



*Seminario*  
***Ozono Troposférico.***  
***Trazabilidad y Comparabilidad de las Mediciones***

*Jueves, 27 de Mayo de 2010 , 9:30 a 13:30 hrs.*  
*Auditorio Luis Rivero*  
*Centro Nacional del Medio Ambiente*  
*Universidad de Chile*

En el análisis de gases, el patrón primario de medición más común es un material de referencia primario en fase gaseosa. Sin embargo, en el caso de las moléculas de ozono que tienen baja estabilidad, se requiere de un mecanismo diferente para establecer el origen de la trazabilidad<sup>1</sup> y comparabilidad<sup>2</sup>.

A la fecha el mecanismo de trazabilidad utilizado a escala global para la medición de ozono a nivel superficial es el uso de un instrumento de referencia que reúna las características de estabilidad para ser considerado como patrón de la medición. Por esto es que el Instituto Nacional de Patrones y Tecnología (NIST) desarrolló junto con la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA) un instrumento que reuniera tales características. De ahí se creó el fotómetro de referencia patrón (SRP) para ozono.

---

<sup>1</sup> Propiedad del resultado de una medición, o el valor de un estándar, que consiste en que se pueda establecer el resultado predecible de su comparación directa con sus patrones apropiados, generalmente nacionales o internacionales, mediante una cadena interrumpida de comparaciones reales, todas con incertidumbres conocidas” (BIPM International vocabulary of basic and general terms in metrology, VIM. ISO)

<sup>2</sup> Fundamentos que permite comparar los resultados de dos mediciones en base a una “referencia común”, y en unidades, generalmente, del sistema internacional (SI) de unidades.



El SRP consiste en un fotómetro de referencia que mide mediante fotometría UV, concentraciones de ozono, basándose en el principio establecido por la Ley de Beer-Lambert.

El método de fotometría UV es el procedimiento primario de referencia para la medida de ozono, debido a su exactitud y especificidad, además de ser el procedimiento de referencia primario para la EPA (Environmental Protection Agency de EE. UU.).

Desde 1987, NIST ha suministrado 47 SRPs a distintas organizaciones en al menos 14 países en el mundo. Posteriormente, desde el año 2000 la Oficina Internacional de Pesas y medidas (BIPM) colabora con la NIST para darle la responsabilidad de la comparabilidad internacional de las mediciones de ozono superficial. De ahí se mejora la tecnología de los SRPs para que presenten un mejor desempeño y por ende una trazabilidad mejorada.

A nivel nacional, es una realidad que el establecimiento de la trazabilidad y la comparabilidad de las mediciones medio ambientales de calidad del aire no se encuentran al alcance de todos los usuarios, ya sea por la escasa oferta o por su alto costo. Estos factores resultan ser muchas veces un fuerte desaliento para la el aseguramiento de la calidad de las mediciones a pesar de lo beneficioso que resulta en términos de credibilidad y confiabilidad.

Teniendo en cuenta lo anterior el Centro Nacional del Medio Ambiente, consecuente a su política de buscar satisfacer con el más alto estándar de calidad, las necesidades actuales y futuras de mediciones y análisis de información ambiental, en sectores públicos y privados, ha desarrollado iniciativas respecto al aseguramiento de la calidad, trazabilidad y comparabilidad de las mediciones medio ambientales de calidad de aire.

De este modo, CENMA ha desarrollado e implementado el Laboratorio Patrón de Ozono, adquiriendo la tecnología y desarrollando las capacidades, para brindar trazabilidad y



comparabilidad a las mediciones de ozono superficial que se realizan en el país, y en un futuro en la región, en las diferentes redes de monitoreo de calidad de aire; cumpliendo de ese modo un rol de referencia en estas materias.

El contar con un Laboratorio Patrón de Ozono sitúa a nuestro país como líder en la región al ser el tercer país del continente americano en contar con esta tecnología de medición, después de Estados Unidos y México, y que ha sido financiado por el estado de Chile en procura de la mejora continua de la información medio ambiental.

En el presente seminario se expondrán los últimos resultados obtenidos de la campaña de contaminación fotoquímica en la macrozona central, realizada en 2009, tendencias en el aseguramiento y control de la calidad en mediciones medioambientales de calidad de aire y el estado del arte en trazabilidad y comparabilidad de las mediciones de ozono troposférico a nivel global. Las ponencias serán realizadas por profesionales de CENMA y un especialista del NIST, quien es el encargado de la fabricación y calibración de SRPs.

### ***Más Información:***

- The NIST Standard Reference Photometer for Ozone Measurement Traceability  
<<http://www.nist.gov/cstl/analytical/gas/srp.cfm>>
- Ozone reference standards - Bureau International des Poids et Mesures (BIPM)  
<[http://www.bipm.org/en/scientific/chem/gas\\_metrology/ozone.html](http://www.bipm.org/en/scientific/chem/gas_metrology/ozone.html)>

### **Confirmar Asistencia.**

Sra. Noelia Pizarro  
Secretaria  
Centro Nacional del Medio Ambiente  
Fono: 2994170  
Email: [npizarro@cenma.cl](mailto:npizarro@cenma.cl)



Universidad de Chile



# **Ozono Troposférico.**

*Trazabilidad y Comparabilidad de las Mediciones*



**09:30 - 09:40 PALABRAS AL INICIO**

**09:40 - 10:20 SMOG FOTOQUÍMICO EN LA MACRO ZONA CENTRAL.**

*Dr. Rodrigo Seguel A., Jefe de la Unidad de Calidad de Aire, CENMA.*

**10:20 - 11:00 CONTROL DE CALIDAD DE MEDICIONES DE CALIDAD DE AIRE.**

*Dr. Manuel A. Leiva Guzmán, Jefe de la Unidad de Química y Referencia Medio Ambiental, CENMA*

**11:00 - 11:20 Coffee break**

**11:20 - 11:50 OZONE MEASUREMENT INSTRUMENTATION AND INTERNATIONAL TRACEABILITY.**

*Ing. James E. Norris, División de Química Analítica, Grupo de Metrología de Gases, Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST), E.E.U.U.*

**11:50 - 12:30 VISITA LABORATORIO PATRON DE OZONO**

*Qca. Amb. Consuelo Araya C. y Carlos Mancilla, Laboratorio Patrón de Ozono, CENMA.*

**12:00 - 13:00 Cocktail de Cierre**



## Breve Reseña de los Expositores.

**Ing. James E. Norris**, Técnico Electrónico de la División de Química Analítica del Grupo de Metrología de Gases del National Institute of Standards and Technology (NIST). Realizo estudios de Tecnología Electrónica (1988) y Ciencias de la Ingeniería (1994) en el Montgomery College (1998), adicionalmente curso estudios de Ciencias de la Ingeniería entre 1994 y 2000 en la Universidad de Maryland.

Es responsable de la operación y producción de Espectrofotómetros Estándar de Referencia (SRP, por sus siglas en ingles), los que proveen la infraestructura y trazabilidad para las mediciones de ozono a nivel global. Ha desarrollado y mejorado la automatización de los SRP para la calibración de equipos comerciales y no comerciales .

Ha recibido honores como el Judson C. French Award en 2005 por sus aportes a los servicios de calibración, materiales de referencia y cooperación con agencias de gobierno e instituciones privadas, el que es otorgado por NIST.

Tiene variadas publicaciones en revistas de corriente principal y notas técnicas respecto de lo medición de ozono mediante técnicas espectrofotométricas. Pertenece a la sociedad científica Air and Waste Management Association.

**Dr. Manuel A. Leiva-Guzmán**. Jefe del Laboratorio de Química y Referencia Medio Ambiental del Centro Nacional del Medio Ambiente (2005 a la fecha) y profesor instructor de la Universidad de Chile (2003 a la fecha). Realizó estudios Post doctorales en el Centro de Química Ambiental de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile (2003-2004); es Doctor en Química (2002) y Licenciado en Ciencias con mención en Química (1995) de la misma Universidad. Ha realizado estadías de investigación y capacitaciones en centros nacionales e internacionales; dentro de la que se destacan en el ámbito de la metrología y ciencias ambientales las realizadas en CSI Enviroment Québec, Canadá; Centro de Masas y Calibración (ZMK), Wolfen, Alemania y en el Instituto Nacional de Estudios Ambientales (NIES), Tsukuba, Japón.

Su quehacer científico y docente se ha enmarcado en las áreas de la fisicoquímica molecular y en el de las Ciencias Ambientales. Ha escrito variadas publicaciones científicas, capítulos de libros y de difusión en el área de la fisicoquímica molecular y química medio ambiental. Es editor y autor del libro Materiales de Referencia y comparaciones interlaboratorios. Pertenece a la sociedad científica de Química Ambiental de Chile.



Universidad de Chile



**Dr. Rodrigo J. Seguel A.**, Es Jefe de la Unidad de Modelación y Gestión de la Calidad del Aire del Centro Nacional del Medio Ambiente. Obtuvo el grado de Doctor en Química en la Universidad de Chile. En la misma casa de estudios recibió el título de Químico Ambiental y el grado de Licenciado en Ciencias ambientales. Su campo de investigación se ha desarrollado principalmente en el estudio de la contaminación fotoquímica de atmósferas urbanas, en la formación de ozono y aerosoles orgánicos secundarios, en el monitoreo de precursores de ozono y productos de oxidación fotoquímicos, en la caracterización de partículas finas y en la especiación de compuestos orgánicos volátiles. En esta temática ha realizado diversas visitas y actividades de perfeccionamiento en Institutos y Centros de Investigación Ambientales de Suecia, Estados Unidos, México, Canadá y Japón. Ha publicado en revistas indexadas y ha realizado numerosas ponencias en congresos nacionales e internacionales en materia de contaminación atmosférica.