micomo

“Sistema de Coordinación Operacional Ambiental”

Mining Information Communications and Monitoring S.

Gabriel Arévalo
Ma de los Ángeles Hanne
Leandro Llanza
Alejandra Alvarez
Luis Felipe Mujica

NTT CODELCO

Este documento y su contenido son propiedad de MICOMO.
Se prohíbe su reproducción, distribución, uso y/o comercialización total o parcial.

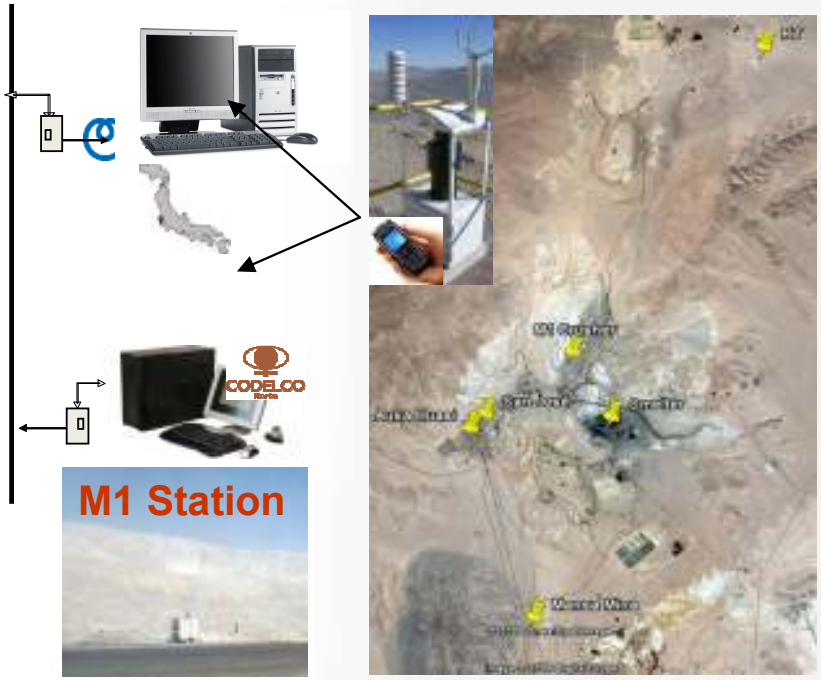
Contaminación en Centros Mineros

- Problemática: Situación actual de Calidad del Aire en centros mineros.

- Minas ubicadas en Clima Desértico
- Altas Concentraciones de MP en áreas industriales y con impacto en centros poblados cercanos
- Cumplimiento estándares ambientales / restricciones y posibles perdidas operacionales
- Operaciones minerales sujetas a planes operaciones
- Escasa anticipación a situaciones de emergencia ambiental

Este documento y su contenido son propiedad de MICOMO.
Se prohíbe su reproducción, distribución, uso y/o comercialización total o parcial.

Contaminación en Centros Mineros

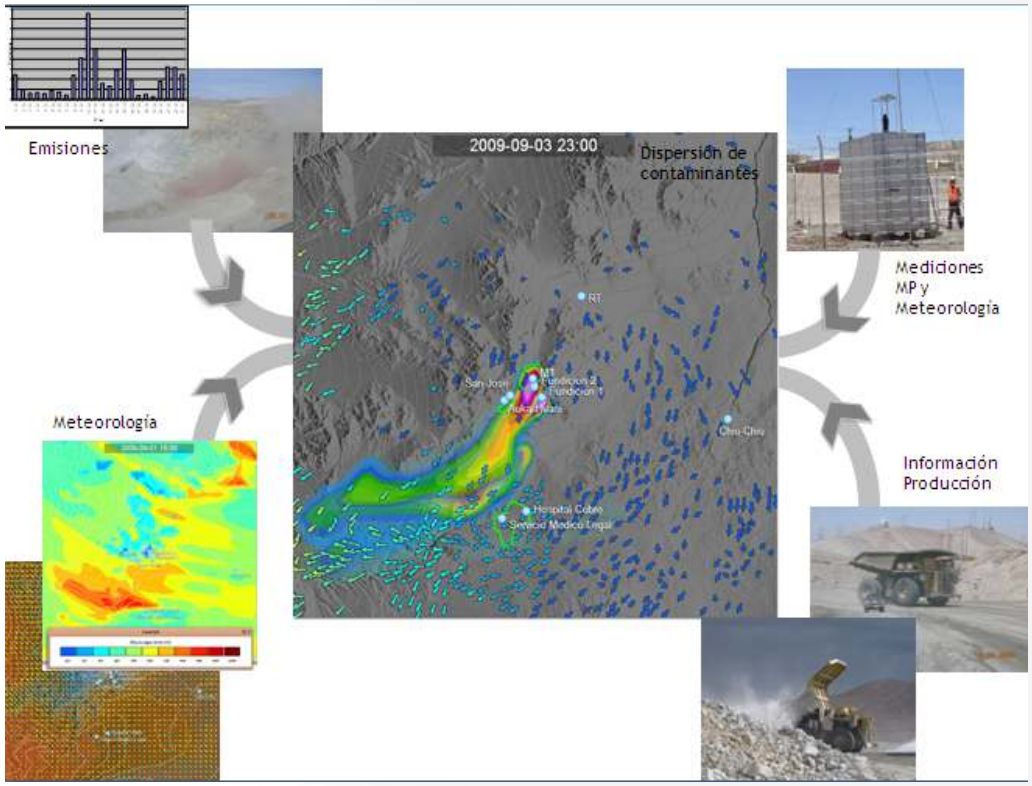


Soluciones

- Adaptar sistema NTT de pronóstico de polen a sistema de pronóstico de impacto de PM10
- Sistema de Monitoreo en línea PM10 y meteorología
- Sistema de Pronóstico Meteorológico y de Impacto Ambiental
- Herramientas de modelación meteorológica y de dispersión de contaminantes
- Evaluación de escenarios de crecimiento producción/ ubicación de nuevas fuentes.
- Recomendaciones operaciones en Mina

Este documento y su contenido son propiedad de MICOMO.
Se prohíbe su reproducción, distribución, uso y/o comercialización total o parcial.

Sistema Operacional para gestión de la Calidad del Aire



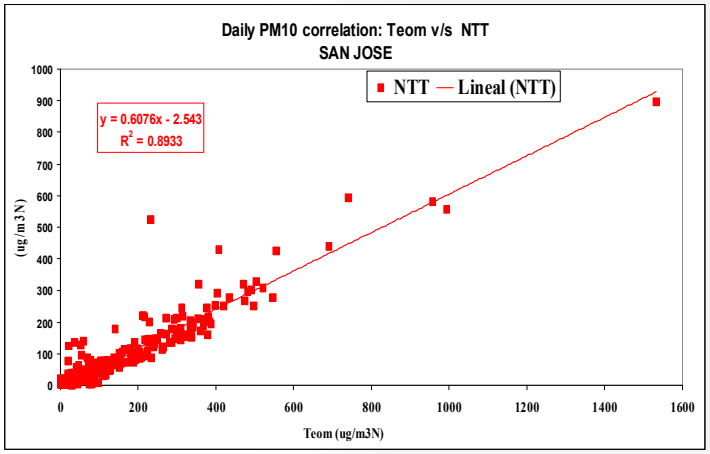
- Líneas de Trabajo:
  - Monitoreo en línea de MP10 con tecnología alternativa a EPA y variables meteorológicas.
  - Sistema de Monitoreo y Pronóstico de Impacto de MP10
  - Evaluación de Impacto Ambiental y cumplimiento de Normativa a través de escenarios de emisiones.

Este documento y su contenido son propiedad de MICOMO.
Se prohíbe su reproducción, distribución, uso y/o comercialización total o parcial.

micomo meteodata

Especificaciones de sistema de monitoreo MP10

Sensor MP10

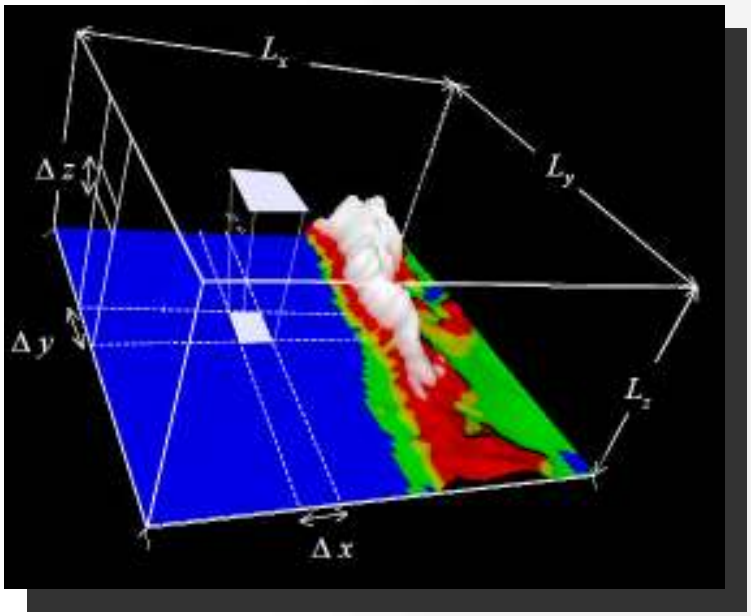


- Sensores basados en interferometría láser.
- Sistema remoto y en línea. Comunicación inalámbrica.
- Ventajas
  - Requerimientos mínimos de mantención
  - Operación remota
  - Insensible a las vibraciones
  - Idóneo para medición de altas concentraciones
- Instrumento validado por autoridad japonesa

Este documento y su contenido son propiedad de MICOMO.
Se prohíbe su reproducción, distribución, uso y/o comercialización total o parcial.

NTT CODELCO

Características de Sistema de Modelación



- Modelo numérico WRF: Weather Research & Forecasting Model

  WRF-CHEM (Meteorología + Química)
- Modelo Regional, Determinístico, desarrollado por NCAR en EE.UU
- Simula procesos de la química y física de la atmósfera, gobernadas por ecuaciones de fluido-dinámica.
- Permite una cobertura espacial completa, discretizando la atmósfera.

  Escalas de cientos de metros a miles de kilómetros
- Utiliza como condición de borde datos provenientes de modelo global.
- Modelo numérico que acoplan la meteorología y los procesos químicos de la atmósfera (On-Line)

Este documento y su contenido son propiedad de MICOMO.
Se prohíbe su reproducción, distribución, uso y/o comercialización total o parcial.

Modelación Impacto y Pronóstico

Cambio en el paradigma del monitoreo y pronóstico de impacto PM a nivel nacional

- Los Modelos comúnmente utilizados en Chile:
  - Consideran gran cantidad de mediciones meteorológicas (En Chile las mediciones son escasas y muchas veces no representativas)
  - Tienen deficiencias en topografía accidentada
- El modelo propuesto por Micomo:
  - Considera datos meteorológicos sólo para validación.
  - Emplea un modelo inverso, de tipo fluido dinámico, que a partir de mediciones en línea puede predecir la emisión de una fuente.
  - Es aplicable a condiciones meteorológicas y geográficas complejas
  - El Pronóstico meteorológico y de impacto ambiental esta basado en modelos fenomenológicos, no estadísticos
  - Incorporación de la variable pronóstico diario PM10 a la planificación productiva
  - Acopla el cálculo meteorológico a la dispersión de contaminantes
- El Sistema de Monitoreo probado para medir en altas concentraciones de MP que impacta en niveles de mantención menores que sistemas de medición convencionales.

Este documento y su contenido son propiedad de MICOMO.
Se prohíbe su reproducción, distribución, uso y/o comercialización total o parcial.

Casos de Estudio

Este documento y su contenido son propiedad de MICOMO.
Se prohíbe su reproducción, distribución, uso y/o comercialización total o parcial.

micomo meteodata

Caso de Estudio: Salvador

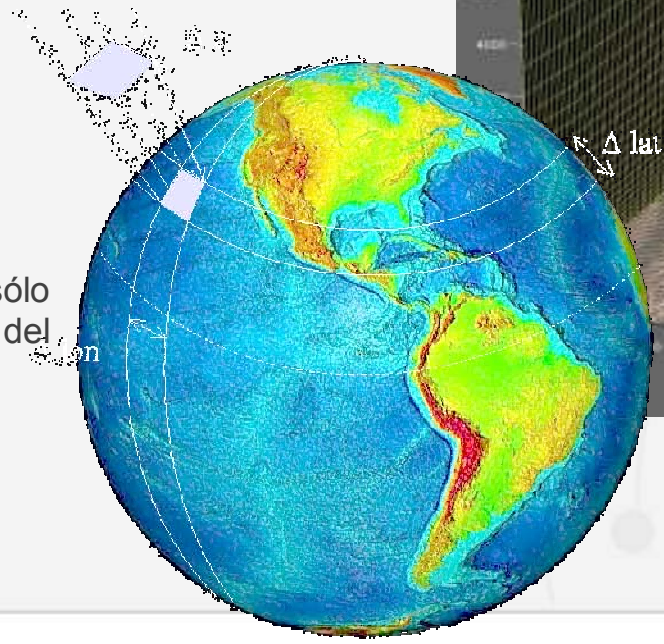
➢ Objetivo

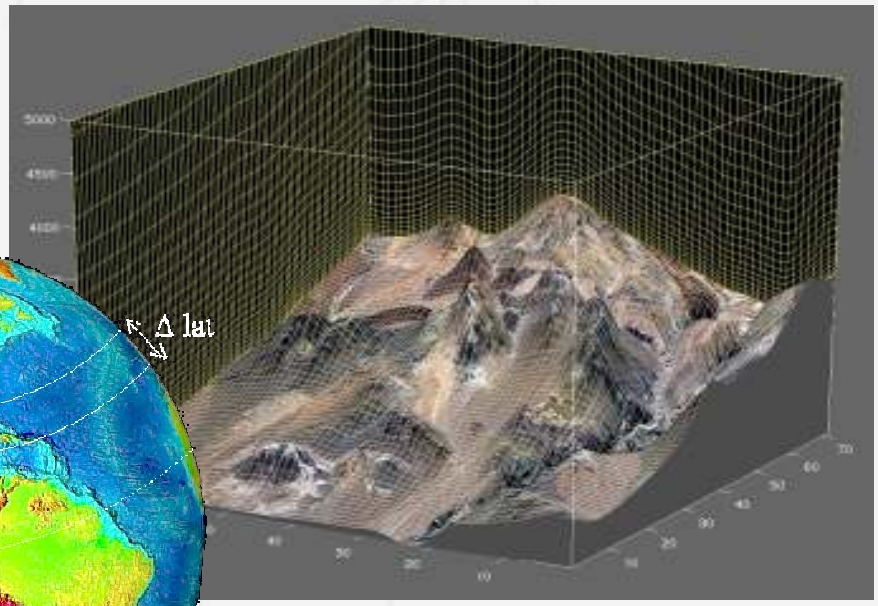
Modelar numéricamente el impacto del material particulado PM 10 en los centros poblados circundantes Operación minera rajo División Salvador.

Configuración del Modelo Numérico

Modelo numérico WRF-CHEM

- 300 m de resolución horizontal
- Dominio de 25 km de extensión
- 20 metros resolución vertical
- Condición de borde: modelo global
- Mediciones locales se sutilizan sólo para la evaluación del desempeño del modelo

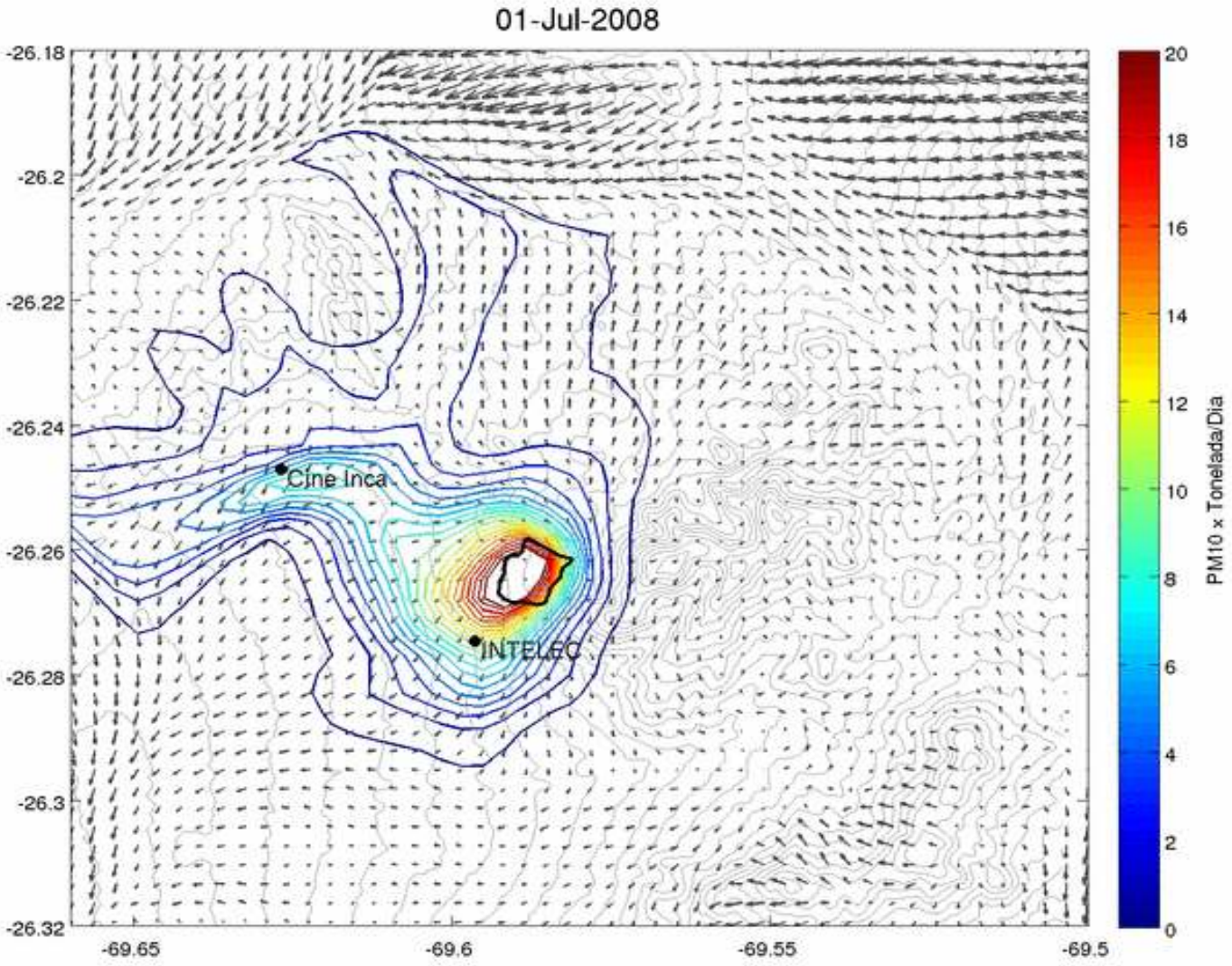




Este documento y su contenido son propiedad de MICOMO.
Se prohíbe su reproducción, distribución, uso y/o comercialización total o parcial.

NTT CODELCO

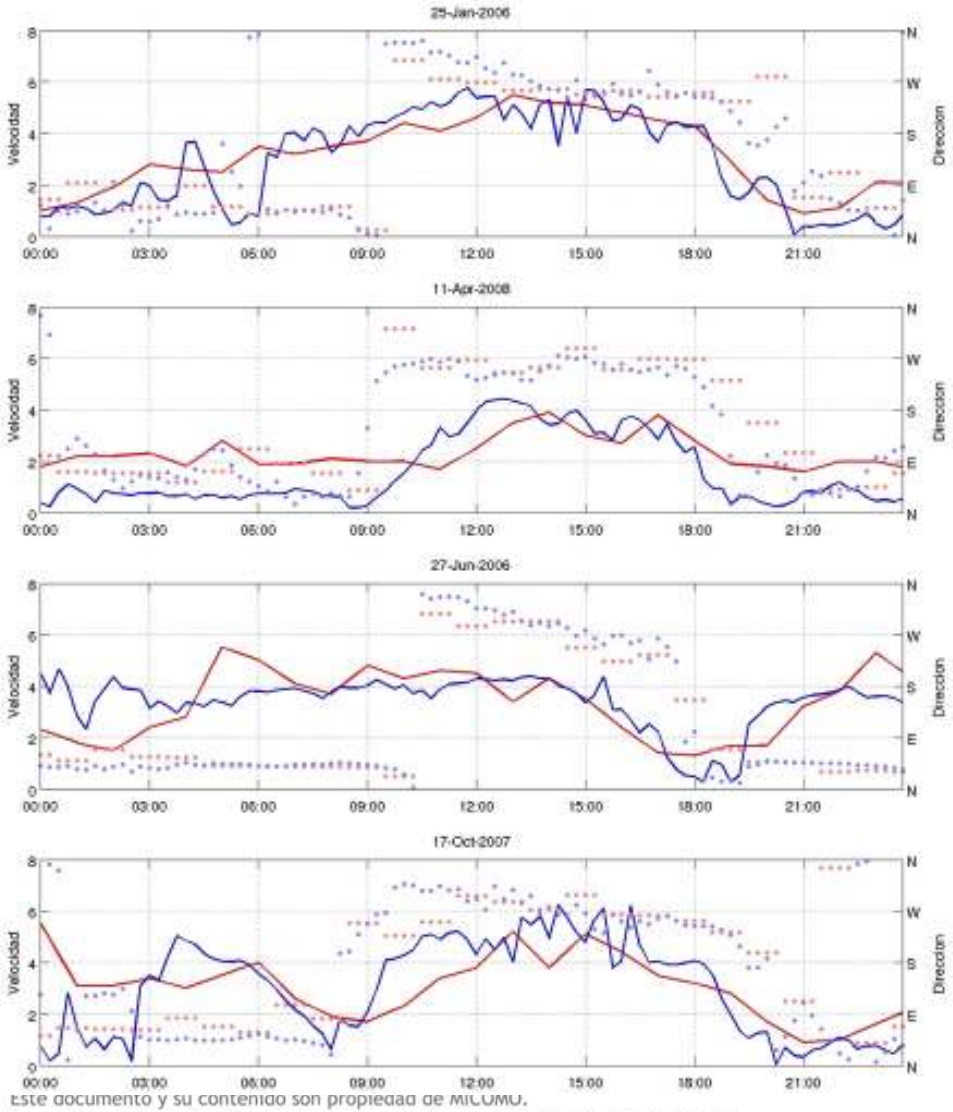
micomo
meteodata



Este documento y su contenid
Se prohíbe su reproducción, di

CODELCO

Caso de Estudio: Salvador



➢ Evaluación Meteorológica

Observaciones

- Dirección de Viento
- Velocidad de Viento

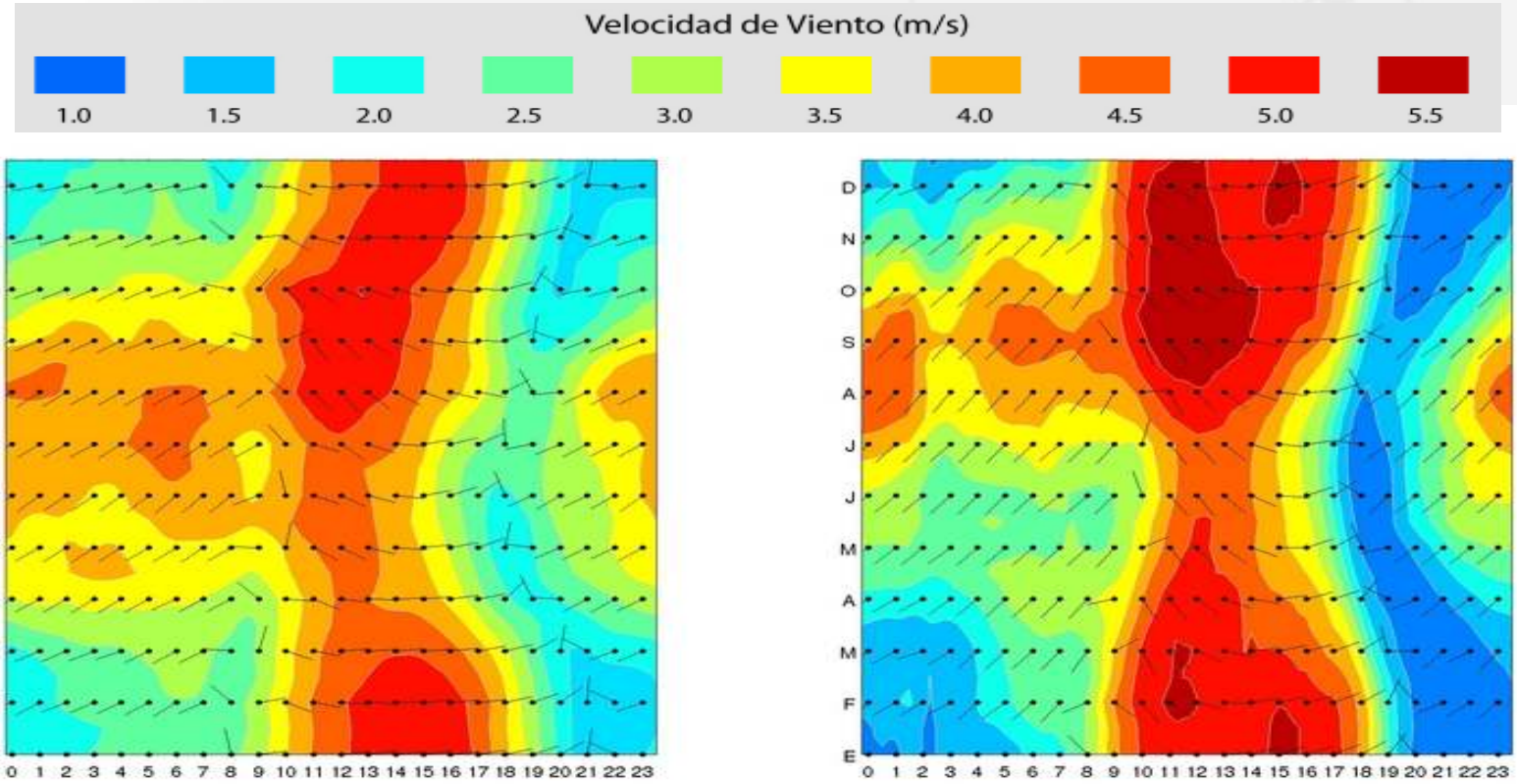
Modelo

- Dirección de Viento
- Velocidad de Viento

Este documento y su contenido son propiedad de MICOMO.
Se prohíbe su reproducción, distribución, uso y/o comercialización total o parcial.

Caso de Estudio: Salvador

Variabilidad Estacional

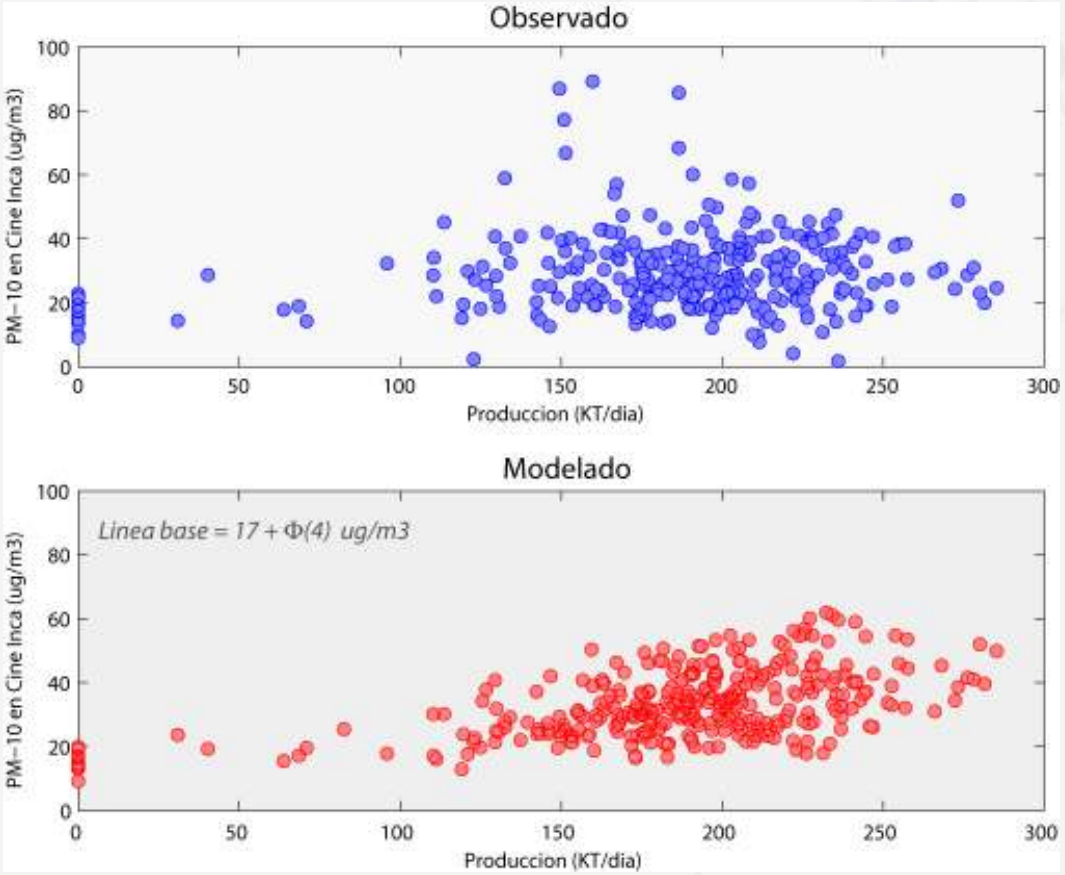


Observada

Modelada

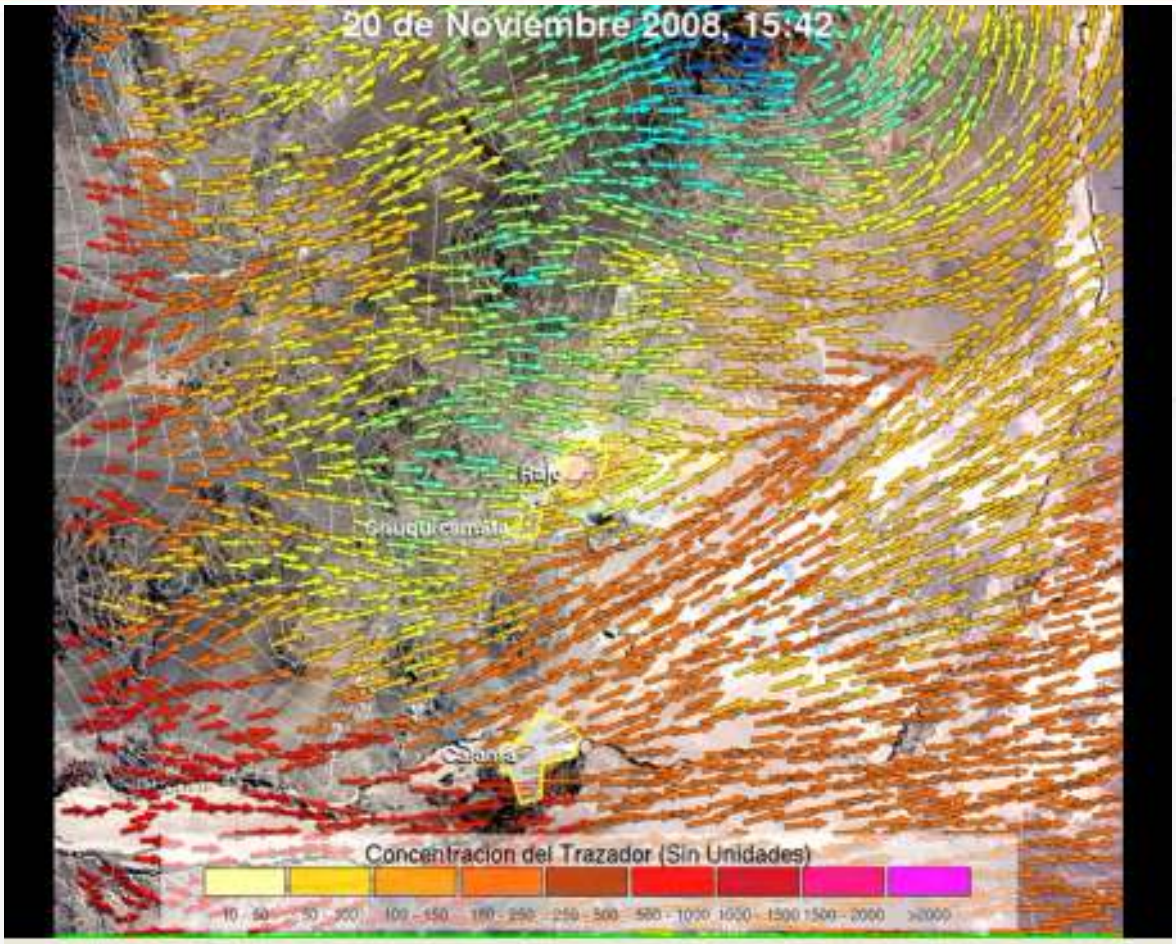
Este documento y su contenido son propiedad de MICOMO.
Se prohíbe su reproducción, distribución, uso y/o comercialización total o parcial.

Caso de Estudio, Salvador: Impacto PM10



Este documento y su contenido son propiedad de MICOMO.
Se prohíbe su reproducción, distribución, uso y/o comercialización total o parcial.

Caso de Estudio, Codelco Norte: Impacto PM10 y SO2



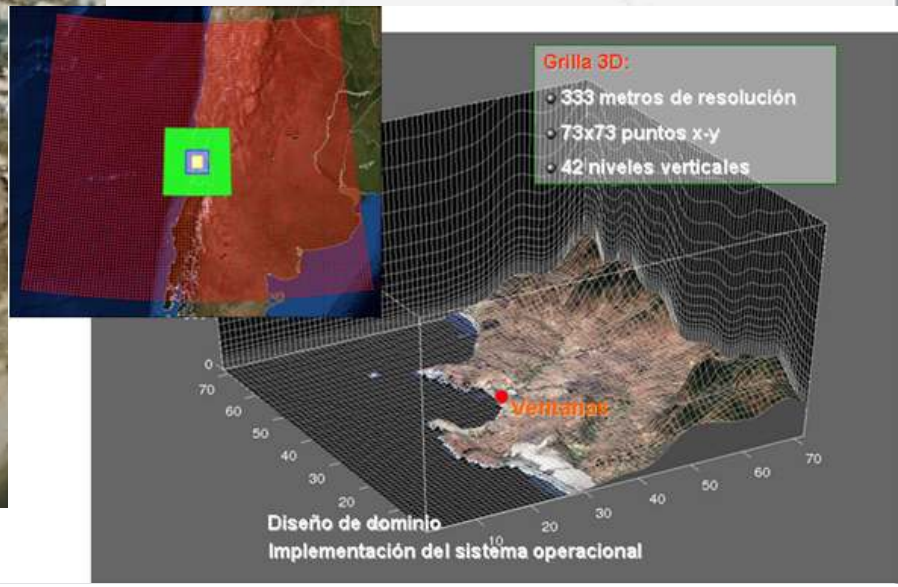
Este documento y su contenido son propiedad de MICOMO.
Se prohíbe su reproducción, distribución, uso y/o comercialización total o parcial.

micomo
meteodata

Caso de Estudio, Ventanas: Impacto SO2

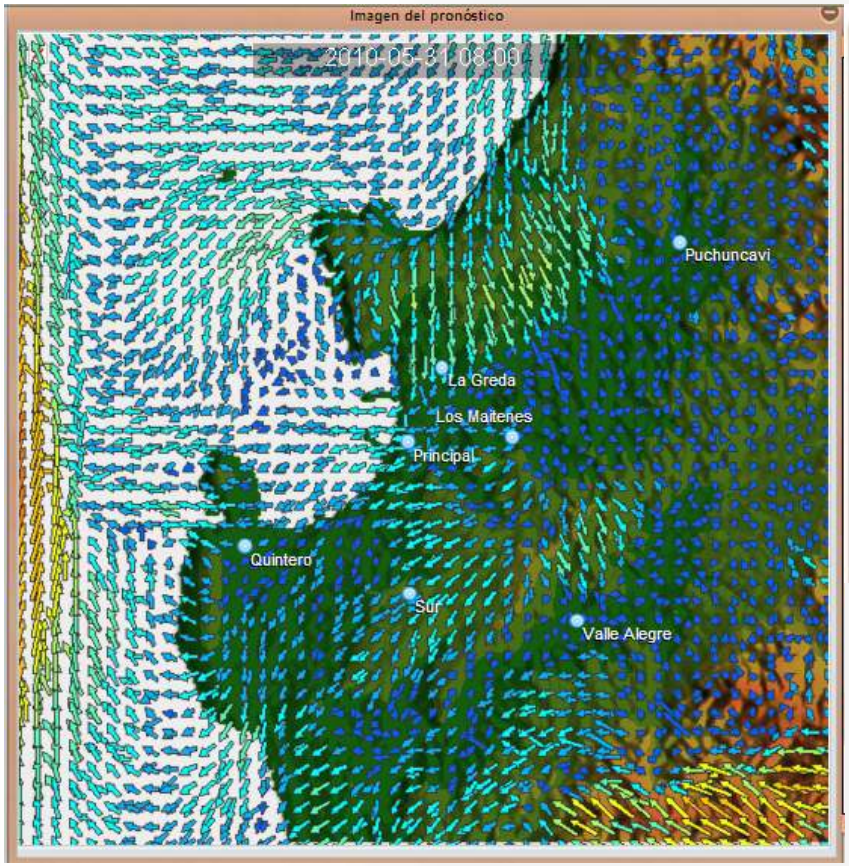
- Objetivo General:

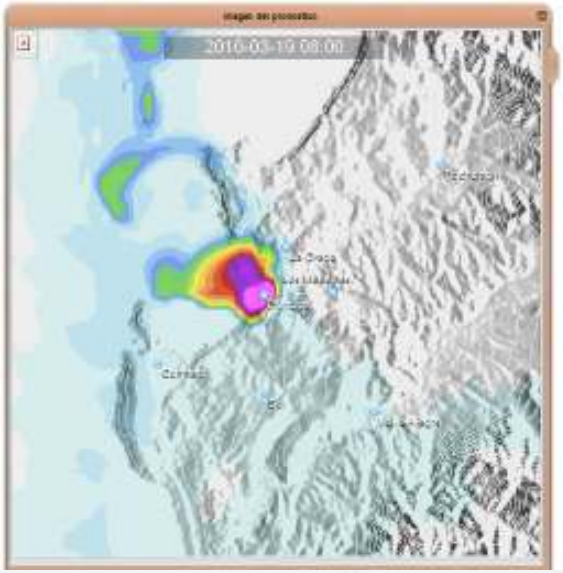
Sintonización y puesta en marcha de un sistema de pronóstico certero de meteorología local e impacto de SO_2 y su posterior mantención como servicio.

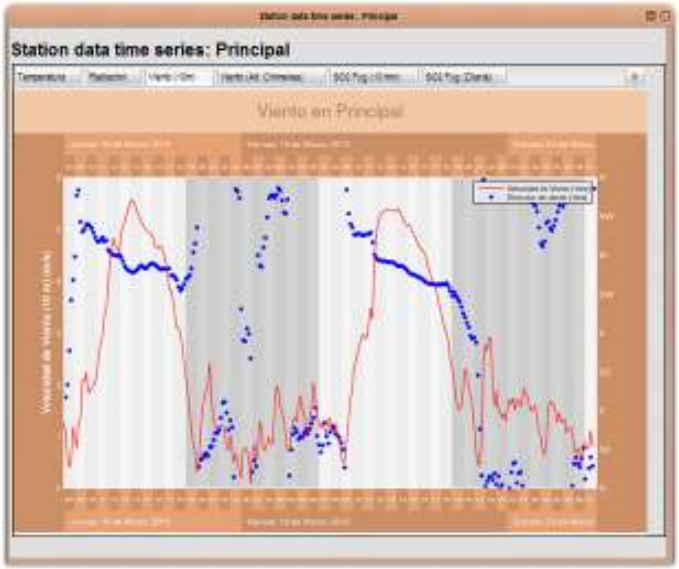


Este documento y su contenido son propiedad de MICOMO.
Se prohíbe su reproducción, distribución, uso y/o comercialización total o parcial.

Pronóstico Meteorológico y de Impacto SO_2, Ventanas







Productos:

-Página Web con pronóstico meteorológico y de impacto de SO_2
-Series de tiempo

Este documento y su contenido son propiedad de MICOMO.
Se prohíbe su reproducción, distribución, uso y/o comercialización total o parcial.

Conclusiones y Perspectivas Futuras

➢ Conclusiones

-El sistema de modelación utilizado presenta buenos resultados tanto para fines de pronóstico como de diagnóstico.

-El modelo demuestra la capacidad de reproducir las características más importantes del las principales variables meteorológicas (el modelo NO considera las mediciones en las simulaciones, se utiliza sólo para evaluar el desempeño del modelo).

- El modelo de dispersión muestra un excelente desempeño para modelar el impacto de material Particulado

-El modelo de dispersión de SO_2 esta siendo implementado y validado en la zona central del país, en sector bahía de Quinteros (Ventanas), con resultados preliminares favorables, permitiendo reproducir ciclos diarios de principales variables de interés.

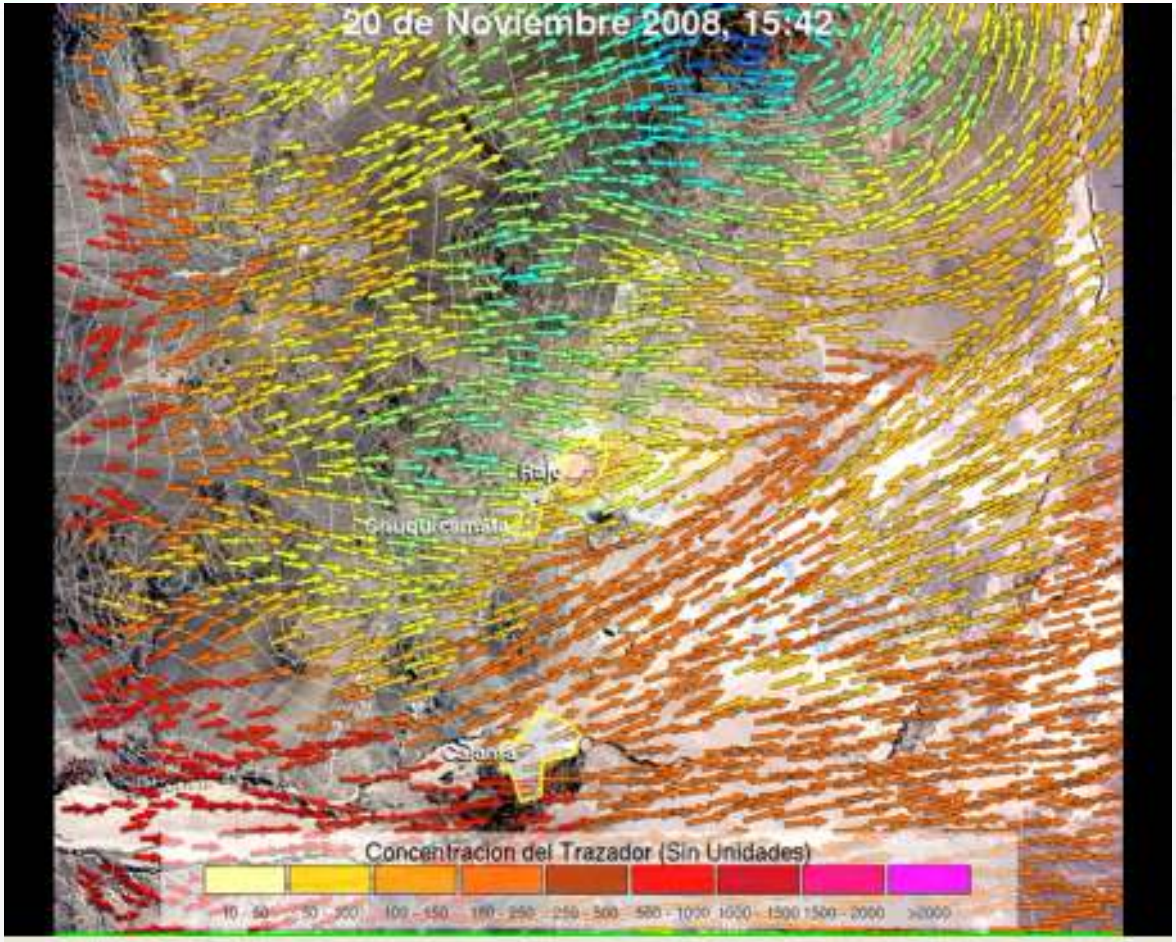
➢ Perspectivas futuras

– La metodología utilizada para evaluar distintos escenarios de producción es una herramienta idónea para estudios de impacto, pues recoge la meteorología en topografías complejas y porque tiene en cuenta el efecto de la variabilidad meteorológica en la dispersión de las partículas.

Este documento y su contenido son propiedad de MICOMO.
Se prohíbe su reproducción, distribución, uso y/o comercialización total o parcial.

micomo
meteodata

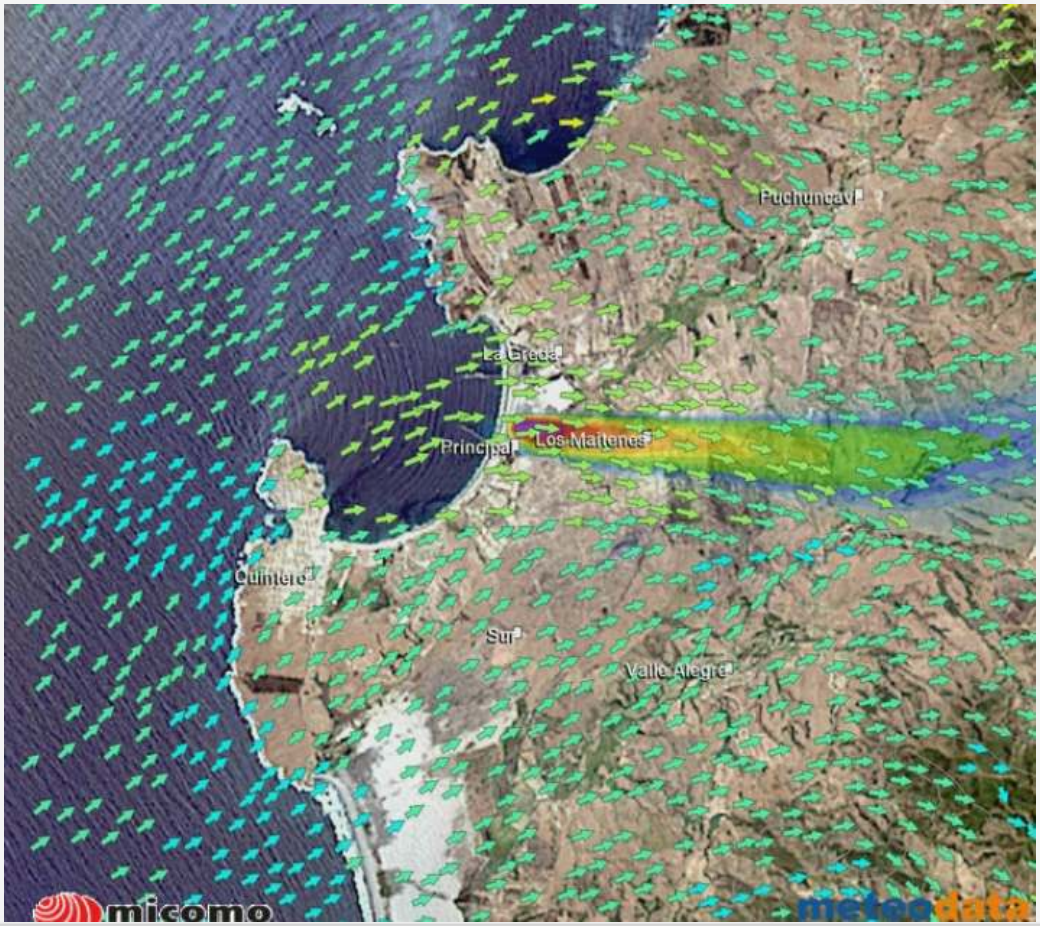
Animación DCN



Este documento y su contenido son propiedad de MICOMO.
Se prohíbe su reproducción, distribución, uso y/o comercialización total o parcial.

NTT
CODELCO

Animación Ventanas



Este documento y su contenido son propiedad de MICOMO.
Se prohíbe su reproducción, distribución, uso y/o comercialización total o parcial.