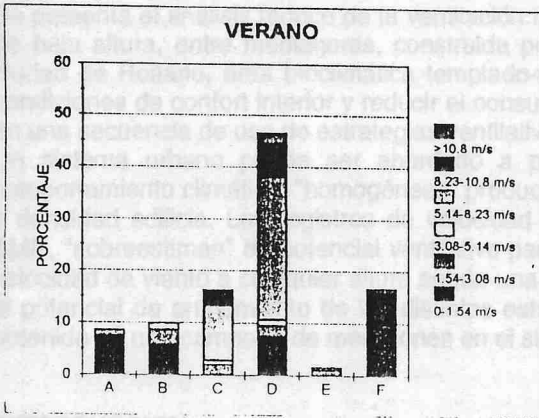
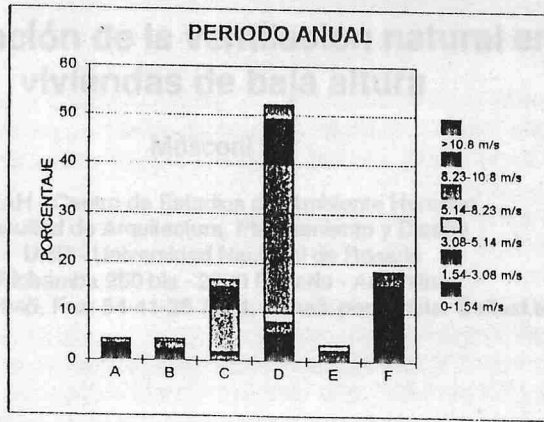


Fig 1.