

OBJ.: Aprueba Convenio de
Colaboración entre la Comisión
Nacional del Medio Ambiente
Región Metropolitana y la DMC.

EXENTA N° 10/0/3 083

SANTIAGO, 30 MAR. 2010

RESOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL (DMC)

VISTOS

- a) La Ley N° 16.752 Orgánica de la Dirección General de Aeronáutica Civil.
- b) D.S. (Minsegres); Plan de Prevención y descontaminación Atmosférica de la Región Metropolitana.
- c) La Delegación de Atribuciones efectuada por Resolución N° 436 de fecha 14 de Septiembre del 2009.
- d) PRO-ADM 01 ED/2 "Gestión documental y archivo de la DGAC"

CONSIDERANDO

Que la Comisión Nacional del Medio Ambiente y la Dirección General de Aeronáutica Civil, acordaron la Celebración de un Convenio de Colaboración con el objeto de desarrollar y apoyar la observación y el estudio de los fenómenos atmosféricos asociados a la calidad del aire sobre la Región Metropolitana.

RESUELVO

Aprueba Convenio de Colaboración entre la Comisión Nacional del Medio Ambiente Región Metropolitana y la Dirección Meteorológica de Chile.

Anótese, Regístrese y Comuníquese.



DISTRIBUCIÓN

- 1. CONAMA METROPOLITANA
- 2. Dirección Meteorológica de Chile – Subdepto Pronósticos
- 3. Dirección Meteorológica de Chile – Sección Planificación y Control
- 4. Dirección Meteorológica de Chile – Oficina de Partes

2039



CONVENIO DE COOPERACIÓN
COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE
Y
DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

En Santiago, a 22 de febrero del año 2010, entre la **COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE DE LA REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO**, en adelante también "CONAMA R.M.", RUT N° 72.443.600-5, representada por el Director Regional de la Comisión Nacional del Medio Ambiente de la Región Metropolitana, don **ALEJANDRO DONOSO HENRÍQUEZ**, cédula nacional de identidad N° 10.821.422-8, ambos domiciliados en calle Moneda N° 970 piso 12, comuna de Santiago, Región Metropolitana, por una parte; y, por la otra, la **DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL** en adelante también "DGAC", RUT N° 61.104.000-8, representada por la Directora de la Dirección Meteorológica de Chile, en adelante también "DMC", doña **MYRNA ARANEDA FUENTES**, cédula nacional de identidad N° 6.362.653-0, ambos con domicilio en Av. Portales N° 3450, comuna de Estación Central, Región Metropolitana, se ha acordado el siguiente Convenio.

Considerando:

Que, la Ley 19.300, asigna a la Comisión Nacional del Medio Ambiente, la gestión de políticas, planes y programas orientados a controlar y/o prevenir la contaminación de la atmósfera, sea en áreas urbanas o en torno a procesos productivos de gran escala, lo que se expresa en la implementación de Normas y Planes de Prevención y Descontaminación, instrumentos de gestión ambiental que, junto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, exigen desarrollar y aplicar diversos criterios técnicos a través de estudios y/o planes de seguimiento de indicadores ambientales, donde la observación de variables atmosféricas se ha transformado en una necesidad creciente.

Que, con fecha 2 de septiembre de 1996, se suscribió un Convenio Marco de Cooperación Mutua entre ambas instituciones, que se tradujo en dos acuerdos de colaboración específicos durante agosto del 1997 y enero de 2000 respectivamente.

Que, la Dirección Meteorológica de Chile, que forma parte de la DGAC, es el organismo encargado de administrar la Red Meteorológica Nacional, con el objeto de



satisfacer las necesidades de información, previsión y elaboración de productos meteorológicos, a los sectores económicos y sociales, tanto públicos como privados, del país. Junto con lo anterior, debe desarrollar y gestionar la ejecución de proyectos y estudios sobre la atmósfera destinados a conocer los fenómenos meteorológicos y su impacto en el medio ambiente global y local.

Que, la Comisión Nacional del Medio Ambiente de la Región Metropolitana necesita permanentemente información y análisis meteorológicos específicos, con el objeto de apoyar el desarrollo de estudios que permitan identificar los fenómenos de la contaminación atmosférica y sus posibles soluciones. La CONAMA RM ha encargado estudios de diseño e implementación de modelos de calidad del aire que permiten realizar diagnósticos del impacto de distintos escenarios de emisiones de contaminantes. Por otra parte, el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica de la Región Metropolitana (PPDA), ha comprometido la implementación de herramientas técnicas con el objetivo de desarrollar el seguimiento de la Calidad del Aire.

Que, durante el año 2009, en el marco de la Gestión de Episodios Críticos de Contaminación, la DMC apoyó técnicamente a CONAMA RM a través del desarrollo de radiosondeos atmosféricos en la Región Metropolitana específicamente desde la estación meteorológica de la Quinta Normal. Esta actividad estableció como objetivo específico desarrollar lanzamientos de globos sonda durante los periodos en que se observara un deterioro de las condiciones de ventilación.

Que, en el marco de la segunda actualización del PPDA y a partir de las distintas mesas técnicas de trabajo convocadas tanto por CONAMA RM, como por la Intendencia Regional, se incorporaron en el proyecto definitivo de Actualización y Reformulación del PPDA, las siguientes actividades:

a) **Definición oficial de una red de monitoreo meteorológico para calidad del aire en la Región Metropolitana.** Esto se traduce en la conformación formal de una red de seguimiento y monitoreo conjunto de variables meteorológicas. Esta red estará conformada por los aportes de información desde: la Secretaría Regional Ministerial de Salud Región Metropolitana, el Centro Nacional del Medio Ambiente (CENMA) y la DMC.

b) **Desarrollar un sistema de modelación de diagnóstico y pronóstico de la calidad del aire para compuestos fotoquímicos y material particulado.** Este sistema debe contemplar el desarrollo e implementación de modelos determinísticos y/o estocásticos para el pronóstico tanto del factor meteorológico como de la calidad del aire para dichos contaminantes en la Región Metropolitana.

c) **Actualización del sistema de pronósticos de material particulado vigente.** En el marco del Plan Operacional para la Gestión de Episodios Críticos ejecutado anualmente, se requiere de la actualización de las metodologías de pronóstico actualmente en operación.



Que, de este modo, y con el propósito de lograr el cumplimiento de los objetivos antes mencionados, se requiere de una vinculación más estrecha entre los equipos de trabajo de ambas instituciones (CONAMA y DGAC), de modo que, tanto los recursos humanos como materiales de las partes sean mejor aprovechados con un mayor beneficio de la comunidad regional y nacional.

Que, teniendo en cuenta lo anteriormente descrito, se ha acordado generar un convenio de cooperación entre la CONAMA Región Metropolitana y la DGAC.

Se ha convenido lo siguiente:

PRIMERO: El presente convenio tiene por objeto desarrollar y apoyar la observación y el estudio de los fenómenos atmosféricos asociados a la calidad del aire sobre la Región Metropolitana. La ejecución de las actividades a desarrollar en el marco del presente convenio, considera el cumplimiento de los siguientes objetivos específicos:

- Desarrollo por parte de la DGAC a través de la DMC, de un monitoreo de variables meteorológicas de altura en la Región Metropolitana.
- Generación experimental por parte de la DGAC a través de la DMC, de un índice diario del factor de ventilación para la Región Metropolitana.
- Apoyo por CONAMA RM a la DMC como contraparte técnica en el proceso de marcha blanca de los sistemas de modelación que sean convenidos, de mutuo acuerdo, por ambas partes.
- Colaboración por CONAMA RM a la DMC como contraparte técnica en la puesta en marcha del monitoreo meteorológico de altura.

SEGUNDO: Para el cumplimiento de los objetivos señalados anteriormente la CONAMA RM, se obliga a realizar las siguientes actividades.

- Apoyar a la DMC en el desarrollo de los sistemas de pronóstico de calidad del aire, que actualmente desarrolla de manera experimental. Lo anterior mediante la entrega de información técnica de entrada, que CONAMA tenga o pueda generar, tales como, datos de calidad del aire, meteorología e inventario de emisiones.
- Apoyar a la DMC, sirviendo como contraparte técnica del proceso de puesta en marcha de los modelos de pronóstico que se encuentre implementando tales como: Weather Research and Forecasting Model with Chemistry (WRF-CHEM) y el modelo de meteorología y química CCATT-BRAMS desarrollado en el Centro de Previsión del Tiempo y Estudios Climáticos (CPTEC) de Brasil.
- Colaborar en la puesta en marcha del equipos de monitoreo de altura con fines meteorológicos y medioambientales.



TERCERO: Para el cumplimiento de los objetivos señalados en el artículo primero, la DGAC ejecutará a través de la DMC las siguientes actividades:

- La DMC servirá de contraparte técnica a CONAMA RM; para cumplir con los objetivos asociados a: definir una Red Meteorológica Regional, desarrollar un sistema de diagnóstico y pronóstico de calidad del aire, y sus actualizaciones.
- Desarrollo de Radiosondeos en la Región Metropolitana durante el periodo otoño-invierno 2010.
- Estimación diaria y en forma experimental por parte del Centro Nacional de Análisis del Factor de Ventilación de la Cuenca de Santiago.

CUARTO: Los detalles de las obligaciones de las partes, se especifican en un Anexo Técnico Adjunto, el cual forma parte integrante del presente convenio.

QUINTO: Para la realización de las respectivas obligaciones, las partes comprometerán sus propios recursos humanos y materiales, no contemplándose ningún tipo de traspaso de fondos o entrega material de recursos.

SEXTO: De la ejecución de las actividades asociadas a la ejecución del proyecto, se informará a través de los siguientes instrumentos:

- Informe técnico conjunto CONAMA-DMC, sobre el desarrollo de radiosondeos en la Cuenca de Santiago periodo 2009-2010.
- Informe técnico CONAMA-DMC, sobre pronóstico experimental del Factor de Ventilación para la Cuenca de Santiago y generación de bases de datos.
- Informe técnico CONAMA-DMC, sobre puesta en marcha de monitoreo meteorológico de altura en la Región Metropolitana.
- Informe técnico CONAMA-DMC, sobre la puesta en marcha de modelos de diagnóstico y pronóstico (operación del Sistema Polyphemus, WRF y CCATT-BRAMS).

SÉPTIMO: El presente convenio tendrá una vigencia de dos años desde la fecha de su total tramitación, y se prorrogará sucesivamente por períodos iguales, salvo que alguna de las partes manifieste su voluntad en contrario, mediante el envío de una carta, treinta días antes de la expiración del periodo indicado anteriormente.

OCTAVO: CONAMA RM coordinará la entrega de información a las autoridades, organismos fiscalizadores y competentes en materia ambiental, medios de comunicación acreditados y ciudadanía en general.

Las partes acuerdan que con el objetivo de hacer más expedito el intercambio de



información se designará a uno o más funcionarios responsables frente a cada institución, lo que será comunicado por escrito.

NOVENO: Para todos los efectos legales derivados del presente convenio, las partes fijan su domicilio en la comuna y ciudad de Santiago de Chile y se someten a la jurisdicción de sus Tribunales Ordinarios de Justicia.

DÉCIMO: La personería de don **Alejandro Donoso Henríquez**, consta en la Resolución N° 67, de 1 de junio del año 2009, la Resolución Exenta N° 1023, del 18 de marzo de 2002 y la Resolución Exenta N° 71 de fecha 08 de febrero del año 2002, todas de la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente. La personería de doña **Myrna Araneda Fuentes**, Directora de la Dirección Meteorológica de Chile, consta en las Resoluciones Exenta N° 312 de 8 de febrero del año 2007 y la Resolución Afecta N° 436 de 14 de septiembre del año 2009 ambas de la Dirección General de Aeronáutica Civil, documentos que no se insertan por ser conocidos de las partes.

UNDÉCIMO: El presente convenio se suscribe en cuatro ejemplares del mismo tenor y fecha, quedando dos en poder de cada parte.



ALEJANDRO DONOSO HENRÍQUEZ
DIRECTOR REGIONAL
COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE
REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO



MYRNA ARANEDA FUENTES
DIRECTORA
DIRECCIÓN METEOROLÓGICA DE CHILE





ANEXO TÉCNICO

CONVENIO DE COOPERACIÓN COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE Y DIRECCIÓN GENERAL DE AERONAUTICA CIVIL

1. Antecedentes

La ley 19.300, asigna a la Comisión Nacional del Medio Ambiente (en adelante, Conama) la gestión de Políticas, Planes y Programas orientados a controlar y/o prevenir la contaminación de la atmósfera, sea en áreas urbanas o en torno a procesos productivos de gran escala. Lo anterior se expresa en la implementación de Normas y Planes de Prevención y Descontaminación, instrumentos de gestión ambiental que junto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, exigen desarrollar y aplicar diversos criterios técnicos a través de estudios y/o planes de seguimiento de indicadores ambientales, donde la observación de variables atmosféricas se ha transformado en una necesidad creciente.

La Dirección Meteorológica de Chile (en adelante DMC) es el organismo encargado de administrar la Red Meteorológica Nacional, con el objeto de satisfacer las necesidades de información, previsión y elaboración de productos meteorológicos, a los sectores económicos y sociales, tanto públicos como privados del país. Junto con lo anterior, debe desarrollar y gestionar la ejecución de proyectos y estudios sobre la atmósfera destinados a conocer los fenómenos meteorológicos y su impacto en el medio ambiente global y local.

En dicho contexto, Conama RM necesita permanentemente información y análisis meteorológicos específicos, con el objeto de apoyar el desarrollo de estudios que permitan identificar los fenómenos de la contaminación atmosférica y sus posibles soluciones. Conama RM ha encargado estudios de diseño e implementación de modelos de Calidad del Aire que permiten realizar diagnósticos del impacto de distintos escenarios de emisiones de contaminantes. Por otra parte, el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica de la Región Metropolitana, ha comprometido la implementación de herramientas técnicas con el objetivo de desarrollar el seguimiento de la Calidad del Aire.

Durante el periodo 2009, en el marco de la Gestión de Episodios Críticos de Contaminación, la DMC apoyó técnicamente a Conama a través del desarrollo de



radiosondeos atmosféricos en la Región Metropolitana específicamente desde la estación meteorológica de la Quinta Normal. Esta actividad estableció como objetivo específico desarrollar lanzamientos de globos sonda durante los periodos en que se observara un deterioro de las condiciones de ventilación.

Por otra parte, en el marco de la segunda actualización del PPDA y a partir de las distintas mesas técnicas de trabajo convocadas tanto por Conama RM, como por la Intendencia Regional, se incorporaron en el proyecto definitivo de Actualización y Reformulación del PPDA, las siguientes actividades:

- a) **Definición oficial de una Red de Monitoreo Meteorológico para Calidad del Aire en la Región Metropolitana.** Esto se traduce en la conformación formal de una red de seguimiento y monitoreo conjunto de variables meteorológicas. Esta red estará conformada por los aportes de información desde: la Seremi de Salud Regional, el Centro Nacional del Medio Ambiente (Cenma) y la DMC.
- b) **Desarrollar un Sistema de Modelación de Diagnóstico y pronóstico de la Calidad del Aire para compuestos Fotoquímicos y Material Particulado.** Este sistema debe contemplar el desarrollo e implementación de modelos determinísticos y/o estocásticos para el pronóstico tanto del factor meteorológico como de la calidad del aire para dichos contaminantes en la Región Metropolitana.
- c) **Actualización del Sistema de pronósticos de Material Particulado vigente.** En el marco del Plan Operacional para la Gestión de Episodios Críticos ejecutado anualmente, se requiere de la actualización de las metodologías de pronóstico actualmente en operación.

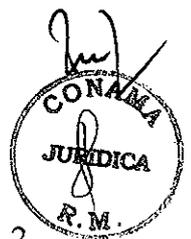
De este modo y con el propósito de lograr el cumplimiento de los objetivos antes mencionados, se requiere de una vinculación más estrecha entre los equipos de trabajo de ambas instituciones (Conama y DMC), de modo que, tanto los recursos humanos como materiales de las partes sean mejor aprovechados con un mayor beneficio de la comunidad regional y nacional.

Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito, se ha acordado suscribir un convenio de cooperación entre la Conama Región Metropolitana y la DMC.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Desarrollar y apoyar la observación y el estudio de los fenómenos atmosféricos asociados a la calidad del aire sobre la Región Metropolitana.



2.2. Objetivos Específicos

- 2.2.1 Desarrollo por parte de la DMC, de un monitoreo de variables meteorológicas de altura en la Región Metropolitana.
- 2.2.2 Generación experimental por parte de la DMC, de un índice diario del factor de ventilación para la Región Metropolitana.
- 2.2.3 ^{APOYAR} Apoyo a la DMC en el proceso de marcha blanca de los sistemas de modelación que sean convenidos, de mutuo acuerdo, por ambas partes.
- 2.2.4 Colaboración por CONAMA RM a la DMC como contraparte técnica en el proceso técnico de puesta en marcha del monitoreo meteorológico de altura.

3. Actividades

En el marco de las reuniones técnicas desarrolladas por ambas instituciones se ha definido que las actividades de interés que deberán integrarse en el convenio de cooperación técnica se circunscriben a las siguientes actividades:

- 3.1. **Desarrollo de Radiosondeos en la Región Metropolitana.** Se ha considerado oportuno el desarrollo de radiosondeos en la Región Metropolitana durante el periodo otoño-invierno 2010. Lo anterior con el objetivo de profundizar la observación local del factor de ventilación durante los días de mala ventilación.
- 3.2. **Estimación diaria y en forma experimental por parte del Centro Nacional de Análisis del Factor de Ventilación de la Cuenca de Santiago.** El estudio de la baja atmósfera y la aplicación práctica de los resultados de estos estudios, implica la estimación de índices que permitan evaluar de forma objetiva, la incidencia de los patrones meteorológicos en el comportamiento de los contaminantes. A partir de la propuesta metodológica de Rutllant (1985)¹, la DMC estimará diariamente el factor de ventilación y enviará los resultados de su estimación a Conama RM. El pronóstico del factor de ventilación estará basado en las salidas del modelo numérico de predicción del tiempo MM5 o de cualquier otro sistema de modelamiento que la DMC mantenga en ese momento.
- 3.3. **Apoyo a la operación experimental de los sistemas de modelación atmosférica implementados por la Dirección Meteorológica de Chile.** La DMC ha estado desarrollando, desde el segundo semestre del año 2008, un pronóstico experimental de ozono troposférico sobre la Región Metropolitana (Sistema Polyphemus). Este pronóstico experimental ha sido programado para entregar

¹ Ver Un índice diario del Potencial Meteorológico de Contaminación Atmosférica para Santiago a partir de perfiles verticales del viento, J. Rutllant (Revista tralka Vol 2 N°4 pág, 387 a 404)



como productos finales, el pronóstico de series de tiempo horarias de dicho contaminante para tres días consecutivos, en las estaciones de monitoreo de la Red Regional Oficial de Calidad del Aire, además de mapas de distribución espacial del contaminante ozono, para las 10:00hrs., 15:00hrs. y 17:00hrs. horario local, también para tres días consecutivos. Adicionalmente, entrega una animación de la distribución espacial horaria de ozono. Las emisiones incorporadas a esta modelación son extraídas desde los inventarios de emisiones regionales desarrollados por Conama Metropolitana. Este sistema requiere del mejoramiento de la información ambiental de base lo que se ajusta al desarrollo de las metodologías del inventario de emisiones que actualmente está desarrollando Conama Metropolitana.

Para la incorporación del pronóstico meteorológico también se opera el modelo Meteorológico MM5 (Mesoscale Model 5)², cuyas salidas sirven de entrada al sistema Polyphemus, permitiendo así integrar los factores meteorológicos y de calidad del aire, referidos estos últimos a la fase fotoquímica del sistema.

En este contexto, Conama apoyará a la Dirección Meteorológica de Chile en el proceso de validación de dicho sistema, aportando información de emisiones y de calidad del aire y meteorología urbana, realizando acciones de coordinación con otros organismos que dispongan de información de interés para este programa. Cabe indicar además que la DMC contempla para el periodo 2010 la puesta en marcha de los Modelos Weather Research and Forecasting Model with Chemistry (WRF-CHEM)³ y el modelo de meteorología y química CCATT-BRAMS desarrollado en el Centro de Previsión del Tiempo y Estudios Climáticos (CPTEC) en Brasil, actualmente utilizado en el Monitoreo del Transporte de la Contaminación Antropogénica Proveniente de la Quema de Biomasa en América del Sur. Al respecto Conama Metropolitana apoyará a la DMC sirviendo como contraparte técnica del proceso de puesta en marcha de los modelos de pronóstico antes descritos.

- 3.4. Colaboración en la puesta en marcha del monitoreo meteorológico de altura.** La DMC en el marco de los compromisos institucionales adquiridos para el periodo 2009 en el anteproyecto del PPDA, ha adquirido un dispositivo LIDAR de monitoreo atmosférico con el propósito de realizar mediciones de la densidad de la atmósfera. Este equipo entrará en operaciones a partir del periodo 2010, por lo cual la DMC convocará a reuniones técnicas con el objetivo de definir el calendario

² Este de es uno de los modelos numéricos de predicción a corto plazo más ampliamente extendidos entre la comunidad internacional de modelación atmosférica, proyecto Pennsylvania State University (PSU) y el National Center for Atmospheric Research (NCAR) de los Estados Unidos.

³ El modelo 'online', mantenido por el National Center for Atmospheric Research (NCAR) de EE.UU. En el desarrollo de WRF participa un gran número de científicos de centros de investigación y universidades. Es un modelo state-of-the-art, en términos de tecnología de pronóstico tanto físico como químico.



de mediciones y establecer los objetivos generales y específicos para optimizar el uso de esta herramienta. Cabe destacar, que pese a que el PPDA actualizado no ha sido promulgado, a la fecha de la elaboración de este documento la DMC ya lo ha adquirido. En este contexto, es de interés de ambas instituciones proveer a la comunidad científica de información de alto estándar para la realización de estudios de los fenómenos atmosféricos asociados a problemas de contaminación en mega ciudades.

- 3.5. Actividades de contraparté técnica.** Como parte importante de este convenio de cooperación también se estipula el apoyo mutuo que ambas instituciones puedan prestarse en materia Ambiental, Meteorológica y Climatológica, a través de información técnica en sus diversas áreas de competencia. En este sentido la DMC será contraparte técnica de Conama RM en las actividades que le permitan alcanzar los objetivos asociados a: definir una Red Meteorológica Regional, desarrollar un Sistema de diagnóstico y pronóstico de calidad del aire para Material Particulado y Ozono Troposférico, y actualización del sistema de pronóstico de Calidad del Aire para Material Particulado vigente.

4. Informes de seguimiento al Convenio de cooperación

A partir del desarrollo de estas actividades y sin perjuicio del apoyo técnico que ambas instituciones puede aportar entre sí, se espera generar los siguientes productos:

- 4.1. Informe técnico conjunto Conama-DMC sobre el desarrollo de radiosondeos en la Cuenca de Santiago periodo 2009-2010.
- 4.2. Informe técnico Conama-DMC sobre pronóstico experimental del Factor de Ventilación para la Cuenca de Santiago y generación de bases de datos.
- 4.3. Informe técnico Conama-DMC sobre la puesta en marcha de modelos de diagnóstico y pronóstico (operación del Sistema Polyphemus, WRF y CCATT-BRAMS).
- 4.4. Informe técnico CONAMA-DMC, sobre puesta en marcha de monitoreo meteorológico de altura en la Región Metropolitana.

Los informes técnicos anteriores serán compilados en un informe final de actividades conjuntas Conama-DMC para el periodo de vigencia del convenio de cooperación.

