

Charla 4: Desarrollando un Programa de Pronóstico de Calidad del Aire

**Taller Centroamericano de
Pronosticado de la Calidad del Aire
San José, Costa Rica
17-21 de Octubre del 2011**



Propósitos de un Programa de Pronostico de Calidad del Aire

- El pronostico de calidad del aire es usado para:
 - Proteger la salud pública
 - Operar los programas de reducción de emisiones

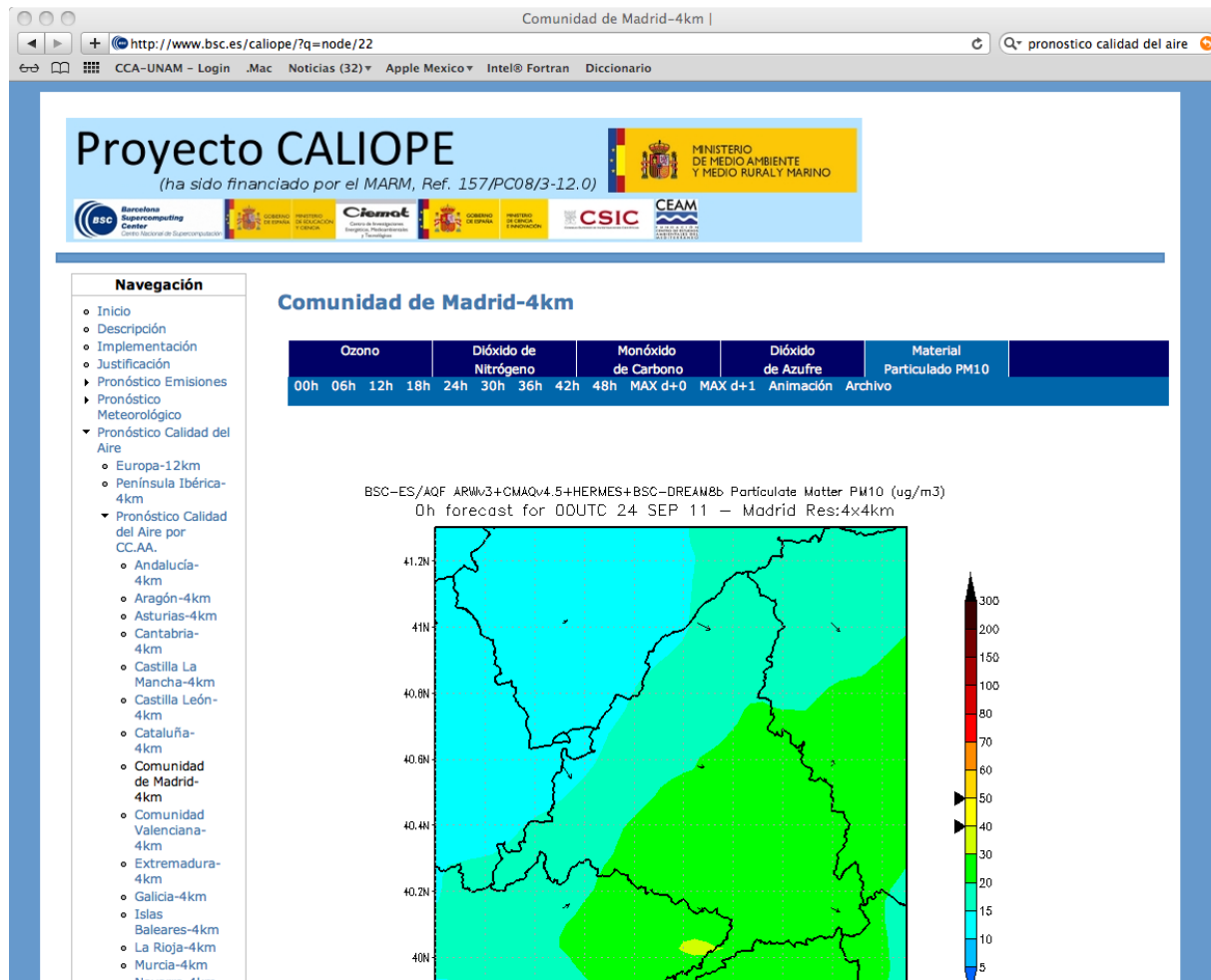


Protección de la Salud Pública

- El pronóstico permite a la población planear:
 - Actividades para evitar la exposición a aire insalubre
 - Actividades al aire libre
 - Cuidado a la salud y medico
- El pronóstico se emplea por:
 - Agencias de calidad del aire (Oficina de comunicación)
 - Medios (televisión, periódico, radio, y red)
 - Público (general e individuos sensibles)
 - Escuelas (programación de actividades al aire libre)
- Tópicos críticos de pronóstico:
 - Puntualidad (Cuando los usuarios lo necesitan)
 - Pronósticos localizados.
 - Pronósticos multi-día (uno-a-5 días) son útiles.
 - Formato fácil de entender.

Protección a la Salud (Ejemplo)

El sitio de España muestra cómo se distribuyen los contaminantes en a región



Operación de Programas de Reducción de Emisiones

- Tipos de programas:
 - Voluntarios (no obligatorio)
 - Obligatorios (requeridos)
- El pronóstico es requerido para:
 - Planeación anticipada para prepara los comunicados y la adopción de medidas
 - Notificación a interesados
- Tópicos críticos del pronóstico:
 - Las acciones dependen de la puntualidad y exactitud
 - Se modifican las emisiones (y pueden afectar la verificación del pronóstico)





Operación de Programas de Reducción de Emisiones

- Programa voluntario de reducción de emisiones:
 - El programa “reemplazo del aire”, en Sacramento, California EU
 - Objetivo: busca la participación del público para reducir voluntariamente las emisiones en días donde el pronóstico lo señala.
- Cómo se emplea el pronóstico:
 - Los día de reemplazo del aire es iniciado a partir del pronóstico de un día.
 - Se informa al público por la televisión, anuncios en radio, periódico, fax y red.
 - Se solicita al público que reduzca sus emisiones
 - Reduciendo los viajes mediante el uso compartido del coche y uso del transporte público
 - Reduciendo el uso de solventes, pinturas, etc



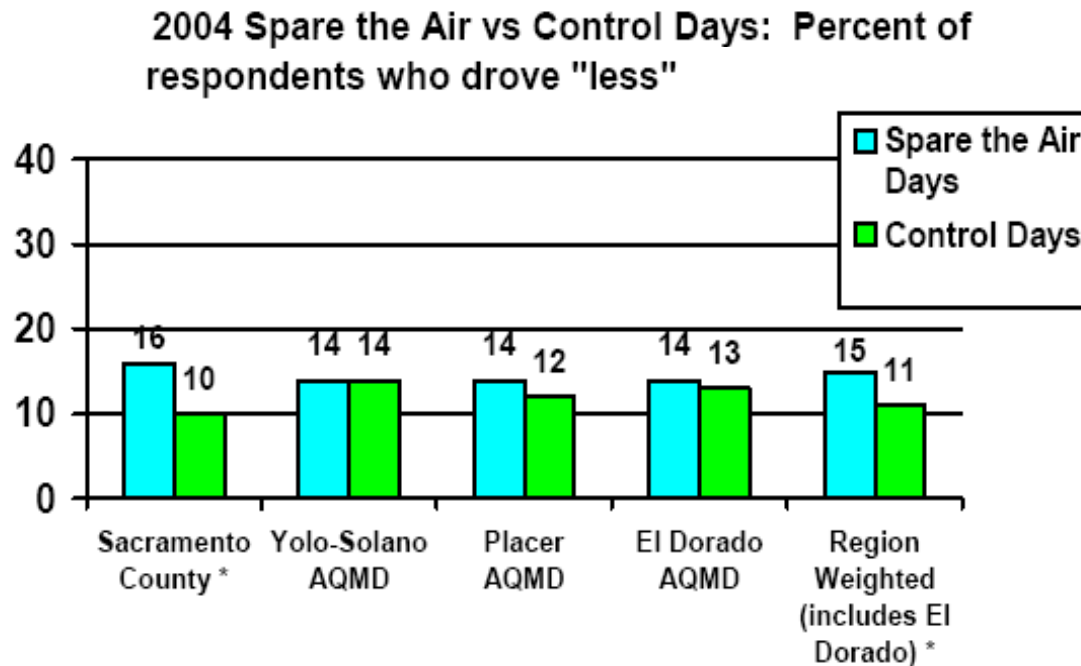
Operación de Programas de Reducción de Emisiones

- Programa obligatorio de reducción de emisiones:
 - El programa de contingencia ambiental de la Cd de México
 - Objetivo: Determina las medidas aplicables para prevenir y controlar las emisiones contaminantes generadas por fuentes fijas y móviles.
- Cómo se emplea el pronóstico:
 - La precontingencia se activa al incrementarse los valores medidos sobre el nivel de activación.
 - Se informa al público por la televisión, anuncios en radio, periódico, fax y red.
 - Se informa al público el nivel de contingencia
 - Fase I: no circulan carros con calcomanía 2, Industria reduce emisiones al 30%, no circulan vehículos oficiales. Suspensión de actividades al aire libre.
 - Fase II: fase 1 más reducción del 60% emisiones de industria

¿Cómo se usa el Pronóstico?

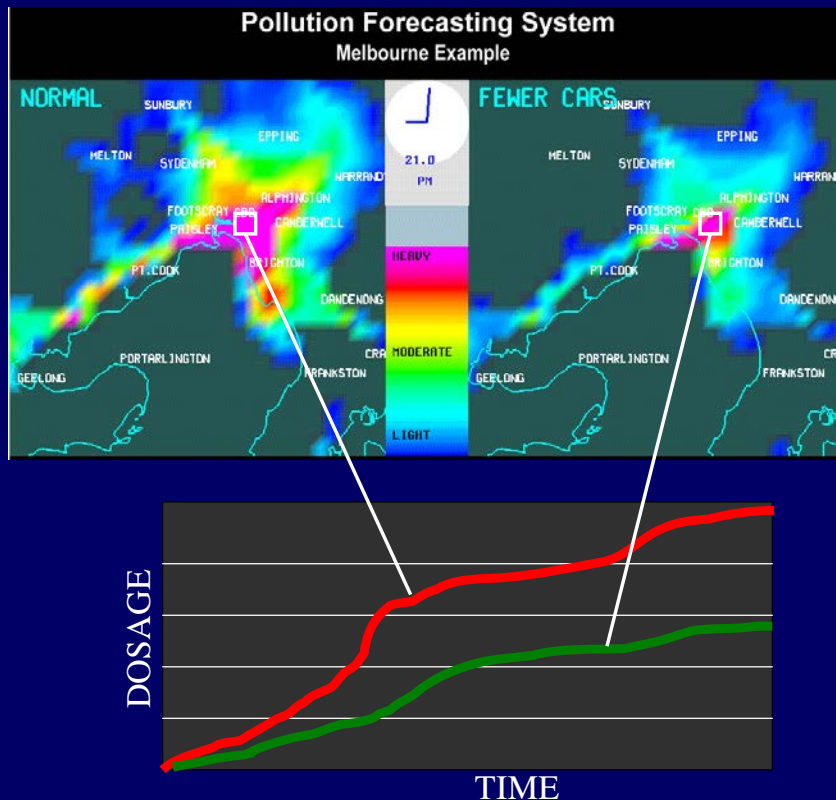
1. Evaluación de los resultados del programa voluntario

- Comparación de los días con control y sin control
- Evaluación de la reducción en el tráfico
- Cálculo de la reducción en emisiones



¿Cómo se usa el Pronóstico?

2. Operación de los programas obligatorios de reducción de emisiones

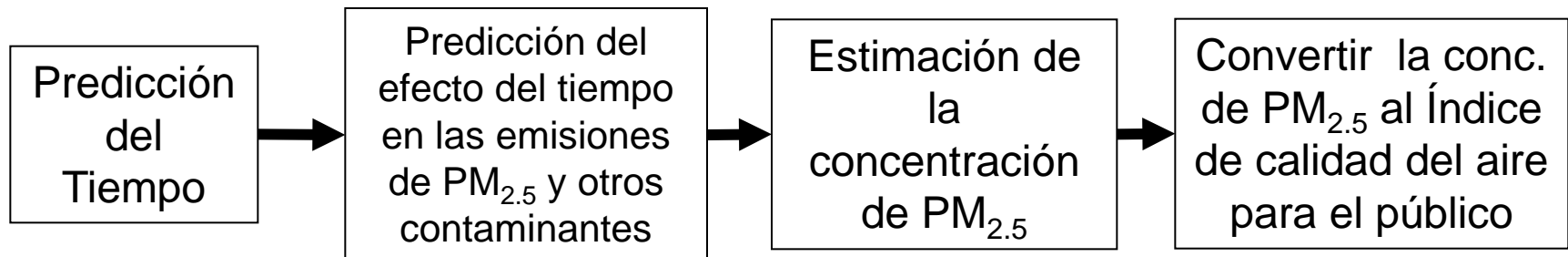


Escenario “verde”– en días de pronóstico con alta contaminación, se aplica un escenario con reducciones en la circulación vehicular mediante avisos, para mostrar las mejoras en la calidad del aire:
Melbourne en un día con alta contaminación y reducción del 25% en el tráfico.



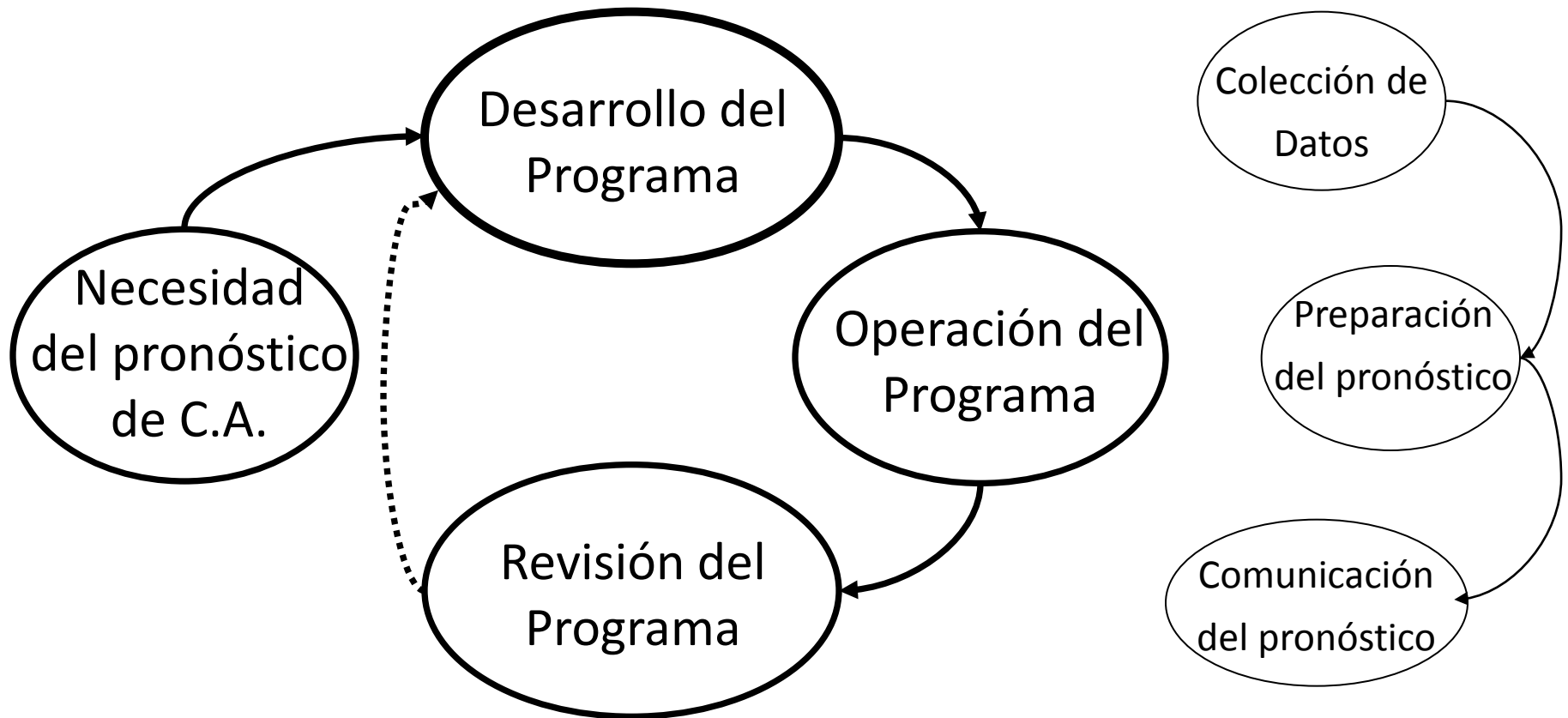
Método del pronóstico de calidad del aire

- El pronóstico de calidad del aire se basa en el pronóstico meteorológico:
 1. Predicción de las condiciones meteorológicas.
 2. Se usa el pronóstico meteorológico para determinar el pronóstico de calidad del aire de $PM_{2.5}$
- Los resultados más precisos se obtienen mediante el uso de varias técnicas de pronóstico de calidad del aire
 - Una sola técnica no proporciona el “mejor” pronóstico.
 - La combinación de varias técnicas dando un pronóstico consensado es más preciso que el uso de una técnica individual.



Visión general de un programa de pronóstico

El proceso de desarrollo, operación y mejora de un programa de pronóstico de calidad del aire evoluciona constantemente.



Evolución de un Programa de Pronóstico

Edad del Programa de Pronóstico (años)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10+



- Base de datos de contaminantes limitada
- Experiencia y comprensión limitada
- Una técnica de pronóstico
- Inicio de la precisión

- Base de datos histórica de varios años
- Experiencia y comprensión moderada
- Varias técnicas de pronóstico
- Precisión moderada

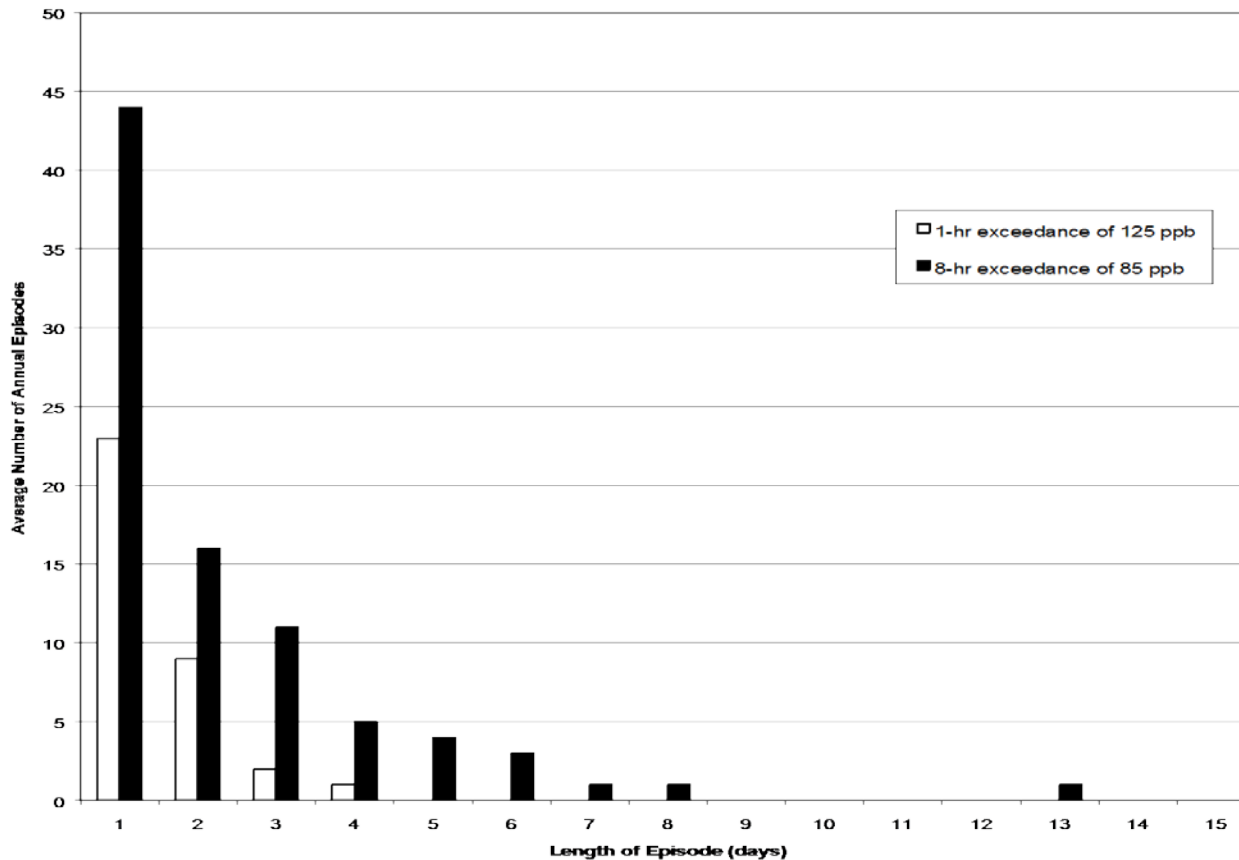
- Base de datos histórica larga
- Entendimiento detallado
- Amplia experiencia
- Varias técnicas de pronóstico
- Precisión Alta

Entendimiento de los procesos que controlan la calidad del aire

- Revisión de la literatura
- Análisis de datos (exploración de los datos para responder preguntas)
 - Análisis estadísticos simples
 - Estudios de campo con investigación posterior
 - Modelación
- Categorías de análisis
 - Distribución temporal de la calidad del aire
 - Distribución espacial de la calidad del aire
 - Cuestiones del monitoreo
 - Procesos de monitoreo y de calidad del aire

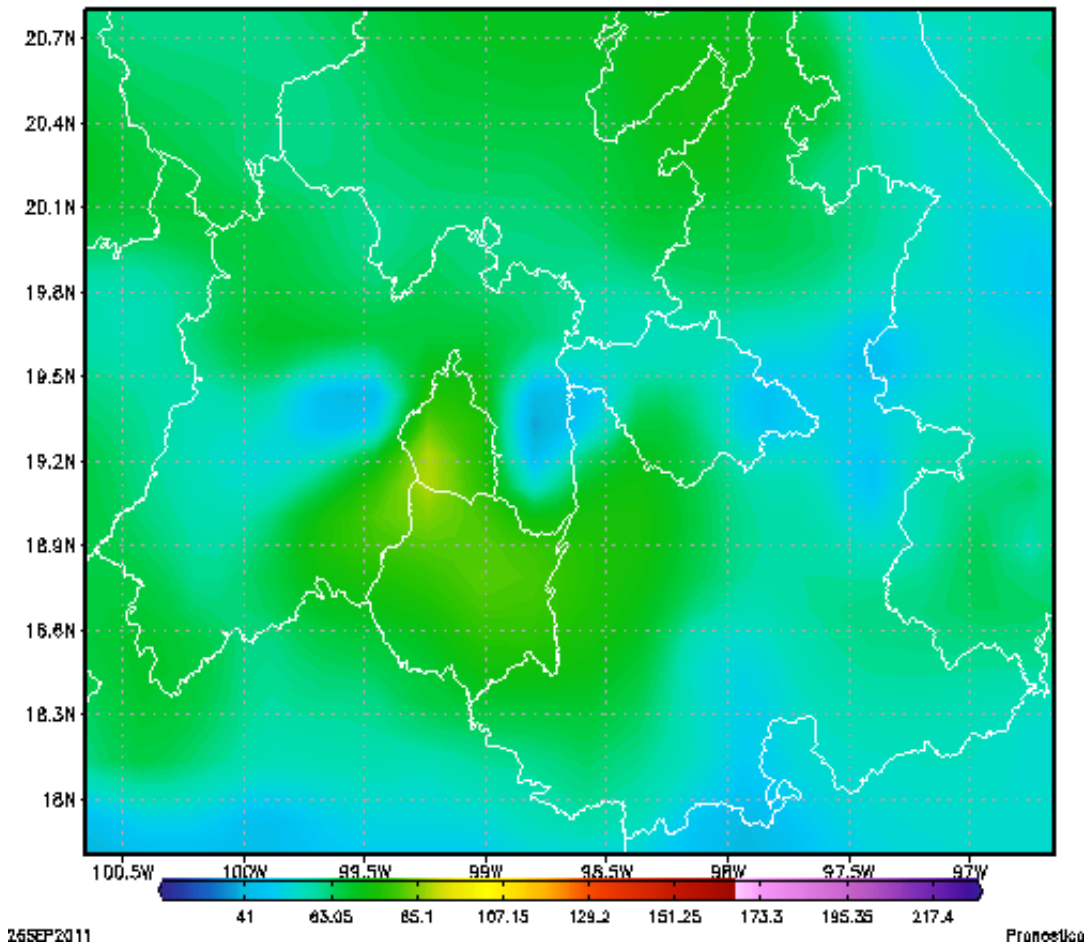
Distribución Temporal de la Calidad del Aire

- ¿Por cuántos días consecutivos dura un episodio de alta concentración de $PM_{2.5}$?



Distribución espacial

- ¿Dónde ocurren típicamente las zonas con alta concentración?



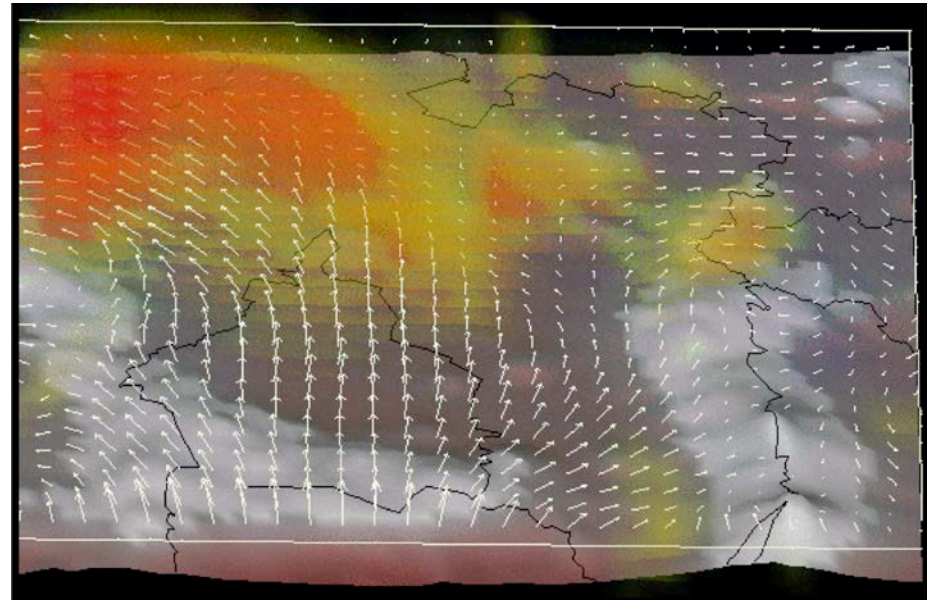
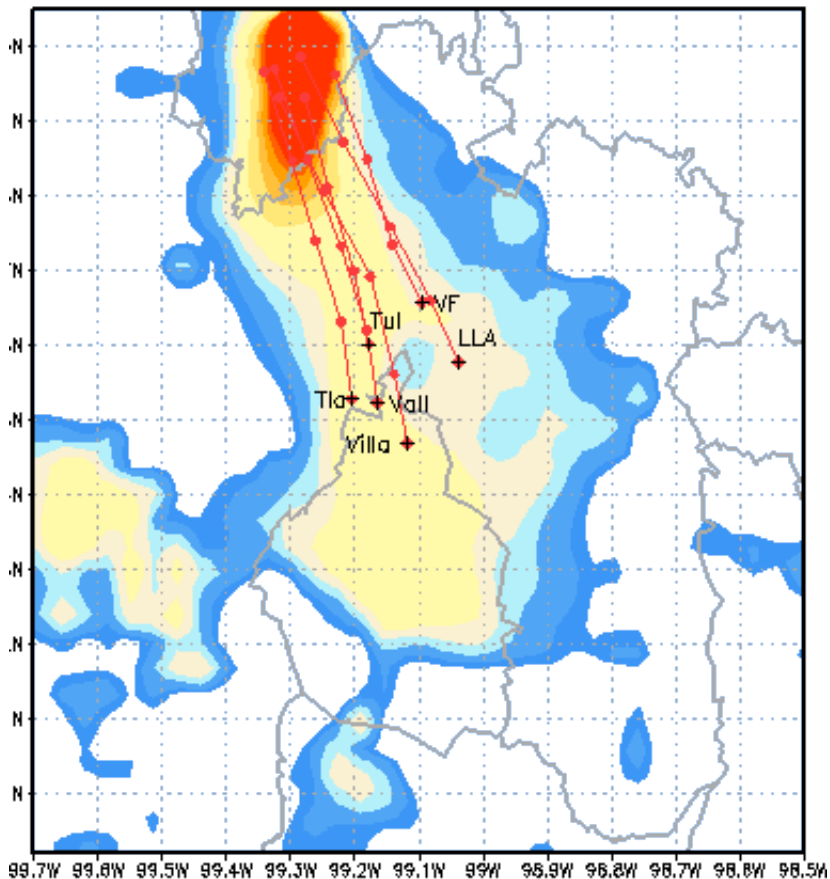
Cuestiones de Monitoreo

- ¿Cuáles son los diferentes métodos de monitoreo de $PM_{2.5}$ y cómo se comparan entre ellos?
 - Muestreo Diario
 - Muestreo Continuo
 - ¿Los volátiles son importantes?
 - Etc.

Procesos Meteorológicos

- ¿El transporte de contaminantes procedentes de otras zonas contribuyen en la calidad del aire en el área del pronóstico?

SO2 (ppb) 06z12Jan2009

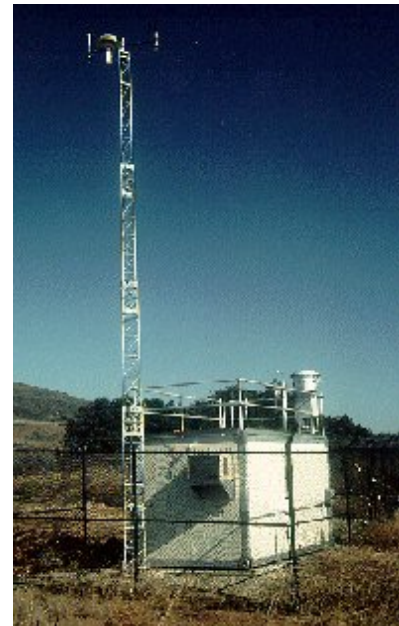


Requisitos Básicos de Datos

- Pronóstico Operacional:
 - Mediciones en casi tiempo real de $PM_{2.5}$
 - Observaciones meteorológicas en superficie y en altura
 - Modelos de pronóstico meteorológico
 - Imágenes de satélite (visible e infrarrojo)
- Desarrollo de herramientas de análisis y de estudio de caso históricos
 - 5 años de datos de monitoreo de $PM_{2.5}$
 - Observaciones meteorológicas en superficie y en altura
 - Observaciones de superficie de calidad del aire
 - Imágenes de satélite (visible e infrarrojo)

Cuestiones de acceso de datos operativos

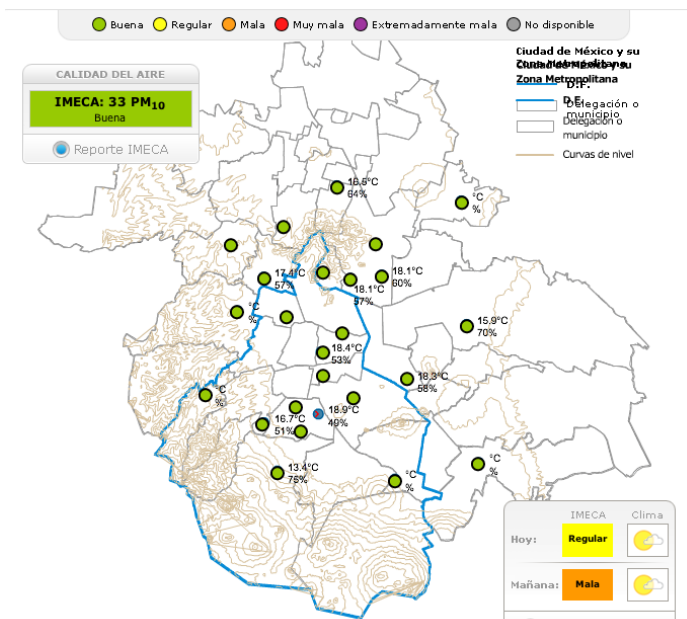
- Costo
- Confiabilidad
- Fuentes de respaldo de datos
- Control y aseguramiento de calidad



Cuestiones de Redes de Monitoreo

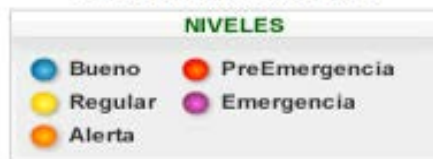
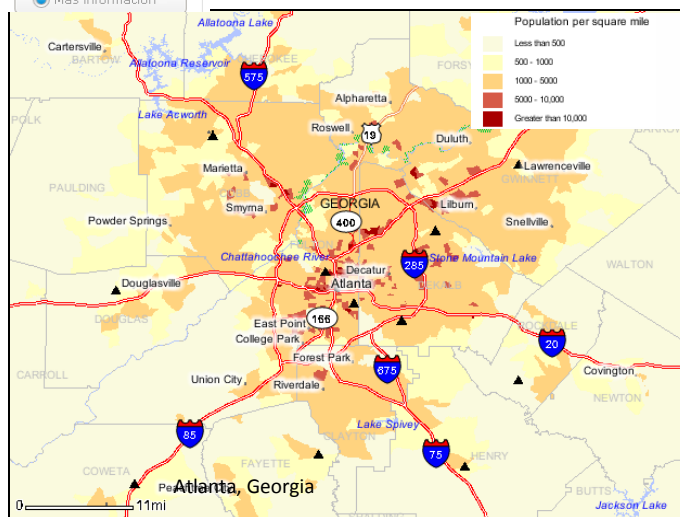
- ¿La red de monitoreo captura el pico de concentraciones de $PM_{2.5}$?
- ¿Ha cambiado la red de monitoreo?
- ¿Qué tipo de sitios de monitoreo existen?
 - Calle
 - Colonia
 - Urbano
 - Concentración de fondo
 - Viento a bajo
 - Rural

Ejemplo de redes de monitoreo



Para más información haga "Click" en las Estaciones

(*) Las estaciones Puente Alto, Talagante y Quilicura aún no son consideradas al decretar las contingencias ambientales.



Problemas diversos de datos

- Espere encontrar diversos formatos (se requiere de un esfuerzo significativo para ensamblar un conjunto de datos)
- Homogenizar las unidades (p.e. ppm o $\mu\text{g}/\text{m}^3$, m/s o kts)
- Examinar con cuidado las convenciones y normas de tiempo
 - Zonas Horarias(UTC, LST, LDT)
 - Tiempos de validación de datos del modelo
 - Marca de tiempo (hora inicial, hora final, en el medio)
- Examinar continuamente la calidad de los datos
 - Atípicos
 - Calibraciones
 - Sesgos