



SD-SOCOIN (UF). Soluciones ambientales ante los retos energéticos actuales. Organizada por SOCOIN (Unión Fenosa)

SOLUCIONES AMBIENTALES EN PAISES DESARROLLADOS: CASOS DE ÉXITO EN PROYECTOS ENERGÉTICOS

Amaia Yoldi Echarren
Responsable Medio Ambiente para Proyectos Energéticos
SOCOIN



**SOLUCIONES AMBIENTALES EN
PAISES DESARROLLADOS:
CASOS DE ÉXITO EN PROYECTOS
ENERGÉTICOS**

ÍNDICE

- CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DE PROYECTOS EN PAÍSES DESARROLLADOS
- CASOS DE ÉXITO EN PROYECTOS ENERGÉTICOS:
 - CASO 1: DETERMINACIÓN DE LA VIABILIDAD DE UNA CENTRAL DE CICLO COMBINADO EN FUNCIÓN DE SU POTENCIAL CONTRIBUCIÓN AL OZONO EN EL ENTORNO
 - CASO 2: LOCALIZACIÓN DE UN NUEVO PUNTO DE VERTIDO DE UNA CENTRAL DE CICLO COMBINADO
 - CASO 3: DEFINICIÓN DE LAS MEDIDAS ACÚSTICAS NECESARIAS PARA MANTENER EL CUMPLIMIENTO DE LOS LÍMITES DE RUIDO DE UNA PLANTA DE DESULFURACIÓN
 - CASO 4: SISTEMA PREDICTIVO DE LA CALIDAD DEL AIRE PARA UN CONJUNTO DE CENTRALES TÉRMICAS
- CONCLUSIONES

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DE PROYECTOS EN PAISES DESARROLLADOS

En los países desarrollados, el control y la legislación ambiental son cada vez más estrictos.

FASE DE DISEÑO Y AUTORIZACIONES

Estudios ambientales que deben prever situaciones con antelación a la implantación de una nueva actividad con objeto de optimizar el diseño que minimice el impacto ambiental

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Control ambiental especializado en obra, que permite minimizar impactos ambientales y ahorrar costes asociados (evitar sanciones administrativas o eventuales retrasos)

FASE DE EXPLOTACIÓN

Tendencia a la implantación de sistemas automatizados que permitan la predicción de impactos ambientales con antelación suficiente para plantear medidas correctoras

CARACTERISTICAS AMBIENTALES DE PROYECTOS EN PAISES DESARROLLADOS

TENDENCIA ACTUAL

incluir en los proyectos **medidas preventivas** en vez de correctoras



MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL



REDUCEN COSTES MITIGACIÓN DE IMPACTOS:

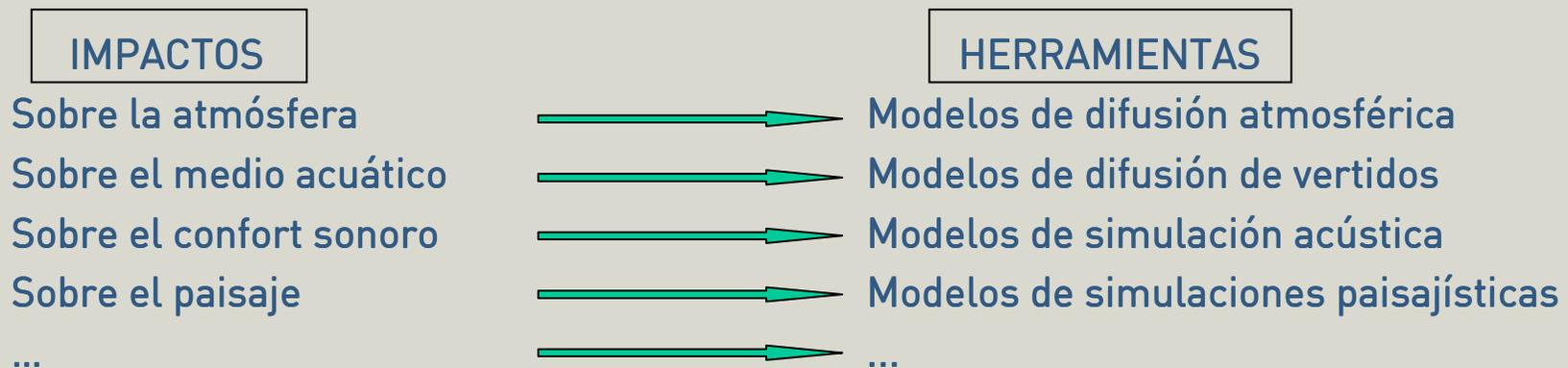
€ MEDIDAS PREVENTIVAS EN DISEÑO < € MEDIDAS CORRECTORAS A POSTERIORI

En el diseño de proyectos ya no solo se tienen en cuenta criterios técnicos y económicos sino que se internalizan los criterios ambientales

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DE PROYECTOS EN PAISES DESARROLLADOS

PROYECTOS ENERGÉTICOS:

Las herramientas (software, etc.) que se utilizan actualmente para el diseño de medidas preventivas y para la valoración de impactos ambientales son técnicamente complejas y requieren tanto de actualización constante como de recursos especializados.



CASO 1: DETERMINACIÓN DE LA VIABILIDAD DE UNA CENTRAL DE CICLO COMBINADO EN FUNCIÓN DE SU POTENCIAL CONTRIBUCIÓN AL OZONO EN EL ENTORNO

PROBLEMA:

- ✓ Identificar la contribución de una central en proyecto a los niveles de ozono de una zona con elevados niveles de este contaminante

DIFICULTADES:

- ✓ Contaminante secundario no emitido directamente a la atmósfera sino producido como consecuencia de reacciones fotoquímicas de contaminantes primarios.

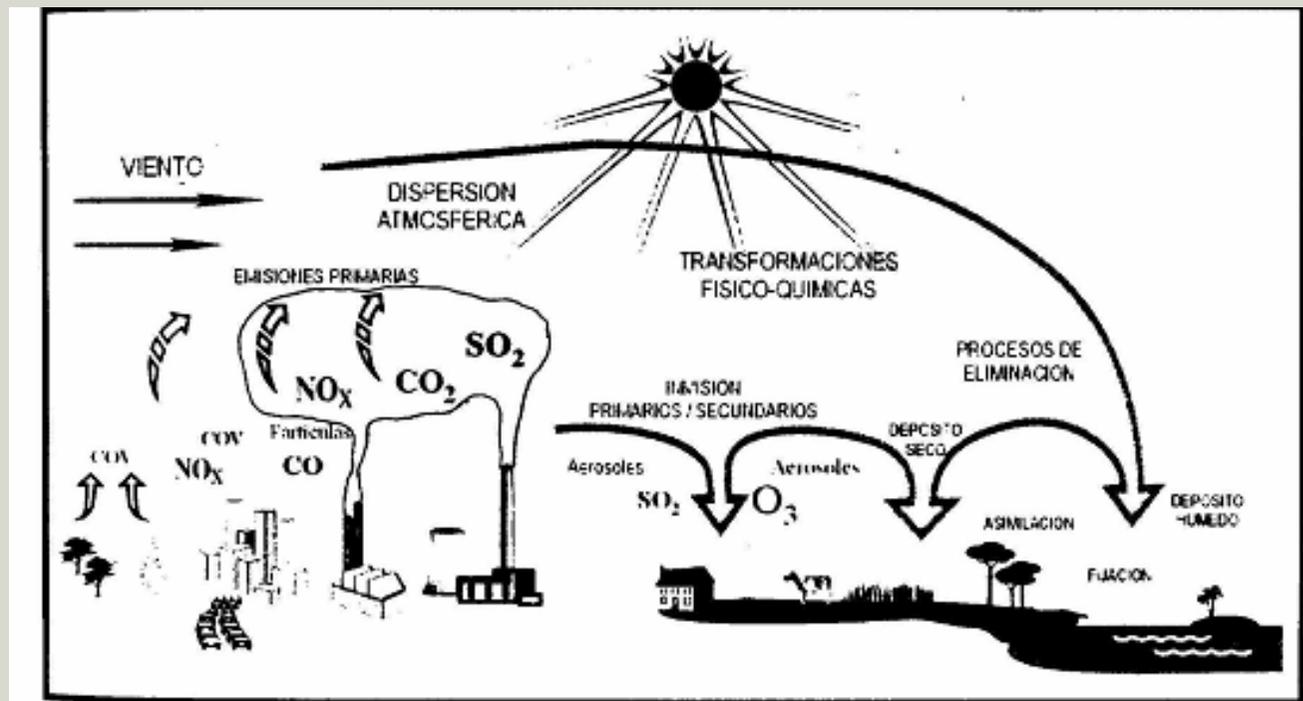


Figura 1. Procesos de los contaminantes emitidos a la atmósfera.

CASO 1: DETERMINACIÓN DE LA VIABILIDAD DE UNA CENTRAL DE CICLO COMBINADO EN FUNCIÓN DE SU POTENCIAL CONTRIBUCIÓN AL OZONO EN EL ENTORNO

DIFICULTADES:

- ✓ No se establece una relación lineal entre la emisión de precursores y la generación de ozono
- ✓ Zona costera industrializada con muchos focos emisores, con alta radiación solar y próxima a amplias zonas de coníferas

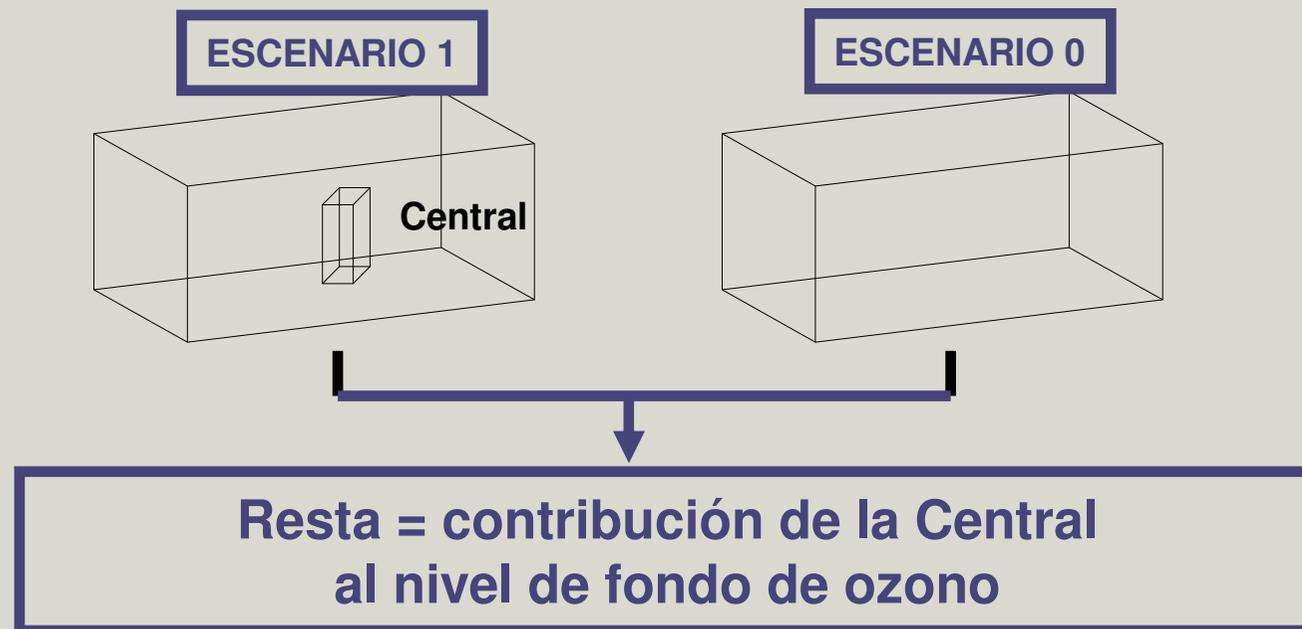


CASO 1: DETERMINACIÓN DE LA VIABILIDAD DE UNA CENTRAL DE CICLO COMBINADO EN FUNCIÓN DE SU POTENCIAL CONTRIBUCIÓN AL OZONO EN EL ENTORNO

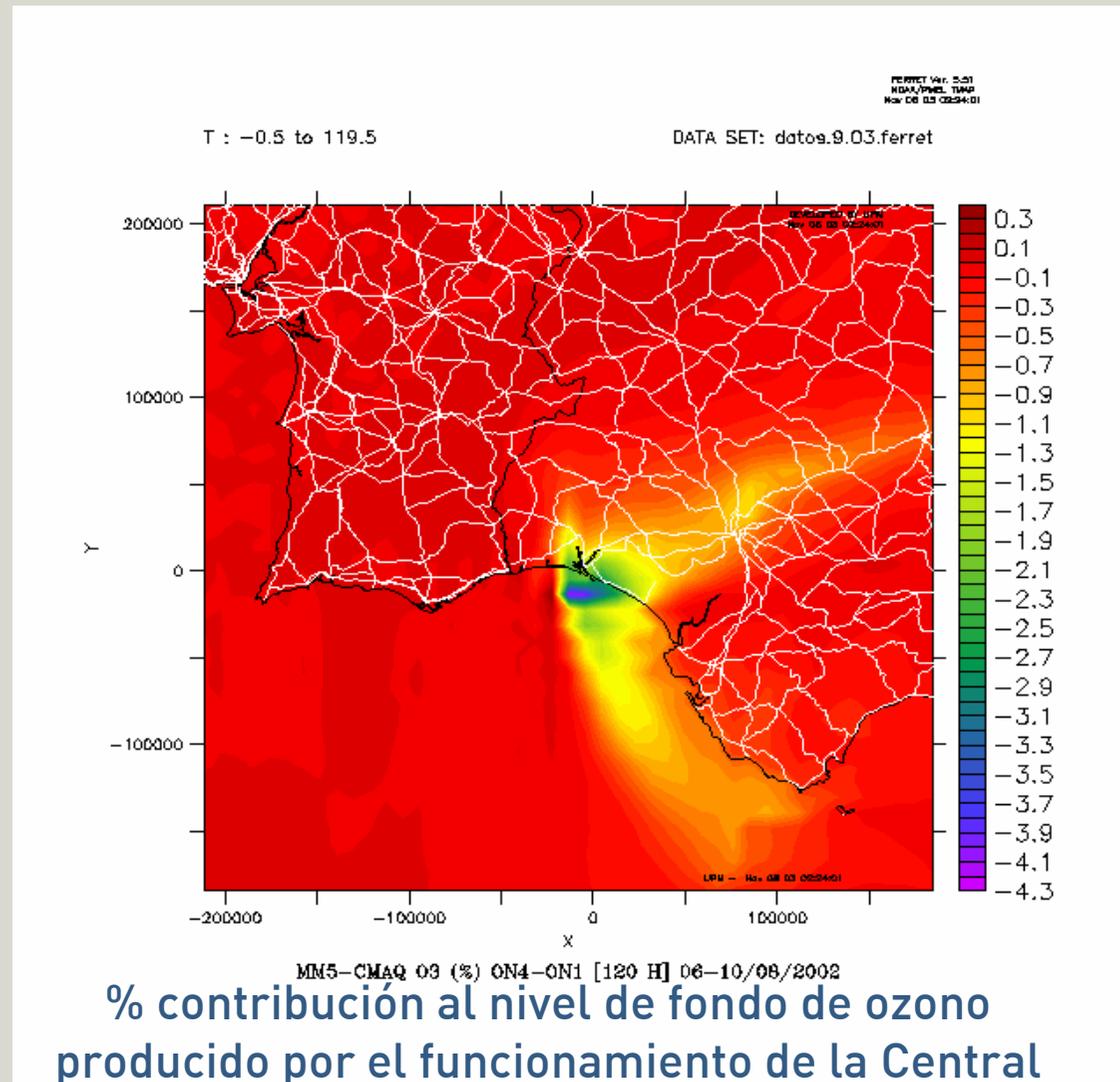
SOLUCIÓN:

Aplicación de un modelo de difusión atmosférica de última generación:

- ✓ Con más de 90 reacciones atmosféricas de carbono y fotoquímicas, lo que permite modelizar contaminantes secundarios como el ozono.
- ✓ Capaz discernir la contribución de la central al nivel de fondo



CASO 1: DETERMINACIÓN DE LA VIABILIDAD DE UNA CENTRAL DE CICLO COMBINADO EN FUNCIÓN DE SU POTENCIAL CONTRIBUCIÓN AL OZONO EN EL ENTORNO



CASO 2: LOCALIZACIÓN DE UN NUEVO PUNTO DE VERTIDO DE UNA CENTRAL DE CICLO COMBINADO

PROBLEMA:

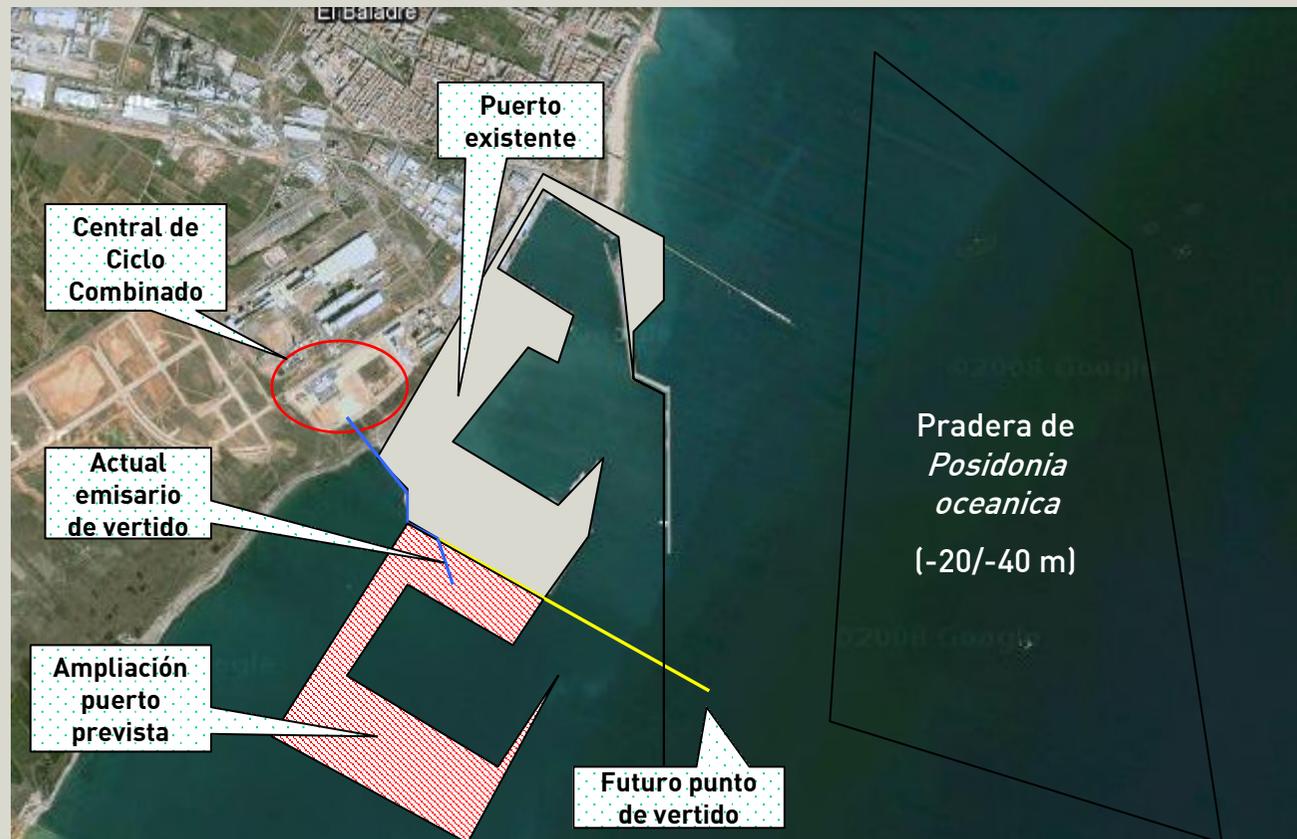
Cambio en el punto de vertido de una central existente implica el estudio de la nueva localización del mismo de manera que cumpla con los límites de vertido impuestos en la Autorización Ambiental Integrada (Tª y salinidad)



CASO 2: LOCALIZACIÓN DE UN NUEVO PUNTO DE VERTIDO DE UNA CENTRAL DE CICLO COMBINADO

DIFICULTADES:

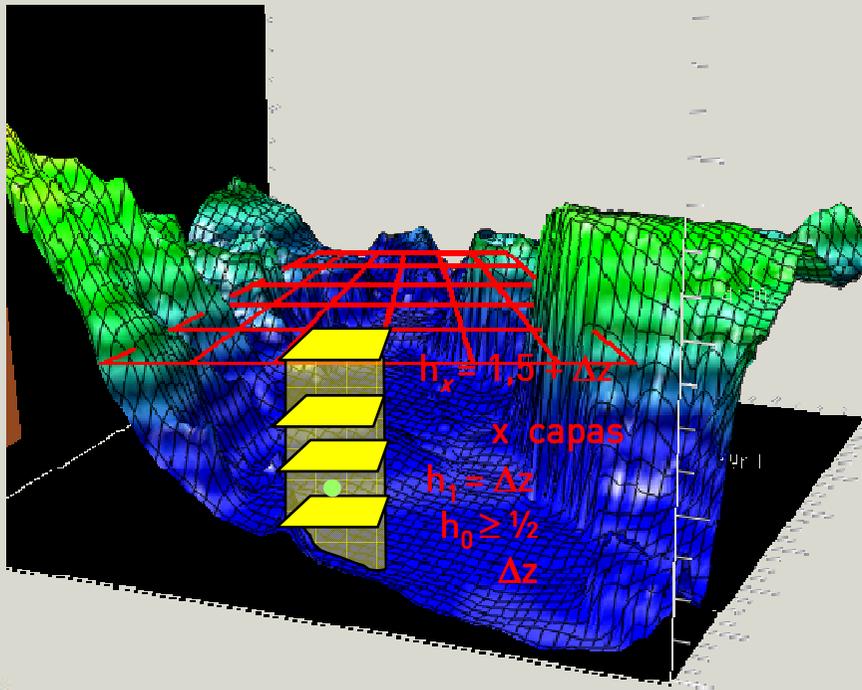
- ✓ Localización relativamente próxima al nuevo punto de vertido de praderas de *Posidonia oceanica* sensibles al incremento de salinidad en el medio



CASO 2: LOCALIZACIÓN DE UN NUEVO PUNTO DE VERTIDO DE UNA CENTRAL DE CICLO COMBINADO

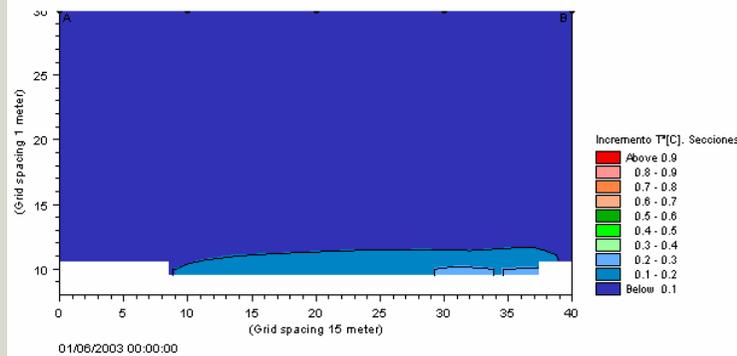
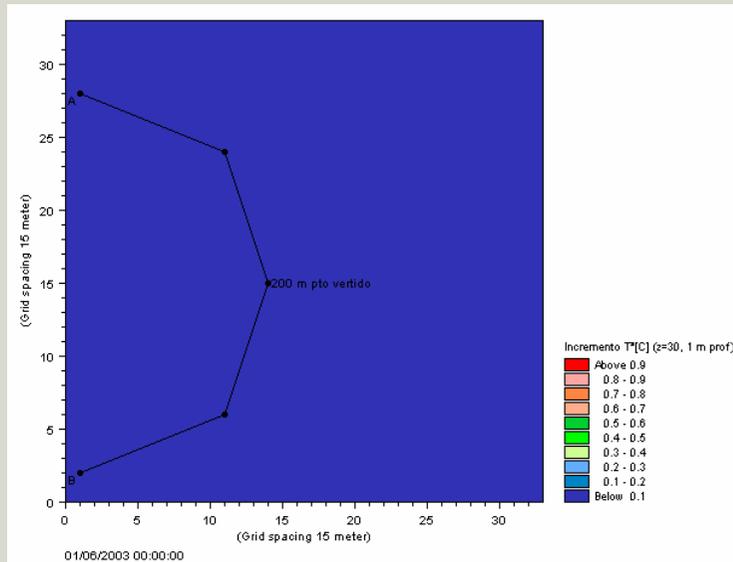
SOLUCIÓN:

- ✓ Aplicación de un modelo hidrodinámico en 3D que tiene en cuenta multitud de variables del medio: batimetría, perfiles de calidad del agua, corrientes marinas, mareas, velocidad del viento, etc.



- ✓ Se estudian las hipótesis de operación de la central y de características del medio que representan las situaciones más desfavorables desde el punto de vista ambiental.

CASO 2: LOCALIZACIÓN DE UN NUEVO PUNTO DE VERTIDO DE UNA CENTRAL DE CICLO COMBINADO



TEMPERATURA:

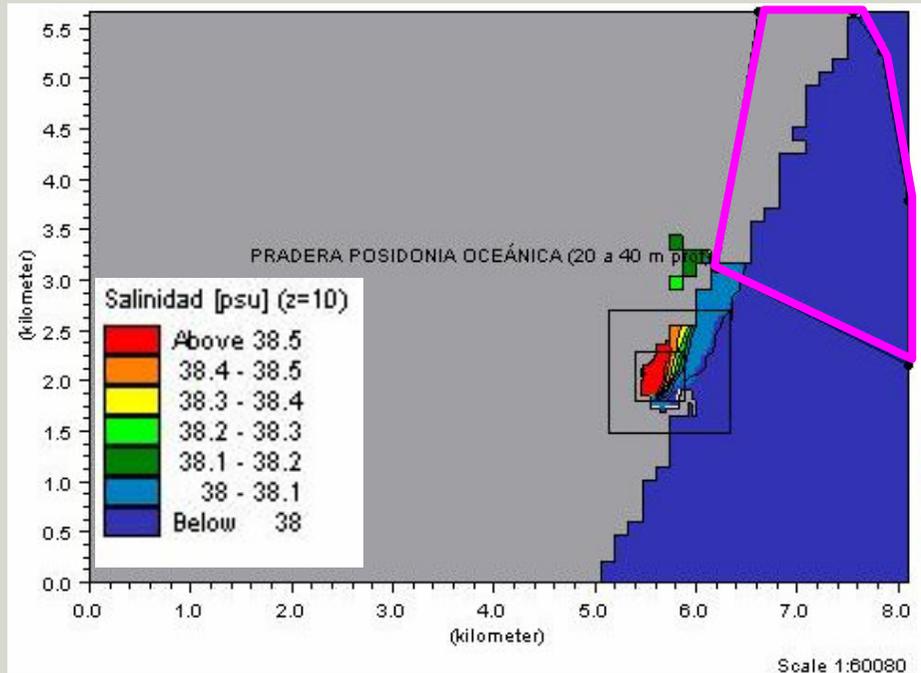
Límite temperatura AAI:

ΔT^a a 200 m del punto de vertido
y 1 m de profundidad $\leq 3^\circ\text{C}$

Resultados:

El ΔT^a máximo a 200 m y 1 m de
profundidad es de $0,07^\circ\text{C}$.

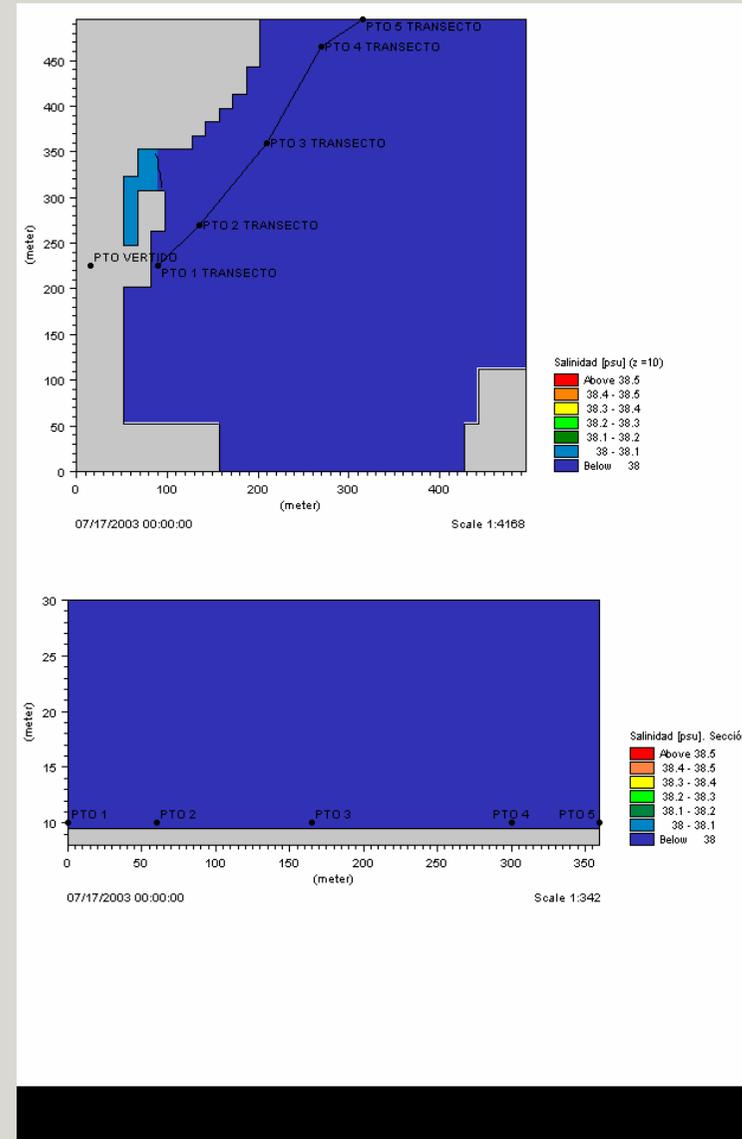
CASO 2: LOCALIZACIÓN DE UN NUEVO PUNTO DE VERTIDO DE UNA CENTRAL DE CICLO COMBINADO



SALINIDAD:

Límite (concentración salina a partir de la cual la *Posidonia oceanica* es sensible) > 38,5 psu

Resultados: el límite se cumple a más 400 metros de la pradera de *P. oceanica* en la peor de las situaciones



CASO 3: DEFINICIÓN DE LAS MEDIDAS ACÚSTICAS NECESARIAS PARA MANTENER EL CUMPLIMIENTO DE LOS LÍMITES DE RUIDO DE UNA PLANTA DE DESULFURACIÓN

PROBLEMA:

Instalación de una nueva planta de desulfuración en una central térmica existente:

¿se seguirá cumpliendo la legislación en materia de ruidos?



En su caso, analizar la batería de medidas acústicas para optimizar el diseño de las instalaciones de cara al cumplimiento de los límites legales .

CASO 3: DEFINICIÓN DE LAS MEDIDAS ACÚSTICAS NECESARIAS PARA MANTENER EL CUMPLIMIENTO DE LOS LÍMITES DE RUIDO DE UNA PLANTA DE DESULFURACIÓN

DIFICULTADES:

- ✓ Límites de ruido muy restrictivos.
- ✓ Zona residencial muy cercana
- ✓ 2 áreas de nuevos focos de ruido

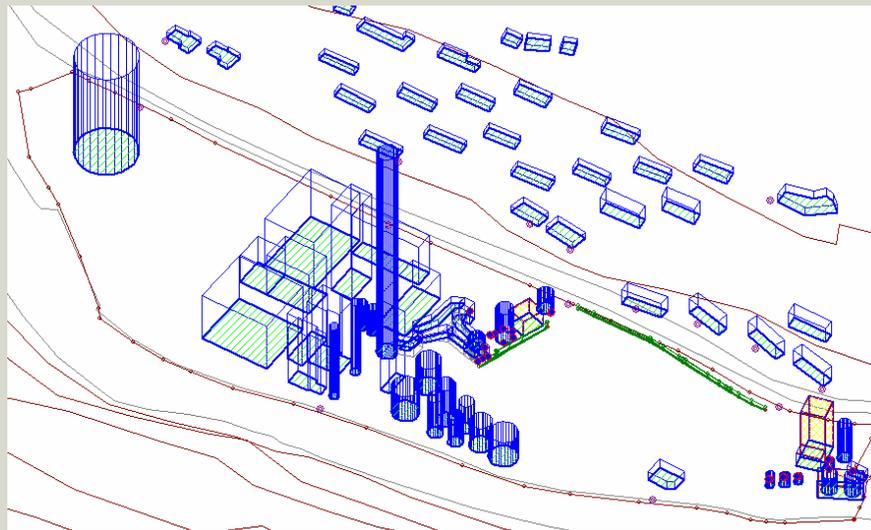
SOLUCIÓN:

- ✓ Aplicación de un modelo de impacto sonoro para calcular el aislamiento necesario que permita el cumplimiento legal

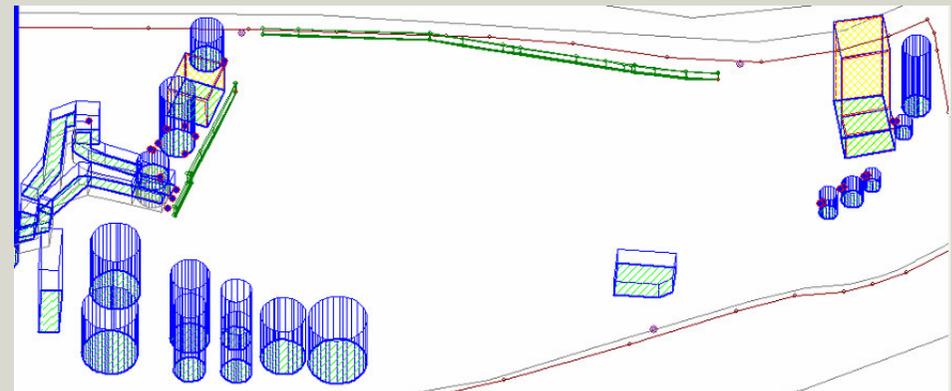


CASO 3: DEFINICIÓN DE LAS MEDIDAS ACÚSTICAS NECESARIAS PARA MANTENER EL CUMPLIMIENTO DE LOS LÍMITES DE RUIDO DE UNA PLANTA DE DESULFURACIÓN

✓ Se trata de un modelo que requiere gran cantidad de datos de partida para su ejecución: topografía, espectros de potencia sonora de los focos de ruido, características acústicas y dimensiones de edificios y equipos, potenciales receptores, usos del suelo, etc.



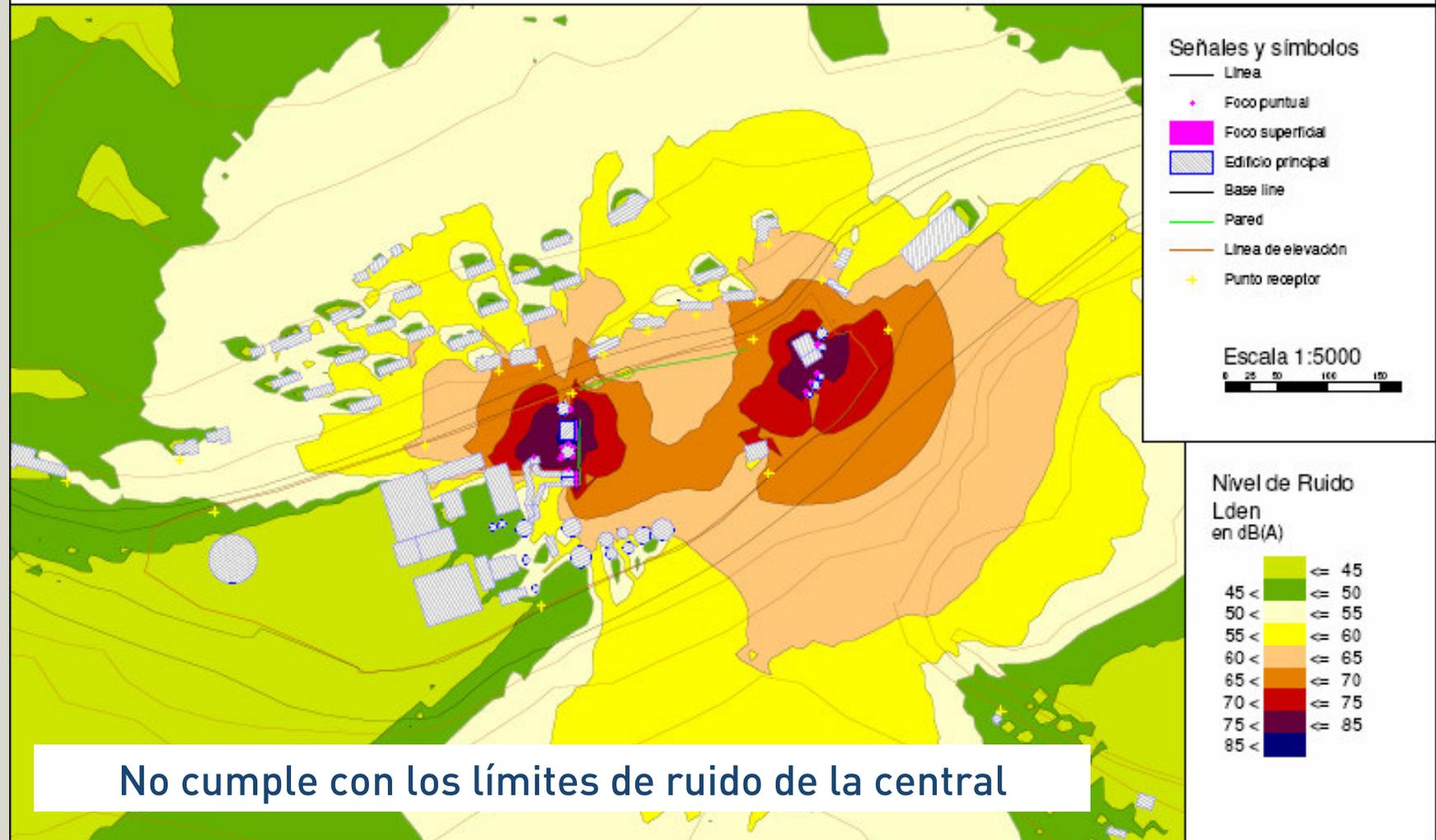
Todos los equipos de la central y nueva planta desulfuradora



Detalle nueva planta desulfuradora

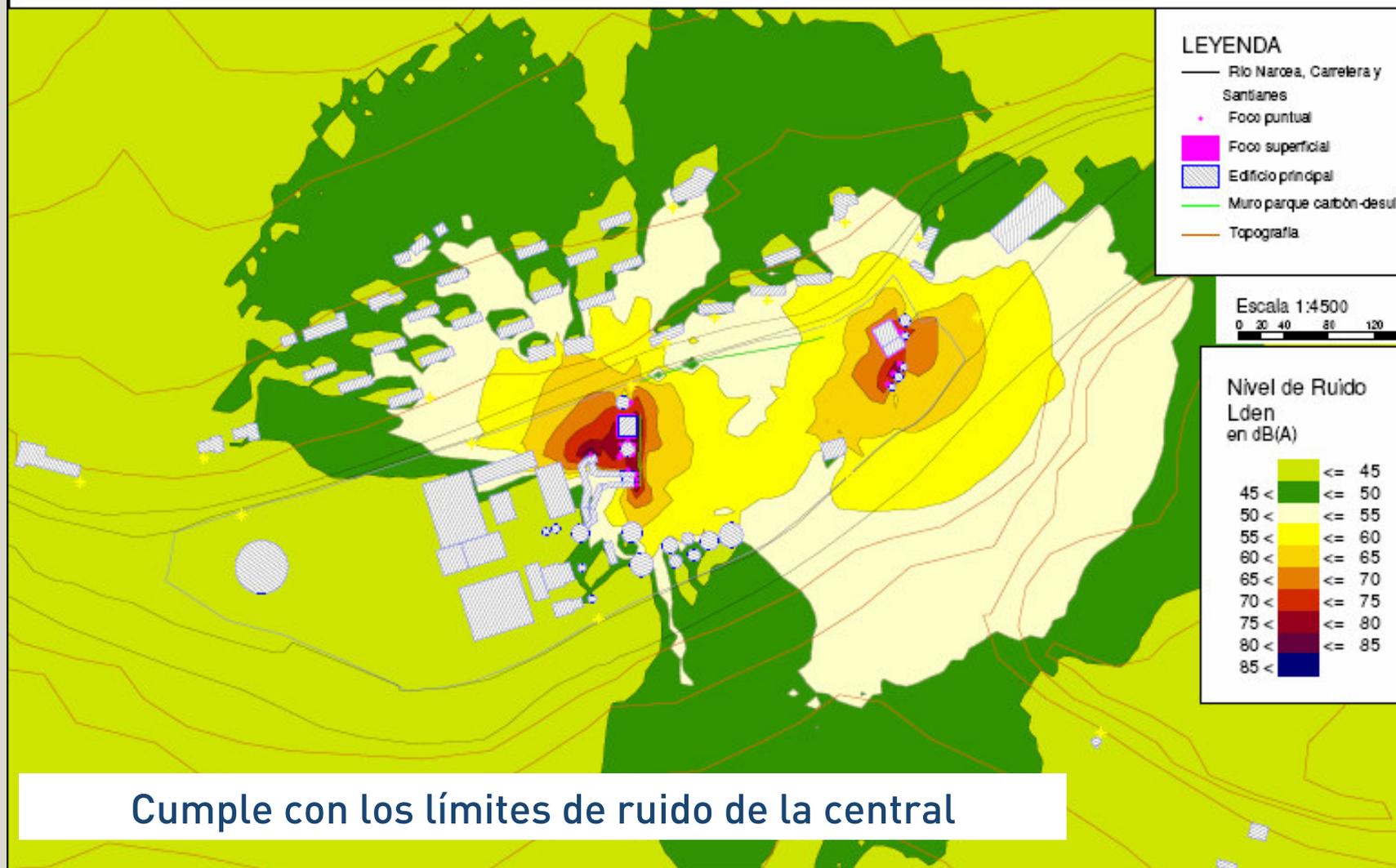
CASO 3: DEFINICIÓN DE LAS MEDIDAS ACÚSTICAS NECESARIAS PARA MANTENER EL CUMPLIMIENTO DE LOS LÍMITES DE RUIDO DE UNA PLANTA DE DESULFURACIÓN

SIT 2.1: MAPA RUIDO DETALLE OPERACIÓN DESULFURADORA CON 30 DB AISLAMIENTO CERRAMIENTOS



CASO 3: DEFINICIÓN DE LAS MEDIDAS ACÚSTICAS NECESARIAS PARA MANTENER EL CUMPLIMIENTO DE LOS LÍMITES DE RUIDO DE UNA PLANTA DE DESULFURACIÓN

SIT 2.2 : MAPA DETALLE RUIDO OPERACIÓN DESULFURADORA CON 40 DB AISLAMIENTO CERRAMIENTOS



CASO 4: SISTEMA PREDICTIVO DE LA CALIDAD DEL AIRE DE UN CONJUNTO DE CENTRALES TÉRMICAS

PROBLEMA:

Prever la contribución a la calidad del aire de un conjunto de centrales térmicas en operación respecto a otros focos de emisión

DIFICULTAD:

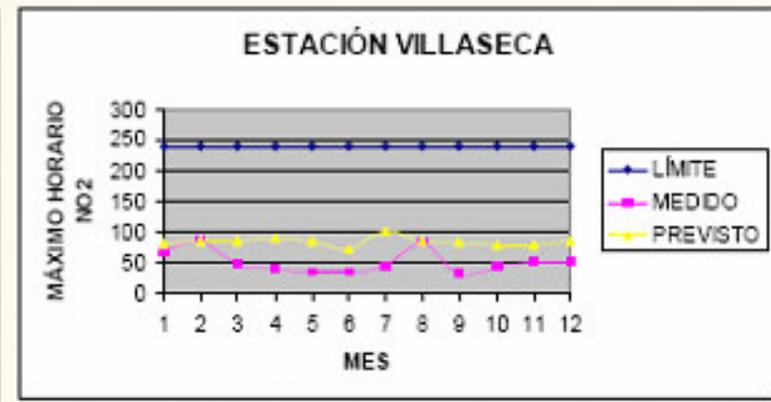
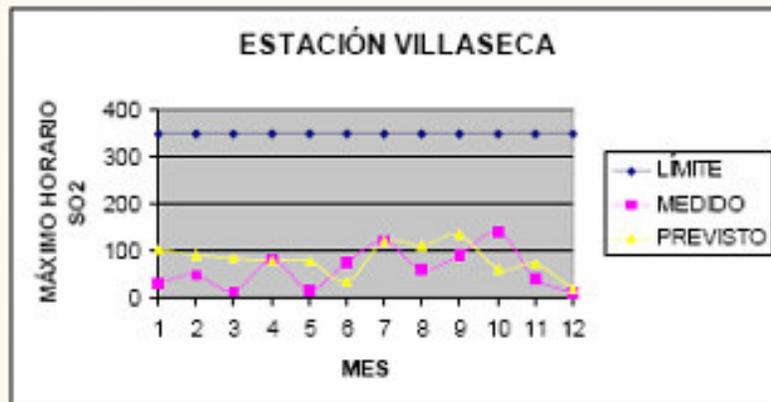
Desarrollar un modelo de alta precisión capaz de simular la compleja dinámica atmosférica.

SOLUCIÓN:

En colaboración con la UPM se desarrollo un modelo de la calidad del aire de tercera y última generación específico correspondiente con el “estado del arte” de sistemas de modelización atmosférica.

CASO 4: SISTEMA PREDICTIVO DE LA CALIDAD DEL AIRE DE UN CONJUNTO DE CENTRALES TÉRMICAS

El modelo está implantado desde el año 2005 y el análisis de resultados indica que las predicciones siguen la tendencia y se ajustan bastante a los datos medidos.



Resultados en pagina Web propia



Fácil accesibilidad

CASO 4: SISTEMA PREDICTIVO DE LA CALIDAD DEL AIRE DE UN CONJUNTO DE CENTRALES TÉRMICAS

SISTEMA PREDICTIVO DE LA CALIDAD DEL AIRE PARA LAS CENTRALES DE ACECA

Periodo predicción: 03-12-2008 AL 05-12-2008

[ESTACIONES
RED VIGILANCIA](#)

[SUPERFICIE](#)

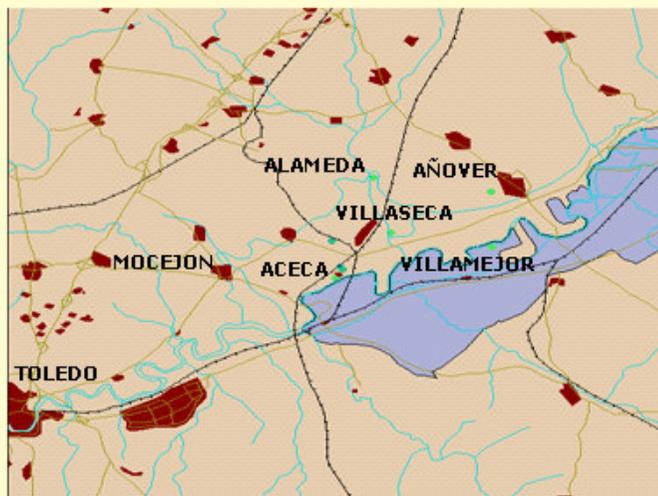
[TEMPORAL](#)

[HISTÓRICO](#)

[EMISIONES](#)

[ANÁLISIS
INCERTIDUMBRE](#)

[AYUDA](#)



INFORME DETALLADO DE PREVISIONES	HISTORICO SUPERACIONES PREVISTAS	EVOLUCION TEMPORAL PREVISTA CONTAMINANTES
<input type="button" value="GENERAR"/>	<input type="button" value="GENERAR"/>	<input type="button" value="GENERAR"/>

DIA: 04-12-2008

▼ Información escenarios y limites

[ESC 1](#)

[ESC 0](#)

CONT.	PERIODO	LÍMITE ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	INMISIÓN PREVISTA (Valor máximo previsto $\mu\text{g}/\text{m}^3$)					
			ACECA	ALAMEDA	AÑOVER	MOCEJÓN	VILLAMEJOR	VILLASECA
SO ₂	1 h	350	(6.74)	(3.05)	(2.34)	(2.89)	(4.29)	(2.83)
	1 día	125	(4.35)	(2.11)	(1.52)	(2.02)	(2.80)	(1.80)
NO ₂	1 h	220	(37.00)	(14.51)	(12.35)	(13.57)	(25.96)	(12.00)
O ₃	8 h	120	(65.83)	(68.87)	(70.12)	(71.43)	(67.63)	(70.81)
	1 h inform.	180	(72.31)	(71.32)	(72.25)	(73.21)	(71.67)	(72.89)
	1 h alerta	240	(72.31)	(71.32)	(72.25)	(73.21)	(71.67)	(72.89)



CASO 4: SISTEMA PREDICTIVO DE LA CALIDAD DEL AIRE DE UN CONJUNTO DE CENTRALES TÉRMICAS

SISTEMA PREDICTIVO DE LA CALIDAD DEL AIRE PARA LAS CENTRALES DE ACECA

Periodo predicción: 03-12-2008 AL 05-12-2008

[ESTACIONES
RED VIGILANCIA](#)

[SUPERFICIE](#)

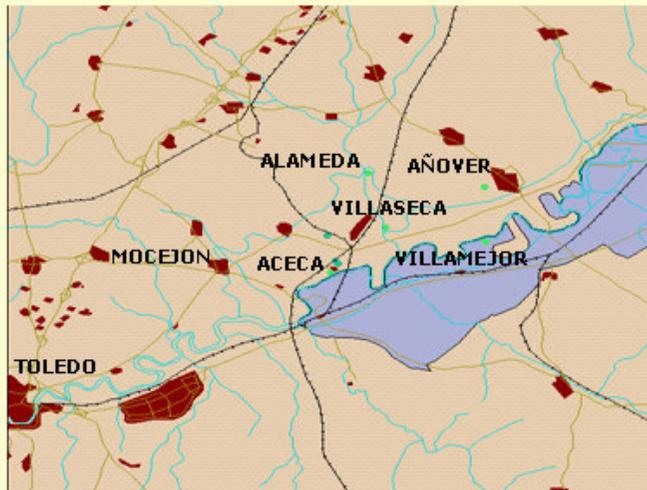
[TEMPORAL](#)

[HISTÓRICO](#)

[EMISIONES](#)

[ANÁLISIS
INCERTIDUMBRE](#)

[AYUDA](#)



INFORME DETALLADO DE PREVISIONES	HISTORICO SUPERACIONES PREVISTAS	EVOLUCION TEMPORAL PREVISTA CONTAMINANTES
<input type="button" value="GENERAR"/>	<input type="button" value="GENERAR"/>	<input type="button" value="GENERAR"/>

DIA: 04-12-2008

▼ Información escenarios y límites

CONT.	PERIODO	LÍMITE ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	INMISIÓN PREVISTA (Valor máximo previsto $\mu\text{g}/\text{m}^3$)					
			ESC 0					
			ACECA	ALAMEDA	AÑOVER	MOCEJÓN	VILLAMEJOR	VILLASECA
SO ₂	1 h	350	(2.87)	(3.05)	(2.35)	(2.92)	(2.77)	(2.81)
	1 día	125	(2.10)	(2.11)	(1.52)	(2.04)	(1.94)	(1.78)
NO ₂	1 h	220	(12.86)	(14.52)	(12.39)	(13.70)	(12.17)	(11.54)
O ₃	8 h	120	(71.24)	(68.86)	(70.05)	(71.36)	(71.04)	(70.89)
	1 h inform.	180	(72.91)	(71.31)	(72.20)	(73.18)	(72.63)	(72.84)
	1 h alerta	240	(72.91)	(71.31)	(72.20)	(73.18)	(72.63)	(72.84)

No hay previsión superación	Previsión superación límite sin incumplimiento	Previsión incumplimiento evitable	Previsión incumplimiento no evitable	Previsión incumplimiento por desconexión

CASO 4: SISTEMA PREDICTIVO DE LA CALIDAD DEL AIRE DE UN CONJUNTO DE CENTRALES TÉRMICAS

SISTEMA PREDICTIVO DE LA CALIDAD DEL AIRE PARA LAS CENTRALES DE ACECA

Periodo predicción: 03-12-2008 AL 05-12-2008

ESTACIONES RED VIGILANCIA	SUPERFICIE	TEMPORAL	HISTÓRICO	EMISIONES	ANÁLISIS INCERTIDUMBRE	AYUDA
---	----------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	--	-----------------------

ESCENARIO 1 (Res:3km)

PREVISION INMISION MEDIA HORARIA NO₂ (µg/m³)

03/12/2008 12:00

INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

<input checked="" type="checkbox"/> Comunidades Autónomas	<input checked="" type="checkbox"/> Ferrocarriles
<input checked="" type="checkbox"/> Núcleos de Población	<input checked="" type="checkbox"/> Ríos
<input checked="" type="checkbox"/> Carreteras	<input type="checkbox"/> Estaciones de Inmisión

CONTAMINANTE (µg/m³) **TIPO DE DATOS**

Dióxido de Nitrógeno Previsión inmisión (µg/m³)

OPCIONES DE FUNCIONAMIENTO **DOMINIO - RESOLUCIÓN**

Escenario 1 3 Km de resolución

PERIODO **DÍA** **HORA**

Horario 03-12-2008 12

Predeterminada Automático

Fijo Mínimo 0 Máximo 100 Incremento 10

Mostrar Imagen

▼ Información sobre escenarios y límites

-CONTROLES TEMPORALES

◀ ◀ ▶ ▶ ▶▶

CASO 4: SISTEMA PREDICTIVO DE LA CALIDAD DEL AIRE DE UN CONJUNTO DE CENTRALES TÉRMICAS

SISTEMA PREDICTIVO DE LA CALIDAD DEL AIRE PARA LAS CENTRALES DE ACECA

Periodo predicción: 03-12-2008 AL 05-12-2008

[ESTACIONES RED VIGILANCIA](#)

SUPERFICIE

[TEMPORAL](#)

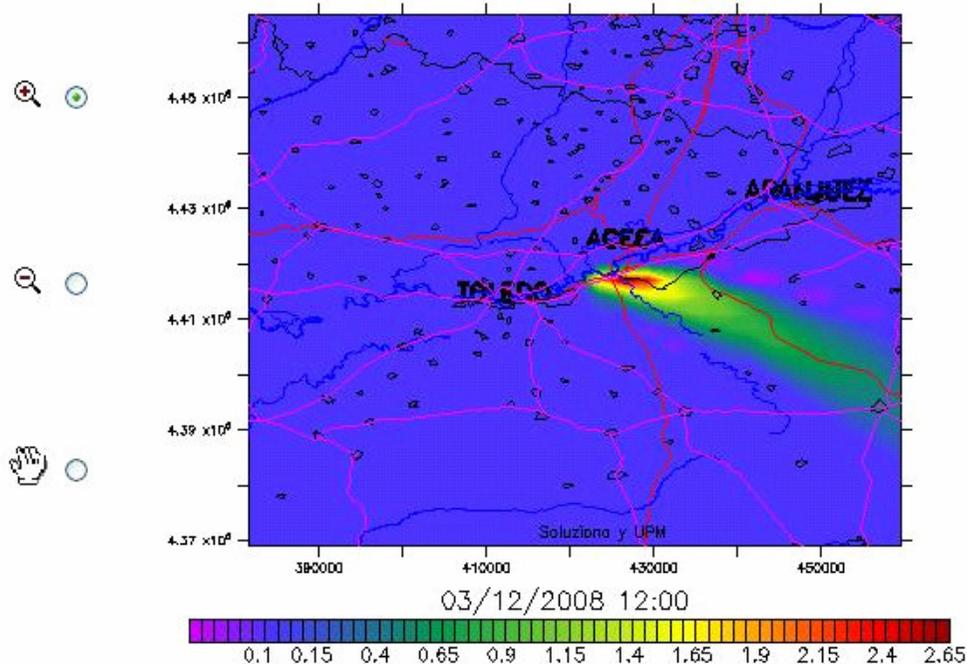
[HISTÓRICO](#)

[EMISIONES](#)

[ANÁLISIS INCERTIDUMBRE](#)

[AYUDA](#)

C.T.A (G I+II)+CCC Iberdrola+CCC Fenosa (Res:3km)
PREVISION CONTRIBUCION MEDIA HORARIA NO₂ (µg/m³)



INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

- Comunidades Autónomas
- Ferrocarriles
- Núcleos de Población
- Ríos
- Carreteras
- Estaciones de Inmisión

CONTAMINANTE (µg/m³)

TIPO DE DATOS

Dióxido de Nitrógeno

Previsión contribución (µg/m³)

OPCIONES DE FUNCIONAMIENTO

DOMINIO

C.T.A (G I+II)+CCC Iberdrola+ CCC Unión Fenosa

3 Km de

PERIODO

DIA

HORA

Horario

03-12-2008

12

Predeterminada

Automático

Fijo

Mínimo 0

Máximo 100

Incremento 10

Mostrar Imagen

▼ Información sobre escenarios y límites

-CONTROLES TEMPORALES



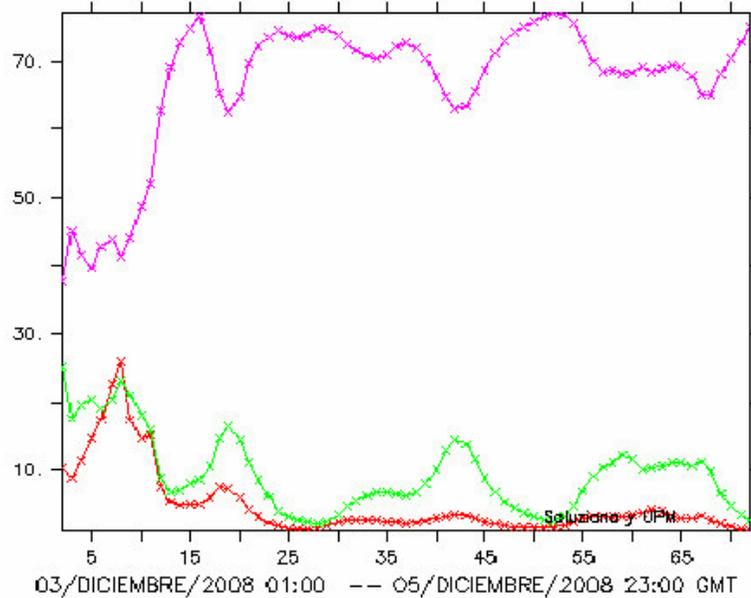
CASO 4: SISTEMA PREDICTIVO DE LA CALIDAD DEL AIRE DE UN CONJUNTO DE CENTRALES TÉRMICAS

SISTEMA PREDICTIVO DE LA CALIDAD DEL AIRE PARA LAS CENTRALES DE ACECA

Periodo predicción: 03-12-2008 AL 05-12-2008

- ESTACIONES
RED VIGILANCIA
- SUPERFICIE
- TEMPORAL
- HISTÓRICO
- EMISIONES
- ANÁLISIS
INCERTIDUMBRE
- AYUDA

EVOLUCION TEMPORAL ESCENARIO 1 Y ESCENARIO 0
PREVISION INMISION HORARIA



PUNTO: X: 395516 meters Y: 4391193 meters

MOSTRAR

MAPA

1 KM

3 KM

O₃

SO₂

NO₂

ESC1 ---

ESC0 -x-

POSICIÓN (UTM ZONA 30)

X (metros)

395516

Y (metros)

4391193

CONTAMINANTE

Ozono
Dióxido de Azufre
Dióxido de Nitrógeno

Pulse Ctrl para seleccionar varios contaminantes

PERIODO DE TIEMPO

03-12-2008-01h00

Inicio (GMT)

05-12-2008-23h00

Fin (GMT)

TIPO DE DATOS

Previsión inmisión escenarios (µg/m³)

OPCIONES DE FUNCIONAMIENTO

Escenario 1
Escenario 0

Pulse Ctrl para seleccionar varios contaminantes

Mostrar Imagen

▼ Información escenarios y límites

CONCLUSIONES

EN PAISES DESARROLLADOS

El control y la legislación ambiental son cada vez más estrictos y exigentes.



Para cumplir con la legislación en el diseño de proyectos ya no solo se tienen en cuenta criterios técnicos y económicos sino que se internalizan los criterios ambientales.



Los criterios ambientales actuales se basan en medidas preventivas en diseño antes que en medidas correctoras a posteriori.



Para el diseño de medidas preventivas se emplean cada vez más métodos cuantitativos y objetivos, que se apoyan en herramientas específicas y contrastadas (software, etc.)



La optimización del diseño, el empleo de medidas preventivas y de sistemas de predicción de impacto en operación minimizan el impacto ambiental y esto redundará en un ahorro de costes asociados a lo largo de la vida de un proyecto