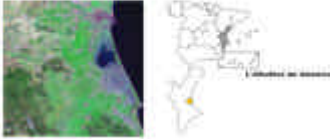


ISIIMM Valencia seminar about Water framework Directive & agriculture, irrigation and wetlands

Sustainable development of Albufera de Valencia. Interaction between irrigation system, urban and agricultural uses

Estudio para el desarrollo sostenible de
L'Albufera de Valencia



:: Prof. Dr. Enrique Cifres Giménez, Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas Mediterráneas
Prof. Dr. Vicente Fullana Serra, Presidente Junta Rectora del Parque Natural L'Albufera
Valencia, 3 de noviembre de 2004 ::

*"... la brisa se deslizaba
sobre las aguas de L'Albufera;
los azahares, como plata florecían,
y el ocaso fluía, dorado, en el horizonte."*

Ibn Jafaya de Alzira
Poeta valenciano del S-XI



El estudio para el desarrollo sostenible de L'Albufera

- Ministerio de Medio Ambiente (Confederación Hidrográfica del Júcar)
- Consultor: TYPSA
- Inversión: 2.52 M€
- Plazo: 20 meses

➤ Objetivo principal:

- ✓ "Análisis del impacto sobre L'Albufera de Valencia de las obras de defensa y su efecto sobre el ATERRAMIENTO .. y elaborar herramientas metodológicas para el análisis de la laguna y de su entorno desde el punto de vista hidrológico e hidráulico"

➤ Objetivos secundarios (subproductos):

- ✓ Un modelo ecológico global: indicadores ecológicos .
- ✓ Una ampliación de las herramientas matemáticas de predicción para la comprensión de los procesos de eutrofización. Modelo de calidad de aguas

➤ Esquema de actividades del estudio:

- Fase 1.- Recopilación de información y adquisición de datos. Caracterización del estado actual
- Fase 2.- Construcción, calibración y validación de modelos matemáticos
- Fase 3.- Creación de un modelo medioambiental global
- Fase 4.- Recomendaciones para la rehabilitación

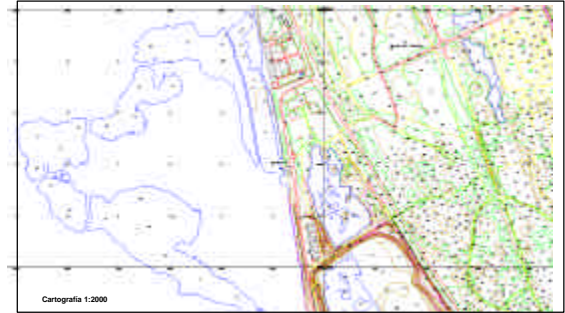
L'Albufera de Valencia.

- La crisis de contaminación y la desaparición de las praderías sumergidas: 1972
- Parque Natural desde 1986 (21.200 Ha)
- Una gran laguna central somera: 2433,2 Ha con 0.88 m de profundidad.
- Incluido en la lista de humedales de importancia internacional (RAMSAR)

Organigrama y Participación Institucional:



Fase I. R11-Recopilación y análisis de antecedentes



Punto de Partida: I Jornada de Expertos

3 Preguntas básicas:

- Diagnóstico sobre el estado de L'Albufera
- Elementos para caracterizar el estado sostenible
- Actuaciones que han de estudiarse

Concepto clave:

- ✓ La calidad de los años 60. El modelo a alcanzar. (NODO nº 563)

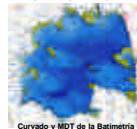
Condicionante:

- No es viable reproducir el funcionamiento hídrico del sistema en los 60.

Fase I. R11-Recopilación y análisis de antecedentes

R11-02. Trabajos topográficos y batimétricos

- ✓ Batimetría del lago.
- Batimetría del lago, golas y canales principales (75.000 puntos)
- ✓ Trabajos topográficos complementarios.
- Nivelación de alta precisión de las Golas desde el Puerto.
- Establecimiento de un sistema de bases Geodésicas.
- Caracterización de estructuras
- Perfiles de campo y caracterización de cauces y acequias principales



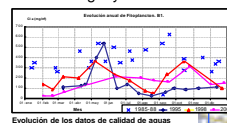
Definición del escenario sostenible

- ✓ Agua clara y sedimento superficial oxigenado
- ✓ Fitoplancton típico de lagunas costeras. Clorofila propia de sistemas mesotróficos
- ✓ Presencia de Zooplancton filtrador
- ✓ Regeneración de la vegetación palustre
- ✓ Flujo y renovación de agua adecuados
- ✓ Mantenimiento de la diversidad biológica
- ✓ Tasa de sedimentación sostenibles
- ✓ Prácticas sostenibles en el cultivo del arroz
- ✓ Recuperación de especies características
- ✓ Mejora del recurso pesquero
- ✓ Recuperación de los cauces vertientes. Minimización obras de canalización

Fase I. R11-Recopilación y análisis de antecedentes

R11-03. Identificación de elementos que afectan a L'Albufera

- ✓ Infraestructuras hidráulicas.
- ✓ Planificación territorial y urbanística.
- ✓ Infraestructuras viarias.
- ✓ Geología, geomorfología y edafología.
- ✓ Climatología y sistema hídrico.



- ✓ Vegetación fauna y paisaje.
- ✓ Calidad de aguas.
- ✓ Medio socioeconómico.
- ✓ Actuaciones previstas.

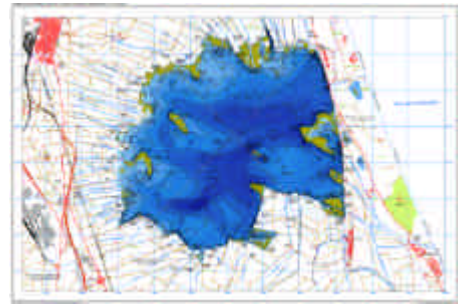
Fase I. R11-Recopilación y análisis de antecedentes

R11-04. Estudio histórico de L'Albufera

- ✓ Estudio histórico.
- ✓ Batimetrías históricas. Estudio de Aterramiento.
- ✓ Digitalización vectorial, Georreferenciación planimétrica y altimétrica, formato cartográfico. Creación del modelo.

R11-05. Caracterización de suelos

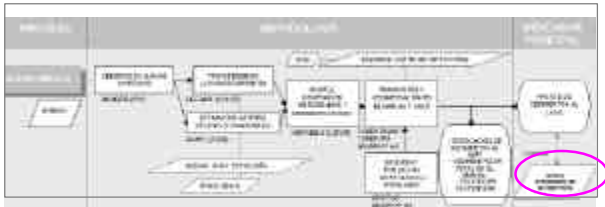
Caracterización geológica y edafológica de los suelos en la cuenca vertiente.



● Tyspa, 2003

Fase II. ME2- Modelos matemáticos

1. Aterramiento



TASA DE SEDIMENTACIÓN (Hm ³ /año)		
Intervalo de tiempo	Algoritmo ANUDEM	Red irregular de triángulos
1973-1974	0,133	0,084
1974-1982	0,068	0,057
1982-1999	0,081	0,078
1999-2003	0,176	0,162
1973-2003	0,092	0,084

Tabla 8-02. Tasas de sedimentación obtenidas

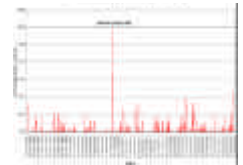
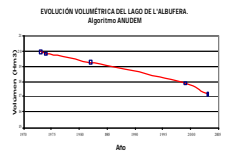
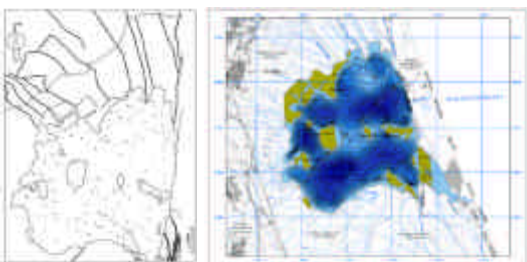
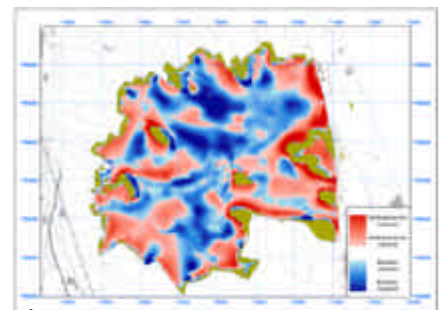


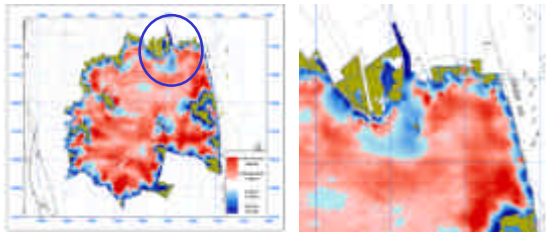
Fig.: Precipitaciones observadas entre Enero de 1999 y Mayo de 2003



● Sarzo, 1906. Digitalización vectorial. Georreferenciación. Formato cartográfico. Análisis numérico



● Procesos erosión-sedimentación. 1974-1982



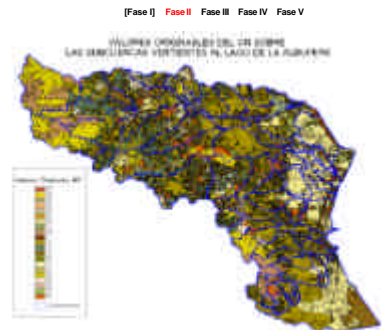
Procesos erosión-sedimentación (1999-2003)



Estudio de las Cuencas vertientes

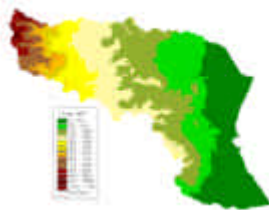


Distribución espacial y temporal de la precipitación RAINGEN-UPV



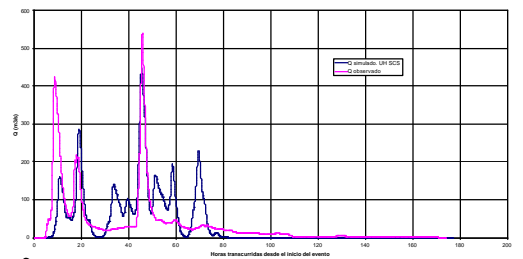
[Fase I] Fase II Fase III Fase IV Fase V

MÓDULO DE CÁLCULO DE LA EROSIÓN Y SEDIMENTACIÓN PARA EL ESTUDIO EN LAS DEMARCACIONES VERTIENTES PLAZA DE LA ALBARRANA DE VITORIA



HEC-HMS, (USACE). Modelo transferencia lluvia-escorrentía

COMPARACIÓN DE HIDROGRAMAS SIMULADO Y OBSERVADO EN EL MARCO SAN DEL POYO PARA EL EVENTO DE OCTUBRE DE 2000. PARÁMETROS CORREGIDOS MEJORADOS

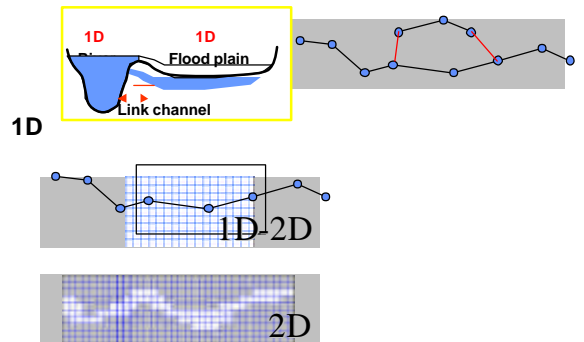
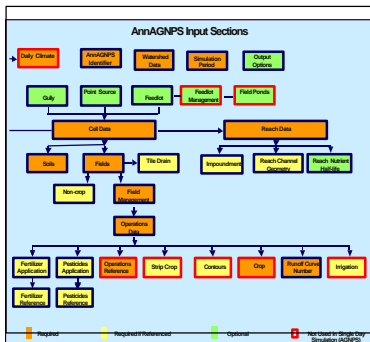
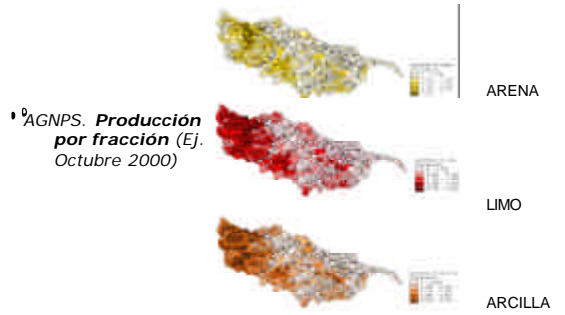


Calibración Octubre de 2000

AGNPS (Agricultural Non Point Source), USDA

- Experiencias internacionales de utilización previas
- Una cierta comunidad de usuarios
- Carácter distribuido del módulo de cálculo de sedimentos
- Metodologías empíricas (USLE, TR-55, fórmulas de transporte)

Una gran rigidez en el módulo TR-55 de cálculo precipitación-escorrentía



Modelos 1D-2D: SOBEK | WL|DELFT-Hydraulics)

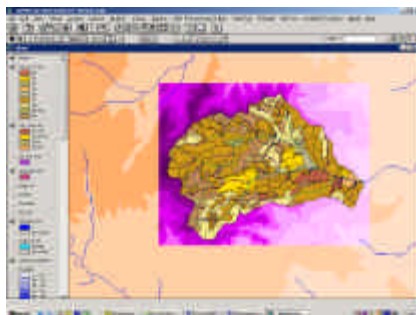
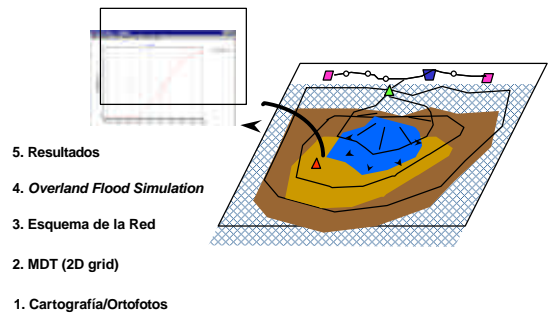
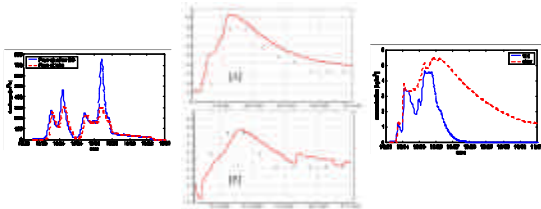
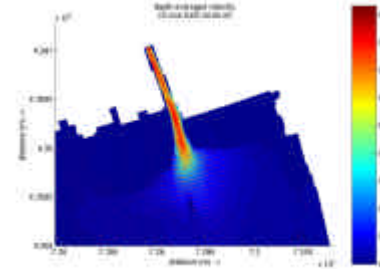
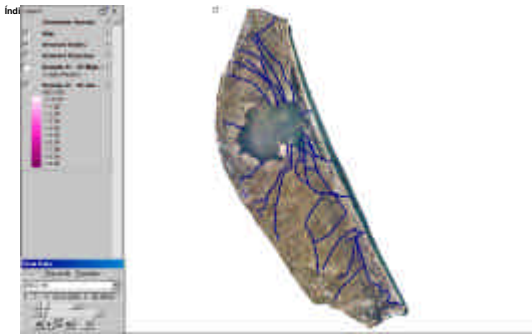
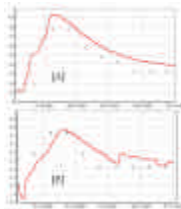


Imagen del asistente GIS para la generación de archivos de datos de AGNPS desde el entorno ArcView, y la posterior gestión de resultados desde capas de información.

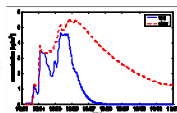




Hidrogramas de entrada al parque y al lago en el barranco de Massanassa



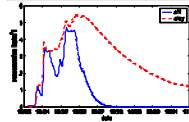
Niveles (estimados y observados) en las golas:
[A] Gola de Pujol
[B] Gola de Perellonet.



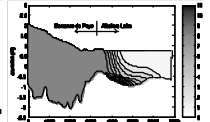
Concentración de sólidos en suspensión el marjal próximo a la desembocadura del B. Massanassa (Arcilla y Limo)



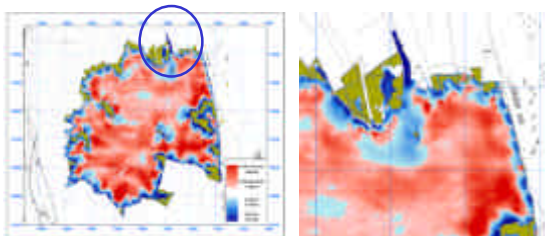
Sedimentación [m] tras el episodio de octubre de 2000



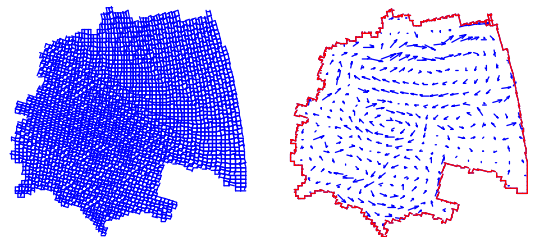
Concentración media de sólidos en suspensión en el marjal próximo a la desembocadura del Massanassa (Arcilla y Limo)



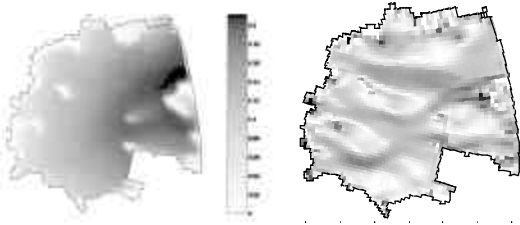
Concentración de LIMOS en suspensión [kg/m³] en el Barranco de Massanassa (perfil longitudinal) y en lago (tránsito norte-sur) en el pico c hidrograma durante el episodio de octubre de 2000



● MODELO DETALLADO 3D: DELFT3D
La influencia de las avenidas del barranco del Massanassa



Velocidad media para un viento del oeste de 4 ms



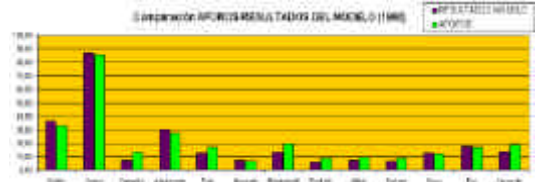
Altura de ola [m] para un viento del oeste de 7 m/s (máx=0.20)

Tensiones tangenciales en el lecho [N/m²] para corrientes y olas generadas por un viento del oeste de 7 m/s

Modelo del sistema hídrico

64 puntos de entrada de agua

13 puntos suponen el 88% de los aportes (1988)



Distribución espacial de entradas al lago (Hm³/año). Comparación AFOROS-RESULTADOS MODELO para 1988

ALGUNAS CONCLUSIONES:

- Tasas de sedimentación por batimetrías + Métodos hidrológicos
- Balance de sedimentos tras un episodio
 - Sedimentación en el marjal
 - Sedimentación en el lago
 - Salidas al mar
 - Sólidos en suspensión tras el episodio
- El papel del marjal como trampa de sedimentos
- Las operaciones en compuertas (octubre de 2000): +45%

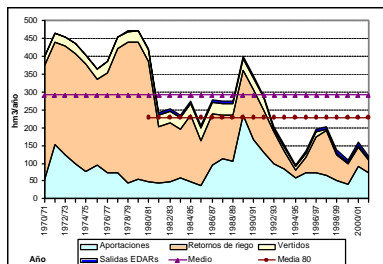
● Se han construido unas herramientas para el análisis cuantitativo de impactos: modelos de predicción

Modelización del estado eutrófico del lago

Características disponibles en el modelo:

- Crecimiento de dos especies de algas (Diatomeas y Cianofíceas) limitadas por:
 - Nutrientes, radiación solar, duración del día,
 - Temperatura y el zooplancton.
- 1 especie de Zooplancton.
- Ciclo de nutrientes (N, P, Si).
- Consumo, reaireación y producción de oxígeno.
- Descomposición de la materia orgánica.
- Reducción de la transparencia. Extinción de la luz.
- Modelo simple de olas. Efecto del viento.
- Características de adsorción de los metales pesados.
- Acumulación de metales pesados en el sedimento.
- Dos estratos de sedimentos.
- Sedimentación/resuspensión de sedimentos

Modelo del sistema hídrico



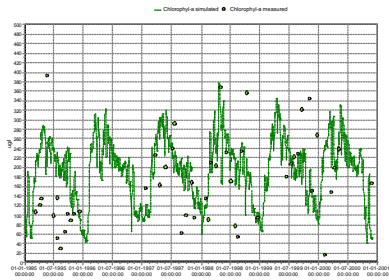
Evolución de las entradas totales al lago de L'Albufera (Hm³/año)

Simulación de trazadores en Alqueresía, Overa y Silla.

Concentración de 1mg/l.
 Coeficiente dispersión: 0 m²/s.
 Periodo de simulación 3 meses.
 Hidrodinámica: Viento + Reg. Caudales + Salidas por las golas

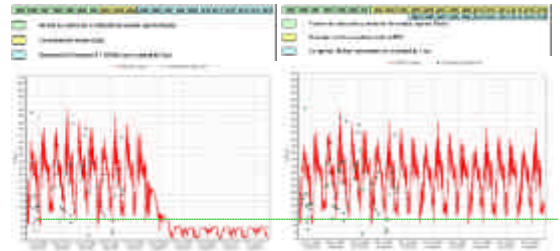


✓ Construcción, validación y calibración del modelo. Calibración con serie histórica de analíticas. concentración de clorofila-a



Escenario 1. Control total de Vertidos. 100 Hm3/año desde Tous

Escenario 2. Vertidos + 100 Hm3/año desde Tous



En rojo: Concentración simulada de Clorofila a. Puntos: Concentración medida de Clorofila a. Línea verde: Máximo sostenible.



Modelización del estado eutrófico del lago

- Caudales de Entrada en los 13 puntos principales. Salidas por las gotas
- Periodo de Simulación 2 meses

RED DE MONITORIZACIÓN Y CONTROL

Red de control biológico



Red de control hidromorfológico



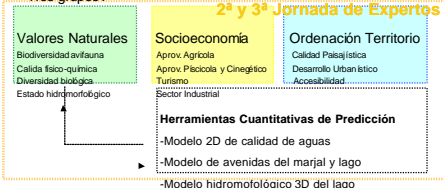
Fase III. MA3- Modelo conceptual medioambiental

Objetivos:

Selección de una serie de indicadores que permitan caracterizar los procesos y cambios esenciales del sistema.

Indicadores:

✓ Tres grupos :



SIIMM Valencia seminar about Water framework Directive & agriculture, irrigation and wetlands

www.chj.es

:: Prof. Dr. Enrique Cifres Giménez, Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas Mediterráneas
 Prof. Dr. Vicente Fullana Serra, Presidente Junta Rectora del Parque Natural L'Albufera
 Valencia, 3 de noviembre de 2004 ::