

US EPA ARCHIVE DOCUMENT



## Resumen del Proyecto

### Proyecto Transfronterizo de Contaminación del Aire del Valle Bajo del Río Grande (TAPP)

Shaibal Mukerjee, Douglas S. Shadwick, Kirk E. Dean, Linda Y. Carmichael, Jon J. Bowser, y Larry J. Purdue

El Proyecto Transfronterizo de Contaminación del Aire del Valle Bajo del Río Grande (TAPP) fué realizado por la Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. (EPA), junto con la Comisión para la Conservación de los Recursos Naturales de Texas (TNRCC), para determinar si estaba ocurriendo transporte transfronterizo de agentes contaminantes del aire en el Valle Bajo del Río Grande (de aquí en adelante llamado "el Valle Bajo") y, si es así, su extensión. El estudio de monitoreo se llevó a cabo por un año en tres sitios fijos, muy cerca de la frontera mexicano-estadounidense. Se midieron partículas inhalables, elementos químicos, compuestos orgánicos volátiles (VOCs), hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs), y pesticidas. En cada sitio se colectaron datos sobre las variaciones a corto plazo en la concentración de partículas finas inhalables, para evaluar emisiones episódicas que hayan podido cruzar la frontera. También se realizaron mediciones

metereológicas.

En general la calidad del aire en el area de Brownsville del Valle Bajo fué buena; la gran mayoría de contaminantes del aire estuvieron más bajos o fueron comparables a los valores de referencia, así como a datos de control obtenidos en otras areas. El transporte transfronterizo de corrientes de contaminación del aire no parece causar un deterioro notable en la calidad del aire. Durante el período de estudio, el predominio de las brisas marinas desde el Golfo de México fué principalmente responsable por la condición de limpieza en que se encontró el aire en el area de Brownsville de el Valle Bajo. Una evaluación completa sobre el posible impacto de la contaminación transfronteriza del aire fue limitada, porque el estudio control fue restringido al lado de la frontera de los EE.UU. y a que las emisiones de las fuentes de contaminación del aire no fueron medidas. No obstante, el proyecto TAPP estableció las bases para futuros estudios sobre monitoreo del aire en el

## Valle Bajo.

**Este Resumen del Proyecto fue desarrollado por EPA para informar sobre los resultados claves del proyecto de investigación, los cuales están completamente documentados en un informe separado con el mismo título (véase la última página para pedir información sobre el Informe del Proyecto).**

## Antecedentes

En 1996 fue desarrollado el Programa Frontera XXI EE.UU.-Mexico como plan binacional de cinco años para enfrentar problemas del medio ambiente a lo largo de la frontera. Un proyecto bajo el Grupo de Salud Ambiental del Programa Frontera XXI fue conocido como el Proyecto de Contaminación del aire en el Valle Bajo del Río Grande (TAPP). El protocolo de muestreo del aire se basó en los resultados y análisis del Estudio Ambiental de Vigilancia del Valle Bajo del Río Grande (LRGVES) presentados como informe a la comunidad y publicados en una edición especial de una revista científica, *Environment International* (Volume 23, Number 5, 1997). Dentro de sus esfuerzos de fuentes ambientales múltiples y de muestreo residencial, un componente del LRGVES fue la toma de muestras en un sitio fijo de cerca de la frontera con Mexico. Una lección aprendida de éste estudio fue que se necesita mas información en relación a la exposición a contaminantes del aire por las

actividades que se realizan a través de la frontera. Con ésta meta, el TAPP fue desarrollado par determinar si ocurre o no transporte de agentes contaminantes del aire en el Valle Bajo y, si es así, cual es su extensión. El estudio incluyó la toma de muestras de aire por un año en tres lugares donde la contaminación del aire transfronterizo podría ser medida si estuviera ocurriendo. Los sitios estaban en o cerca de la Ciudad del Valle Bajo, Brownsville, Texas. En cada uno de los sitios de TAPP se obtuvieron datos de mediciones metereológicas y del aire similares a los recolectados en el LRGVES. En cada sitio también se obtuvieron datos sobre variaciones a corto plazo en la concentración de partículas finas inhalables para evaluar episodios de emisión. También se realizaron mediciones de precipitación.

Los datos se compararon con los Niveles de Selección de Efectos (ESLs) de la TNRCC y con datos recolectados en otras áreas para evaluar el impacto general de la contaminación del aire en y cerca de Brownsville. Los ESLs han sido definidos como valores de comparación para componentes del aire y no como normas del aire ambiental. Además de otros análisis explicados en detalle en el Informe del Proyecto, se realizaron análisis sectoriales del viento y de indicadores químicos. Estos se hicieron para determinar la extensión potencial de transporte de contaminantes del aire durante el período de

muestreo y para identificar posibles fuentes transfronterizas de contaminación del aire.

## Procedimiento (Como se recolectó la información)

La ilustración 1 muestra la localización de los sitios para muestreo del aire. Aunque los sitios fueron primariamente impactados por fuentes cercanas, su cercanía a la frontera proporcionó la oportunidad de determinar la transferencia potencial transfronteriza de contaminantes del aire

El muestreo del aire incluyó lo siguiente: **1)** masas de partículas finas inhalables, partículas de menos de 2.5 micrómetros abreviadas como  $PM_{2.5}$  (un micrómetro es una milésima de un milímetro), **2)** masas de partículas gruesas inhalables de 2.5 a 10 micrómetros ( $PM_{2.5-10}$ ), **3)** elementos químicos en  $PM_{2.5}$  y en  $PM_{2.5-10}$ , **4)** partículas de carbono, **5)** compuestos orgánicos volátiles (VOCs), **6)** hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs), y **7)** pesticidas. También se midieron parámetros metereológicos en cada uno de los sitios. Se midieron las partículas porque ellas pueden ser producidas por muchas fuentes, como son la incineración de basuras, construcción de carreteras, quemas agrícolas y aplicaciones de fertilizantes/pesticidas, procedimientos industriales, y la quema de diesel por los camiones. Se midieron las partículas  $PM_{2.5}$  porque estas partículas tienen un mayor

potencial de alojarse en los pulmones que las partículas con un mayor diámetro. Se midieron las partículas VOCs porque están relacionadas a la gasolina y a otros derivados del petróleo, a químicos domésticos, e incluso a las plantas. Se midieron PAHs y carbono porque ellos son encontrados en el hollín y en emisiones relacionadas con las actividades de combustión. Como las actividades agrícolas son muy importantes en el Valle Bajo, también se midieron las partículas de pesticidas. También se hicieron mediciones de precipitación (lluvia), metales, PAHs, y pesticidas. Mientras que se tomaron muestras de la mayoría de los contaminantes del aire en períodos de 24 horas día-a-día, se hicieron muestreos adicionales de partículas finas inhalables basados en tiempo-real, usando promedios de 1-hora; estas mediciones se hicieron para determinar variaciones a corto plazo del impacto de emisiones asociadas con episodios de contaminación del aire u otros incidentes.

### **Resultados y Discusión (Resumen y Explicaciones Posibles)**

En general, los niveles de contaminación química del aire medidos en el TAPP no fueron extraordinariamente altos, ni de una naturaleza constante (Cuadro 1). Esto indicó que la calidad del aire en el área de Brownsville del Valle Bajo fue buena. Como se discutió en el Informe del Proyecto, las

concentraciones de la mayoría de los contaminantes de las precipitaciones y del aire fueron similares o más bajas que los datos sobre muestras recolectadas en otras áreas. Los contaminantes del aire con mayores concentraciones que las de los datos de muestras de otros lugares fueron principalmente VOCs de automóviles y contaminación de gasolina.

La interpretación de los datos se basó en como la información recolectada se relacionó a valores e información comparables recogidos en otras áreas. Como se hizo en el LRGVSS, los resultados del TAPP se compararon con los N-ESLs desarrollados por la TNRCC. Los ESLs están basados en datos sobre efectos en la salud, malos olores potenciales, efectos de la vegetación, o efectos de la corrosión. Los ESLs son usados con medios de contrastes y no como normas reglamentarias. La gran mayoría de los contaminantes del aire medidos no excedieron los ESLs; por lo tanto, no se esperaron efectos adversos. Deberá de notarse que éstos niveles de contaminación del aire por debajo de los ESLs fueron basados en mediciones hechas durante el período de monitoreo y no significa que las condiciones de la contaminación del aire permanezcan iguales en el futuro. En unos pocos casos fortuitos, una, o dos o tres de las mediciones de contaminantes llegaron o ligeramente pasaron un valor de referencia. Aparte de los ESLs, se usaron otros datos

de estudios comparativos de control de exposición. Estos también son presentados en el Cuadro 1; datos comparativos adicionales son presentados en el Informe del Proyecto de este estudio. De más de 250 contaminantes medidos, solo siete contaminantes del aire tuvieron niveles más altos que los ESLs (Cuadro 1). De aproximadamente 2600 muestras de partículas y de VOC tomadas en éste estudio, plata, nitropropano-2, benceno, cloruro de metileno, y acetato vinílico excedieron los ESLs solo una vez y no se espera que resulten en efectos adversos a largo plazo. Mientras que el aldehído acrílico y el metanol excedieron más de una vez los ESLs, la recolección de estos contaminantes usando los instrumentos de este estudio es difícil. Por lo tanto, la comparación de estos datos con los ESLs debe hacerse con cautela. Si un contaminante del aire excede los ESLs, no significa necesariamente que hay un problema, por el contrario es una indicación de que se justifican estudios adicionales. Más análisis puede incluir muestreos adicionales o consideraciones sobre niveles de contaminación del medio ambiente. Así como con todos los niveles de comparación, los ESLs reciben análisis periódicos y modificaciones para estar seguros de que están basados en información científica actualizada.

A base de previas investigaciones de contaminación del aire, algunos contaminantes

del aire pueden ser considerados como indicadores de fuentes específicas. Este conocimiento se aplicó en este estudio. La totalidad de los niveles de cloruro encontrados estuvieron probablemente relacionados con las sales marinas; el predominio de las influencias del mar desde el Golfo de México se notó en la mayoría de los datos. Las cargas elevadas de azufre fueron probablemente sulfatos emitidos por la proximidad del Golfo de México, de la Laguna Madre y por posibles fuentes de combustión de carbón.

Muchos de los niveles altos de VOCs (benceno, metanol, nitropropano-2, y cloruro de metileno) se encuentran en solventes o pueden ser emitidos en el aire por muchas fuentes (por ejemplo, el benceno también se encuentra en las emisiones de los automóviles). Ya que no se hicieron mediciones de emisiones de fuentes en ambos lados de la frontera, no fué posible identificar una fuente específica de VOCs. La incapacidad de medir la calidad del aire en el lado mexicano y de medir emisiones actuales de la mayoría de las fuentes de el Valle Bajo, como los vehículos y las industrias, limitó la capacidad de evaluar completamente el impacto de la contaminación transfronteriza del aire.

Los niveles mas altos de partículas de plata ocurrieron en el Sitio 1; los niveles más altos de cloruro de metileno, y de acetato vinílico ocurrieron en el Sitio 2. Los valores máximos de

estos contaminantes llegaron desde la dirección sureste. Es muy posible que estos niveles máximos resultaron de fuentes hechas por el hombre en México o de fuentes más inmediatas en los EE.UU.; es también posible que la mayor velocidad de los vientos desde esta dirección puede haber afectado los niveles de contaminantes del aire. Una razón adicional podría haberse debido a mayores probabilidades de detectar un caso fortuito (ej., una emisión) desde el sureste, ya que los vientos predominan desde ésta dirección. Datos diarios de  $PM_{2.5}$  fueron mas altos desde el sureste; aproximadamente el 50 por ciento de los vientos diarios también vienen desde ésta dirección. Este patrón en la dirección del viento fué típico para casi todas las partículas finas y gruesas y para la mayoría de los datos de VOC.

Muchos de los químicos detectados podrían haber venido de cualquier lado de la frontera. Por ejemplo, de los cinco niveles de metanol más altos, tres llegaron desde el sur y dos desde el norte. Los tres niveles más altos desde el sur podrían haber llegado de México; los dos niveles altos del norte podrían haber llegado desde los EE.UU. Se excedió una vez el nivel ESL para el cloruro de metileno desde el sureste. Mientras que ocurrencias de influencias transfronterizas desde cualquier lado de la frontera en el sitio 2 pueden ser inicialmente deducidas de éstas observaciones, debe señalarse que éste sitio estaba a una

cuadra oeste-noreste de una estación de gas propano/butano y ésto puede haber influenciado algunos de los datos VOC. Los valores máximos de benceno (en el Sitio 1) y de nitropropano-2 (en el Sitio 2) llegaron desde el sur.

Recientemente la EPA convirtió los  $PM_{2.5}$  en criterios de contaminantes del aire. Los criterios de contaminantes del aire son un grupo de contaminantes muy comunes, regulados por EPA y basados en sus efectos sobre la salud. Aunque los datos de  $PM_{2.5}$  de éste estudio no pueden ser directamente comparados con el Estandar Nacional Ambiental de Calidad del Aire (NAAQS) actualizados para  $PM_{2.5}$  debido a diferencias de métodos y de tiempo, el promedio diario anual de los datos de  $PM_{2.5}$  aún puede usarse como indicador de ésta comparación. Brevemente, la versión actualizada de NAAQS para masas de  $PM_{2.5}$  es el promedio de tres años del promedio anual de  $PM_{2.5}$ , promediados espacialmente a través de un área (aún no definida). De acuerdo con la EPA, el valor del nivel de los tres años espacialmente promediados no debe exceder  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Para los tres sitios el promedio diario más alto de valores  $PM_{2.5}$  fue  $10.37 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (mostrados en el Cuadro 1 como de  $10370 \text{ ng}/\text{m}^3$ ) en el Sitio 1. Entonces, las medias anuales calculadas para sitios individuales del TAPP, fueron como máximo, solo dos terceras partes de los límites NAAQS para  $PM_{2.5}$ . Esto indica que el aire del Valle Bajo durante

el estudio estuvo por debajo del nivel límite de preocupación para  $PM_{2.5}$ .

Los promedios por hora de  $PM_{2.5}$ , basados en medidas de tiempo-real, indicaron que los niveles más altos estuvieron llegando desde el sur y el sureste. Como sugirieron los datos diarios de  $PM_{2.5}$ , es posible que que éstos niveles máximos fueron el resultado de influencias transfronterizas hechas por el hombre, así como de otros factores como son los patrones predominantes del viento antes mencionados. Casos de contaminación locales identificados en ciertos días por los operadores de los sitios, fueron examinados con los datos por hora. Aunque pueden haber ocurrido casos de emisión, se encontró que éstos casos de emisión identificados tuvieron una influencia mínima en los sitios, ya que los niveles y patrones de los datos por hora de  $PM_{2.5}$  fueron similares en todos los sitios. Los patrones similares diarios de los tres sitios indicaron que influencias regionales, como el polvo o el tráfico de automóviles pueden haber sido los factores dominantes que influyen los niveles de contaminación a corto plazo.

## Conclusiones y

### Recomendaciones

1. En general, la calidad del aire en el área de Brownsville del Valle Bajo fue buena comparada con otros datos. El transporte de contaminación de aire

transfronterizo parece que no causa un deterioro notable en la calidad del aire en el Valle Bajo.

2. El predominio de vientos provenientes del Golfo de Mexico fue principalmente responsable de las condiciones de aire limpio en la cuenca de aire de Brownsville.
3. La gran mayoría de los niveles de contaminación del aire fueron en general menores o comparables a los ESLs y a los datos de control (mostrados en el Informe del Proyecto) en otras áreas urbanas y rurales en Texas y en otras partes. Las pocas observaciones de contaminantes que excedieron sus ESLs parecen más el resultado del azar en los datos y/o a eventos locales que a fenómenos regionales o a corrientes transfronterizas de contaminación del aire .
4. Los casos de observaciones de corto plazo pueden haber estado influenciados por el transporte transfronterizo de contaminación del aire desde el sur y el sureste. Sin embargo, corrientes de aire predominantes llegaron desde el sureste y pueden haber resultado en una mayor oportunidad para que los contaminantes lleguen desde estas direcciones. Fuentes de emisiones en la cercanía inmediata de los sitios podrían también haber influenciado las observaciones a corto plazo. Sin la posibilidad de controlar la calidad del aire en el lado mexicano y la incapacidad de medir las emisiones de las fuentes de contaminación del aire, es muy difícil de verificar la extensión de ésta influencia.
5. Cualquier evaluación de la exposición total a la contaminación del aire en el Valle Bajo requeriría un programa de monitoreo de fuentes múltiples ambientales similar al LRGVSS.
6. El TAPP provee una base para evaluar la calidad del aire en el Valle Bajo en el futuro. Es necesario un esfuerzo de monitoreo por varios años de la calidad del aire y de fuentes emisoras para evaluar las tendencias en la calidad del aire. Como se muestra en la Ilustración 1, la TNRCC está continuando el monitoreo de la calidad del aire en el Sitio 1 y en otros sitios de el Valle Bajo para

determinar éstas  
tendencias.

*Shaibal Mukerjee con la Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. (MD-47), Research Triangle Park, NC 27711; Douglas S. Shadwick con ManTech Environmental Technology, Inc., Research Triangle Park, NC 27709; K.E. Dean con la Comisión para la Conservación de los Recursos Naturales de Texas, Austin, TX 78711-3087; Linda Y. Carmichael, Jon J. Bowser, y Larry J. Purdue con QST Environmental, Durham, NC 27713*

**Shaibal Mukerjee** es el Gerente de la Asignación de Trabajo del EPA (Véase abajo)

*El reporte completo titulado "Lower Rio Grande Valley Transboundary Air Pollution Project (TAPP)"*

*(orden No. PB99-146938; Costo: \$51.00 puede cambiar) estará disponible del:*

*National Technical Information Service  
Springfield, VA 22161  
Teléfono: 703-605-6000*

*El Gerente de la Asignación de Trabajo del EPA puede ser contactado en:*

*National Exposure Research Laboratory (MD-47)  
U.S. Environmental Protection Agency  
Research Triangle Park, NC 27711*