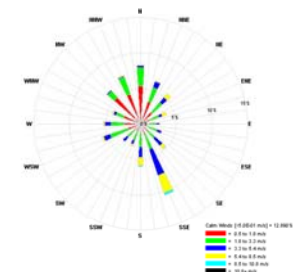
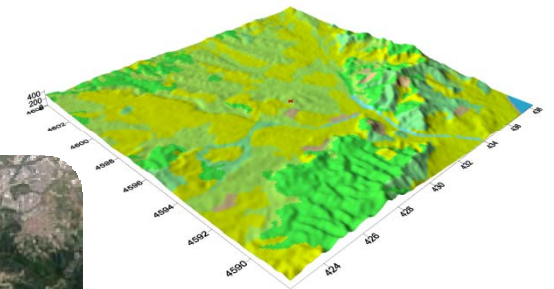
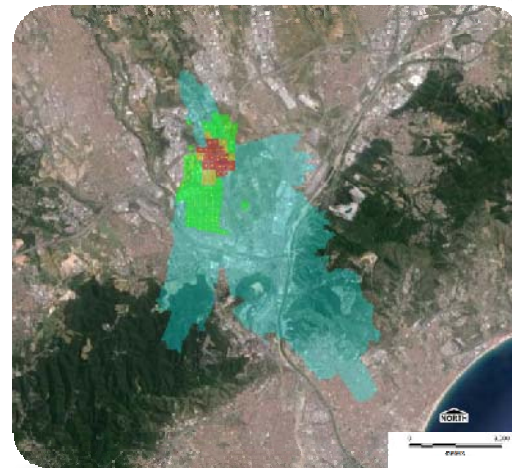




Comparación de Niveles de exposición de olores usando campos de vientos 2D & 3D en el modelo Calpuff

5 Marzo 2014

Walter Murguía MSc.
Odournet • México





Orden del día

✓ Acerca de autores

- Molestias por olores
- Sistema de modelación de Calpuff
- Resultados y Validación
- Conclusiones



Acerca de Autores...

- Consultores Senior de Grupo Odournet, con más de 10 años de experiencia relevante en estudios de olores en múltiples sectores industriales, de agricultura y ganadería.



- | | |
|--------------------|-------------------|
| • Estella Pagans | Barcelona, España |
| • Heike Hauschildt | Kiel, Alemania |
| • Walter Murguía | Monterrey, México |



Orden del día

- ✓ Acerca de autores
- ✓ Molestias por olores
 - Sistema de modelación de Calpuff
 - Resultados y Validación
 - Conclusiones



Molestias por Olores

- Las molestias por olores es un síntoma que se desarrolla como consecuencia de una exposición intermitente a olores por un periodo de tiempo extendido .
- Para un foco de olor determinado, el nivel de exposición de olores en un receptor determinado está determinado por:
 - o La magnitud de las emisiones del foco de olores.
 - o El nivel de dilución alcanzado desde el foco hasta el receptor (Modelación de dispersión atmosférica).





Magnitud de emisiones: Medición por Olfatometría

- Representa la técnica de evaluación sensorial por excelencia para medir olores ambientales.
- Estandarizado en los Países Bajos desde los 80's, en la Comunidad Europea (EN13725) desde 2003, y en Chile (NCH3190) desde 2010.
- El estándar describe el procedimiento para determinar la concentración de un olor en términos de Diluciones al umbral/ Unidades Europeas de Olor por metro cúbico (ou_E/m^3) .

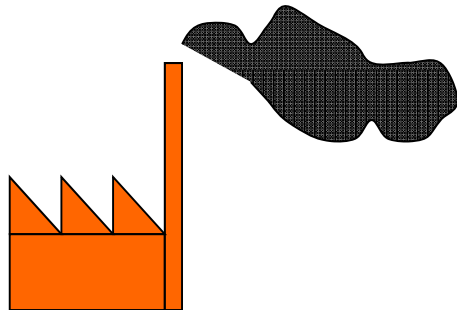




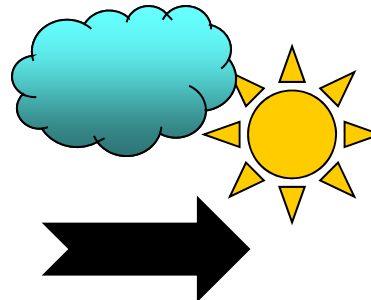
Evaluación de la Exposición

- Una vez que se han evaluado las emisiones totales de olores de planta es posible investigar el nivel de exposición a olores en los alrededores en el largo plazo.
- Esto es realizado con modelos matemáticos de dispersión atmosférica, que simulan la manera en que un olor se diluirá en la atmósfera desde la planta hasta el poblador más cercano.

Emisión



Dilución



Molestias
(inmisión)





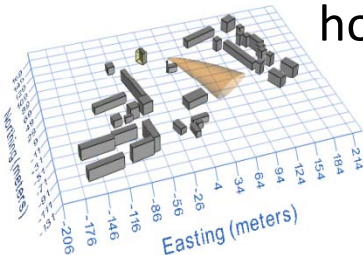
Orden del día

- ✓ Acerca de autores
- ✓ Molestias por olores
- ✓ Sistema de modelación de Calpuff
 - Resultados y Validación
 - Conclusiones



Sistema de Modelación Calpuff

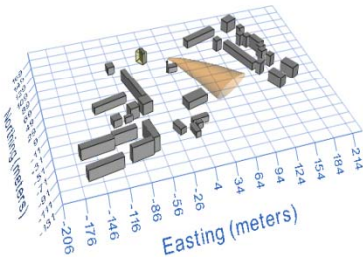
- Los modelos Gaussianos en estado estacionario (e.g. Aermod) tienen importantes limitaciones para representar situaciones de flujo complejas que incluyen: topografía extrema, patrones de vientos en costa, periodos de calmas, y perfiles de baja velocidad.
- El modelo Gaussiano en estado no estacionario Calpuff es capaz de simular adecuadamente dichas situaciones.
- Una de sus grandes ventajas es que los puffs de olores puede cambiar de dirección conforme el viento cambia, permitiendo trayectorias curvas hasta que los puffs salen del dominio de modelación. El modelo tiene memoria de los puffs emitidos en horas anteriores.





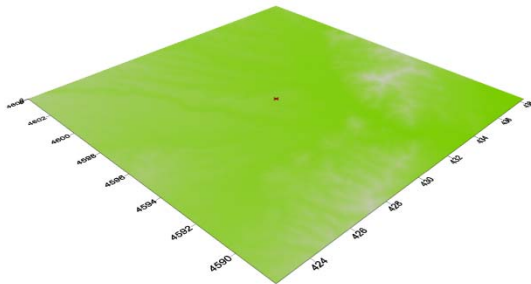
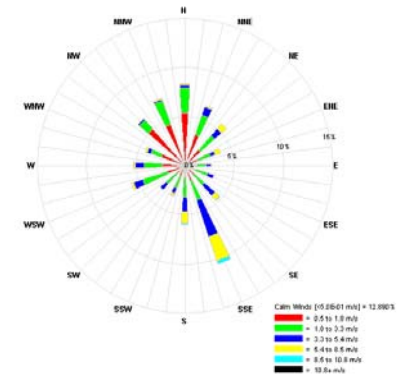
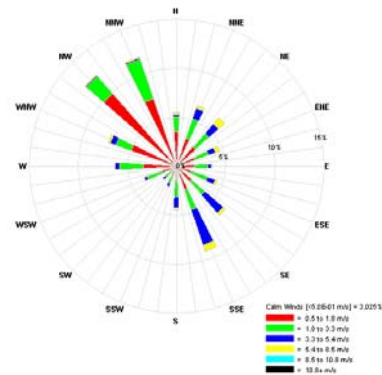
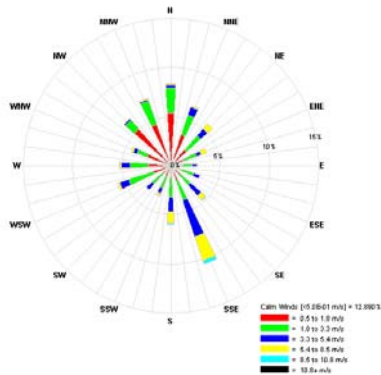
Configuraciones típicas de Calpuff

- La principal diferencia en la aplicación del modelo Calpuff en España parece ser el tipo de meteorología usada para conducir el modelo.
- En la experiencia de los autores, 3 tipos de meteorología son usados comúnmente:
 - o Calpuff Lite - Meteorología de Aermod
 - o Calpuff No Obs - Campos de vientos 3D (Sin Observaciones)
 - o Calpuff Híbrido - Campos de vientos 3D (Con Observaciones)

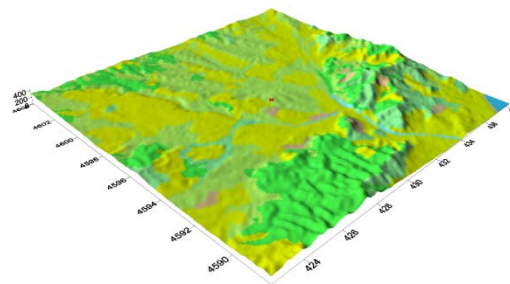




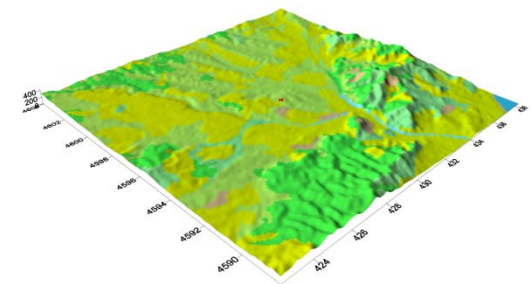
Propiedades Geofísicas & Rosas de vientos



Calpuff Lite



Calpuff No Obs



Calpuff Híbrido



Orden del día

- ✓ Acerca de autores
- ✓ Molestias por olores
- ✓ Sistema de modelación de Calpuff
- ✓ Resultados y Validación
- Conclusiones

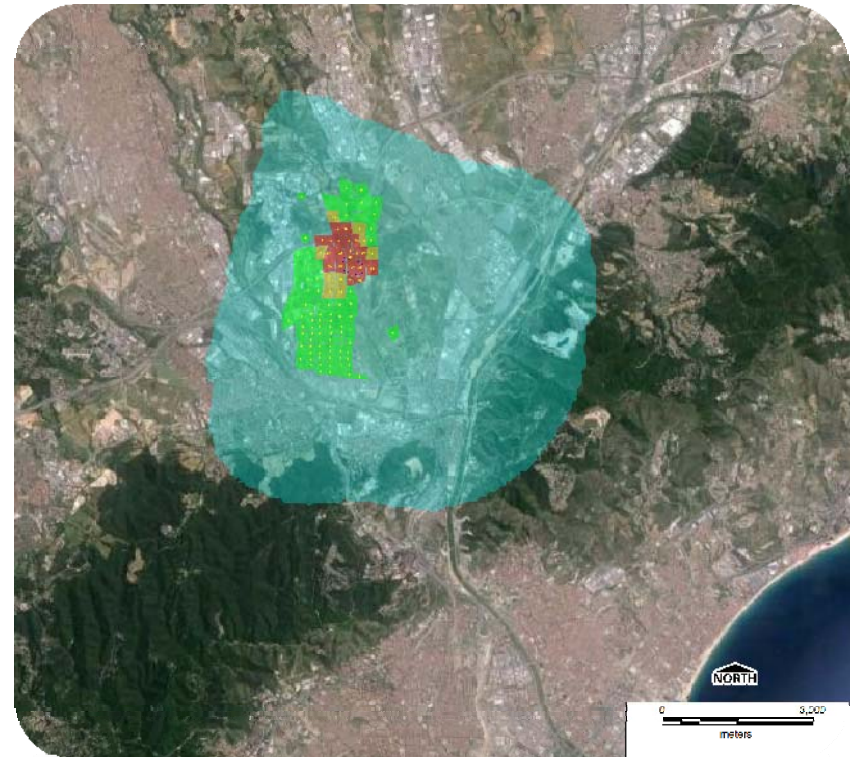
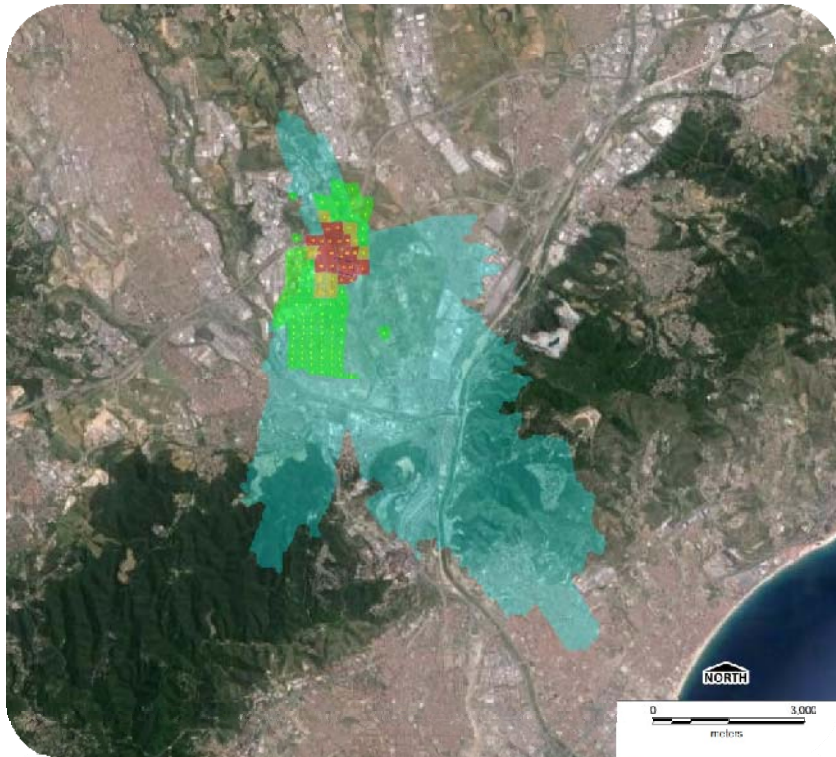


Resultados de modelación y Validación

- Los resultados de la modelación se presentan en la forma de contornos de olor (isopletras, líneas conectando puntos con igual frecuencia de ocurrencia) en promedios de concentración en 1 hora de $3 \text{ ou}_E \cdot \text{m}^{-3}$ al 98 percentil. Notación Corta $C_{98, 1\text{-hora}} = 3 \text{ ou}_E \cdot \text{m}^{-3}$.
- Las concentraciones de olor modeladas se validaron con mediciones en campo. Los resultados de la campaña de mediciones ambientales de olor en campo en conformidad con el estándar VDI3940.
- Los resultados de las mediciones de campo se presentan en el mapa de fondo de los contornos de cada modelo.
 - o Horas Olor < 10% Cuadros en verde
 - o Horas Olor: 10-15% Cuadros en amarillo
 - o Horas Olor > 15% Cuadros en rojo

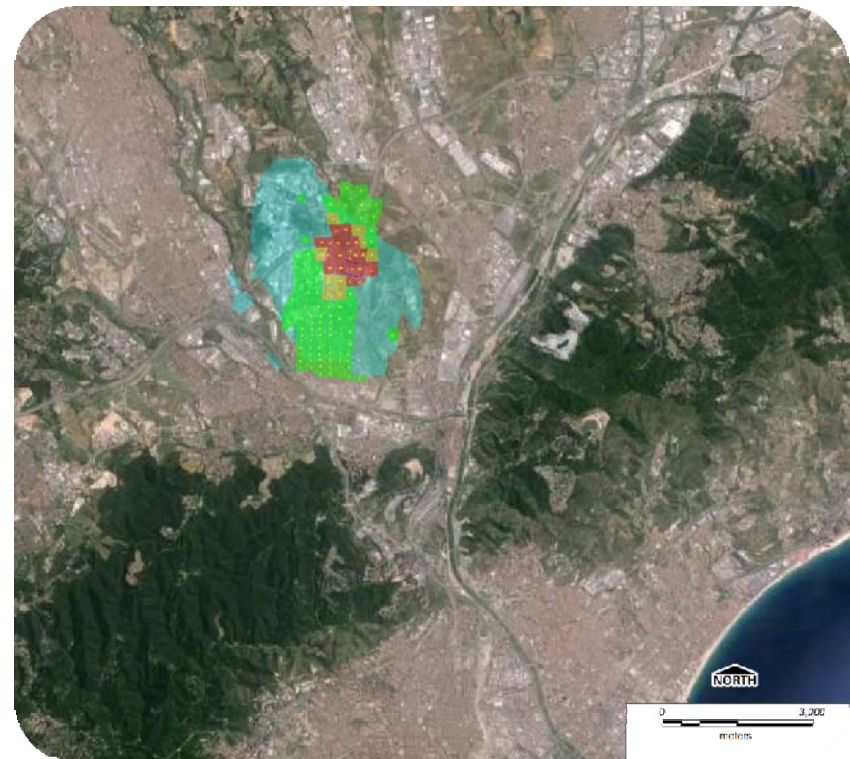
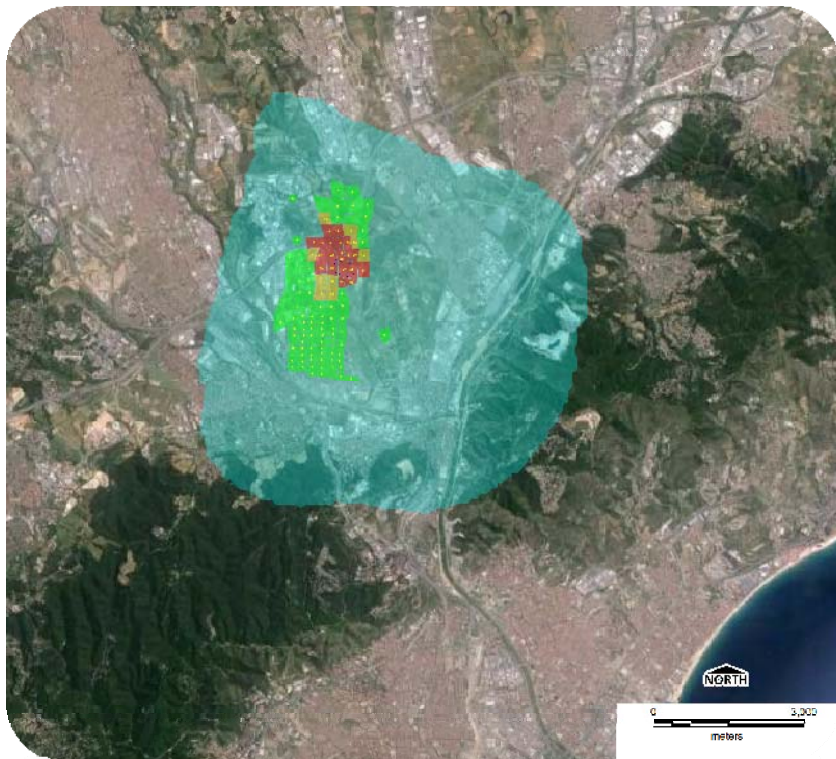


Aermod vs Calpuff Lite



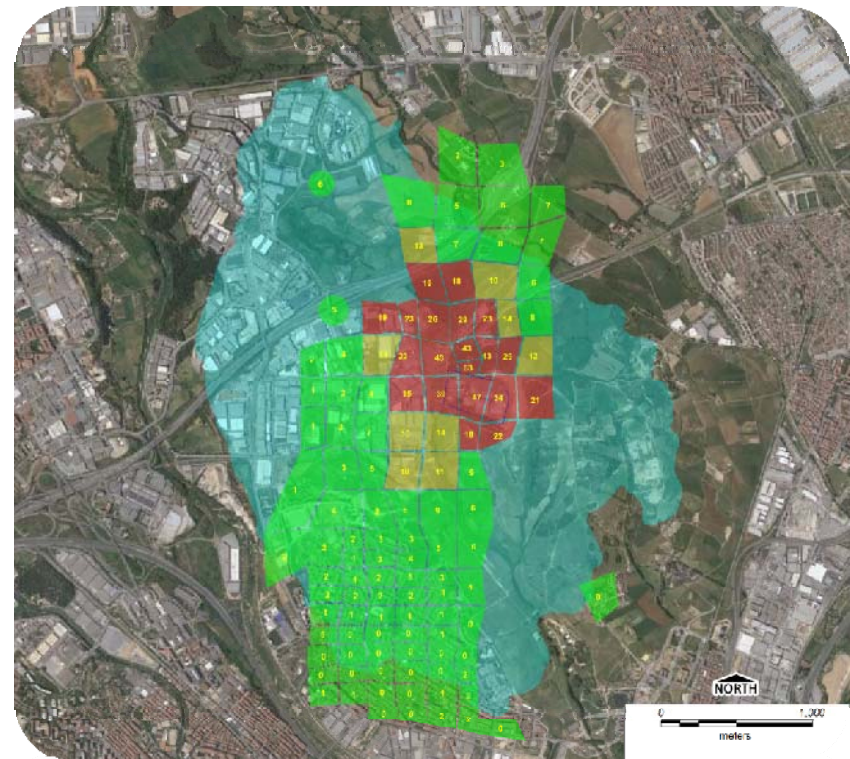
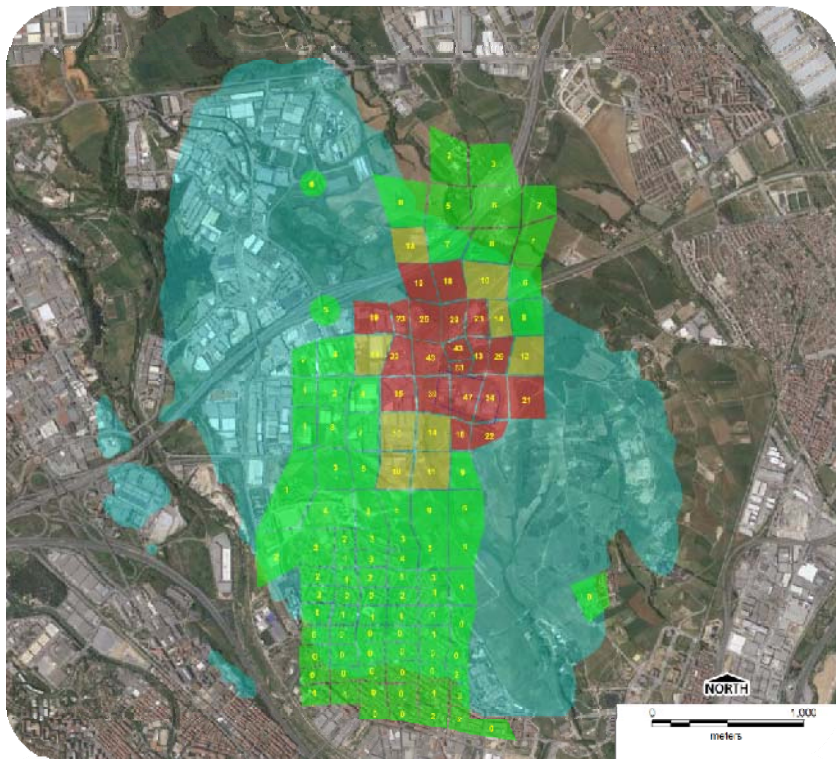


Calpuff Lite vs Calpuff No Obs



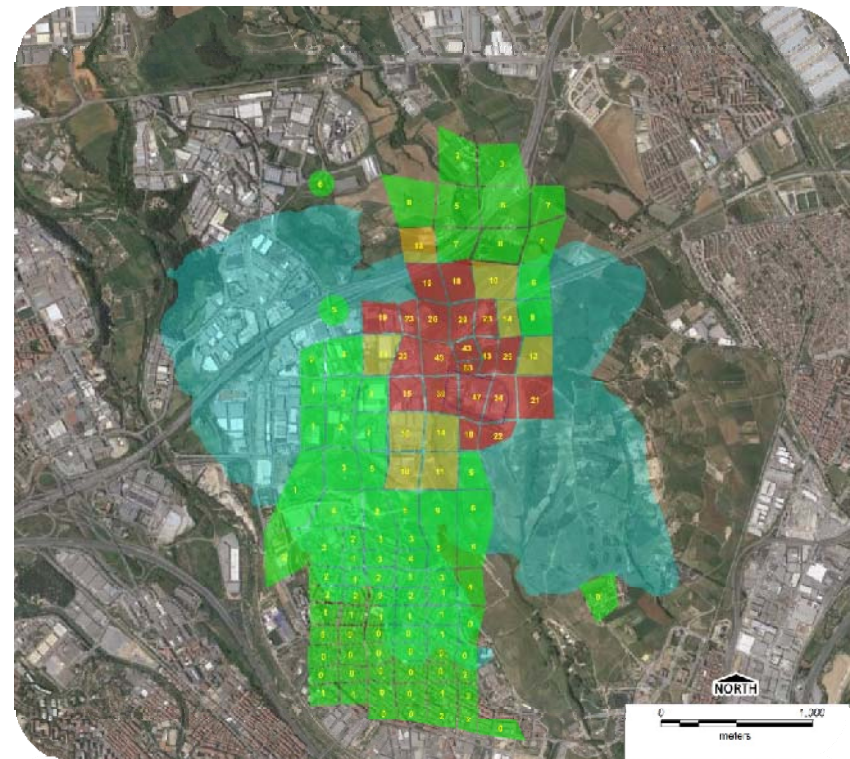
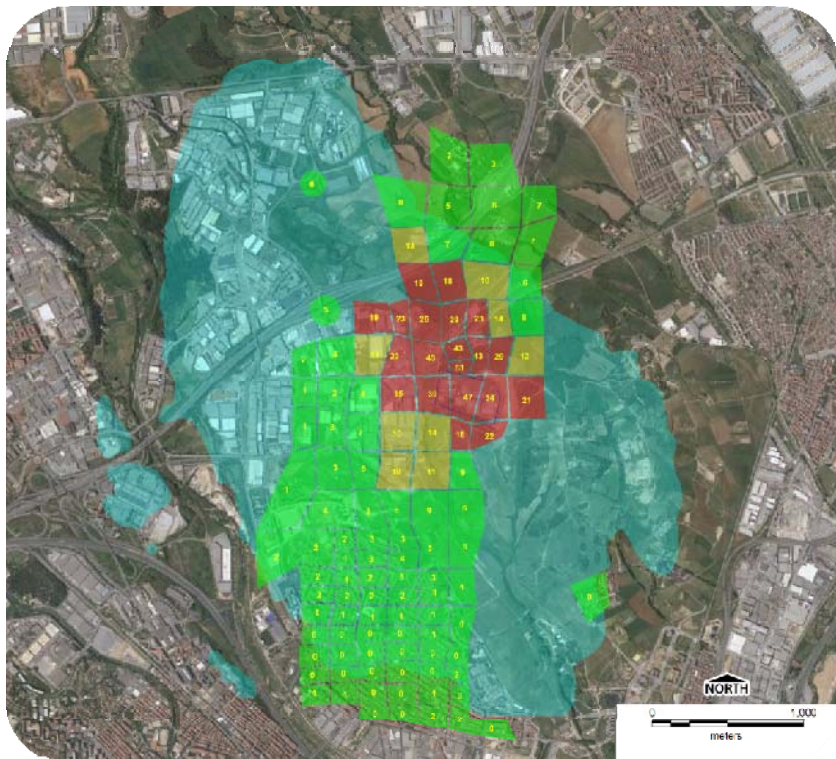


Calpuff No Obs vs Calpuff Híbrido





Calpuff No Obs vs Calpuff Híbrido (ME)





Orden del día

- ✓ Acerca de autores
- ✓ Molestias por olores
- ✓ Sistema de modelación de Calpuff
- ✓ Resultados y Validación
- ✓ Conclusiones



Conclusiones

- Las predicciones de extensión hechas por Calpuff Lite sobreestiman significativamente la distancia de impacto por olores.
- Calpuff No Obs y Calpuff Híbrido tienen un desempeño conservador pero adecuado para estudios de impacto por olores en locaciones con meteorología y topografía compleja.
- Los resultados del presente estudio sugieren conducir CALPUFF con las mejores Observaciones meteorológicas disponibles, y combinarlos con datos meteorológicos de TAPM.
- Se estima que los resultados de CALPUFF 3D Noobs es una opción adecuada para estimar el impacto por olores de una instalación cuando no existen observaciones meteorológicas disponibles.



Gracias



Contacto:

Walter Murguía MSc.

wmurguia@odournet.com

Odournet México
Member of Odournet Group

www.odournet.com

t: +52 (55) 5677 1319
m +521 (55) 4766 5858