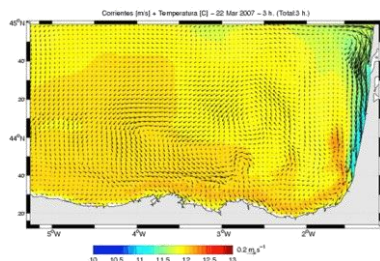




AZTI activities on modelling in IBI Year 2011



**Operational Oceanography and Marine Dynamics Division
Marine Research Unit, AZTI-Tecnalia**



LOREA: Litoral, Océano y Ríos de Euskadi-Aquitania
Sistema integrado de Oceanografía Operacional Litoral
Herramientas para una gestión activa del litoral

LOREA: Littoral, Océan et rivières d'Euskadi-Aquitaine
Système intégré d'Océanographie Opérationnelle Littoral
Outils pour une gestion active du littoral

LOREA: Euskadi-Aquitaniako Itsasertz, Ozeano eta Ibaiak
Itsasertzeko Ozeanografia Operazioanalaren Sistema Integratua
Itsasertzeko kudeaketa aktibo batetarako tresnak

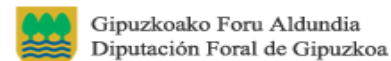


UE FEDER



Sinergia de las competencias transfronterizas
Complementariedad del enfoque local con los
programas europeos, nacionales y regionales

Synergie des compétences transfrontalières
Complémentarité de la vision locale avec les
programmes européens, nationaux et régionaux



- Problemáticas sociales, económicas y medioambientales comunes en el litoral de Euskadi-Aquitania
- El Golfo de Vizcaya **sin fronteras**



LOREA : Desarrollar herramientas de gestión activa del litoral

Para predecir arribadas, transporte, condiciones de dispersión e impacto de contaminaciones de origen terrestre o marino

⇒ Respuestas aportadas por
 la **Oceanografía Operacional**

- Des enjeux sociaux, économiques et environnementaux communs sur le littoral d'Euskadi-Aquitaine
- Le Golfe de Gascogne **sans frontières**



LOREA : Développer des outils de gestion active du littoral

Pour prévoir les arrivées, le transport, les conditions de dispersion et les impacts de pollution d'origines terrestre ou marine

⇒ Réponses apportées par
 l'**Océanographie Opérationnelle**

2008

1

Área de estudio coherente
 Zone d'étude cohérente



1.
 Área de estudio coherente
 Zone d'étude cohérente

Transfronteriza
 Transfrontalière

Local
 Locale

Integrada al nivel
 nacional y
 europeo

Intégrée au
 niveau national et
 européen

2011



2008

1

Área de estudio coherente
 Zone d'étude cohérente

2

Interacción en el litoral
 Interaction sur le littoral

2011

2.



Océano
 Océan

Aportes terrestres
 Apports terrestres

Meteorología
 Météorologie

Interacción en el litoral
 Interaction sur le littoral



2008

1

Área de estudio coherente
 Zone d'étude cohérente

2

Interacción en el litoral
 Interaction sur le littoral

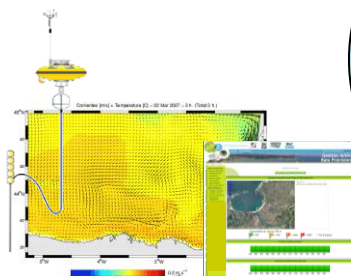
3

O. Operacional
 O. Opérationnelle

2011

3.

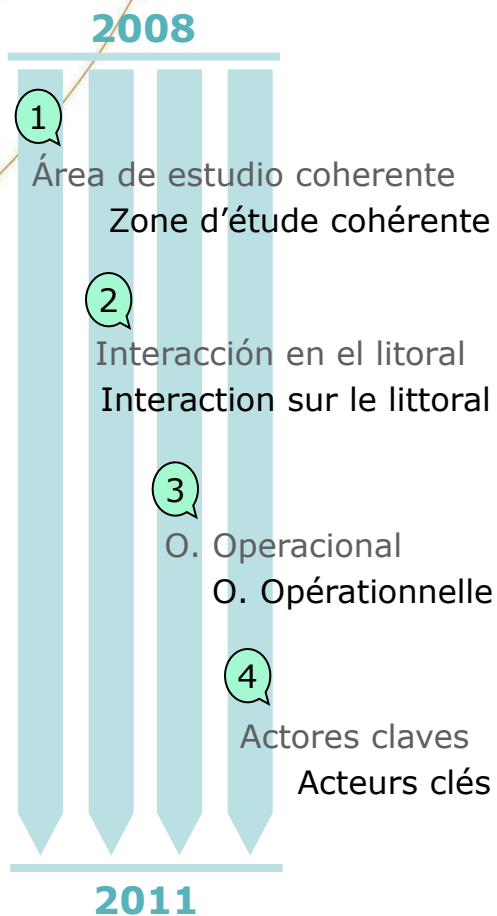
Oceanografía Operacional
 Océanographie Opérationnelle



Red de medidas
 Réseaux de mesure

Modelos
 Modèles

Productos-
 herramientas
 Produits-outils



4.



Actores claves

Acteurs clés

Ciencia y desarrollo
Science et
développement

Soporte operacional
Support opérationnel

Usuarios y
gestores
Usagers et
gestionnaire
s



1 Área de estudio coherente
Zone d'étude cohérente

Integrada al nivel
nacional y europeo
Intégrée au
niveau national et
européen

ESCALA INTERREGIONAL

D0

- (1) Vertidos de hidrocarburos
- (2) Desechos flotantes

PLAYA DE SATURRARAN

D7

- (3) Calidad de aguas de baño

PLAYA DE ZARAUZ

D6

- (3) Calidad de aguas de baño
- (4) Seguridad en playas
- (5) Dinámica de sedimentos

PASAIA

D5

- (5) Dinámica de sedimentos
- (1) Vertidos de hidrocarburos

TXINGUDI

D4

- (5) Dynamique sédimentaire

EMBOUCHURE DE L'ADOUR

D1

- (3) Qualité des eaux de baignade
- (4) Sécurité des plages
- (5) Dynamique sédimentaire

PLAYAS DE GUÉTARY-BIDART

D2

- (3) Qualité des eaux de baignade

BAIE DE St JEAN DE LUZ CIBOURE

D3

- (3) Qualité des eaux de baignade

Zona de aplicaciones locales

Bidasoa

Área de estudio coherente
Zone d'étude cohérente

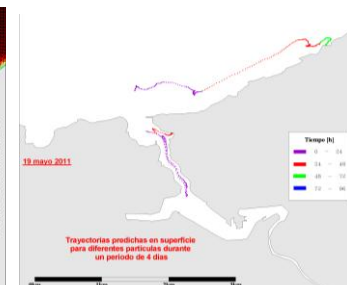
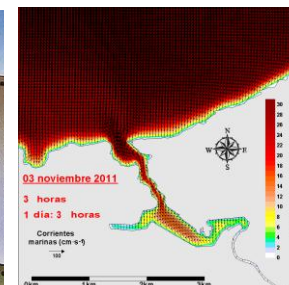
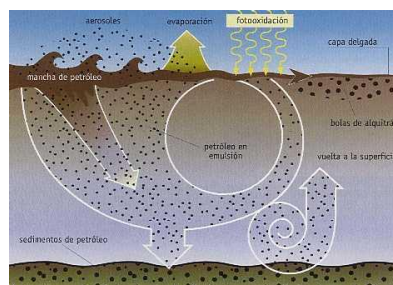
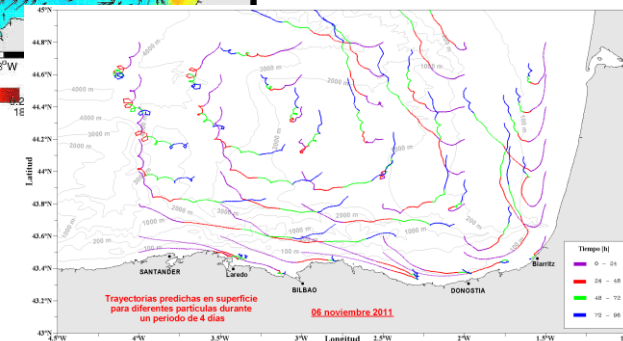
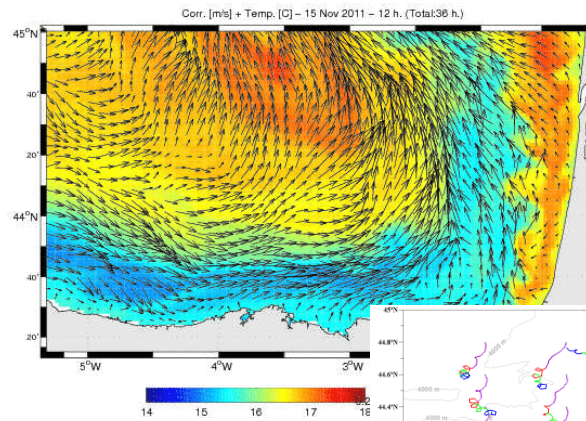
1

Integrada al nivel nacional y europeo
Intégrée au niveau national et européen

Aplicaciones / Applications Hidrocarburos / Hydrocarbures / Hidrokarburoak

azti
tecnalia

EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO



- Predicción de transporte en la zona transfronteriza /
Prédiction de transport sur la zone transfrontalière
- Modelo local piloto en la zona del puerto de Pasaia /
Modèle local pilote sur la zone du port de Pasaia



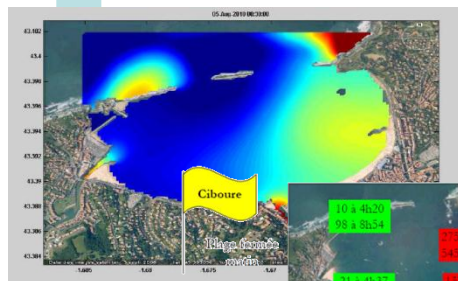
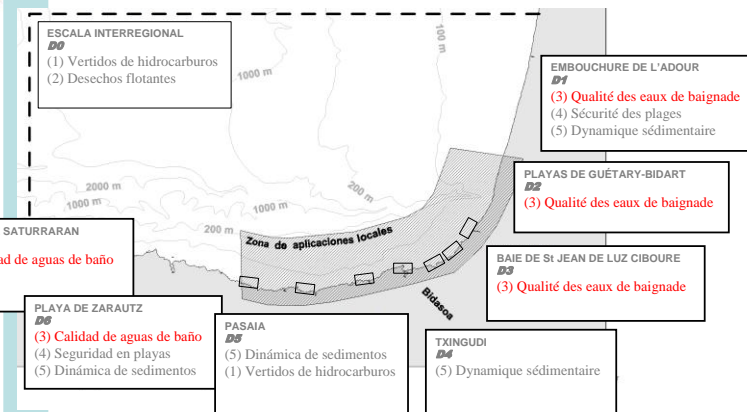
Transfronteriza
Transfrontalière

Local
Locale

Área de estudio coherente
 Zone d'étude cohérente

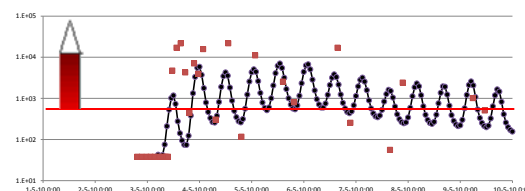
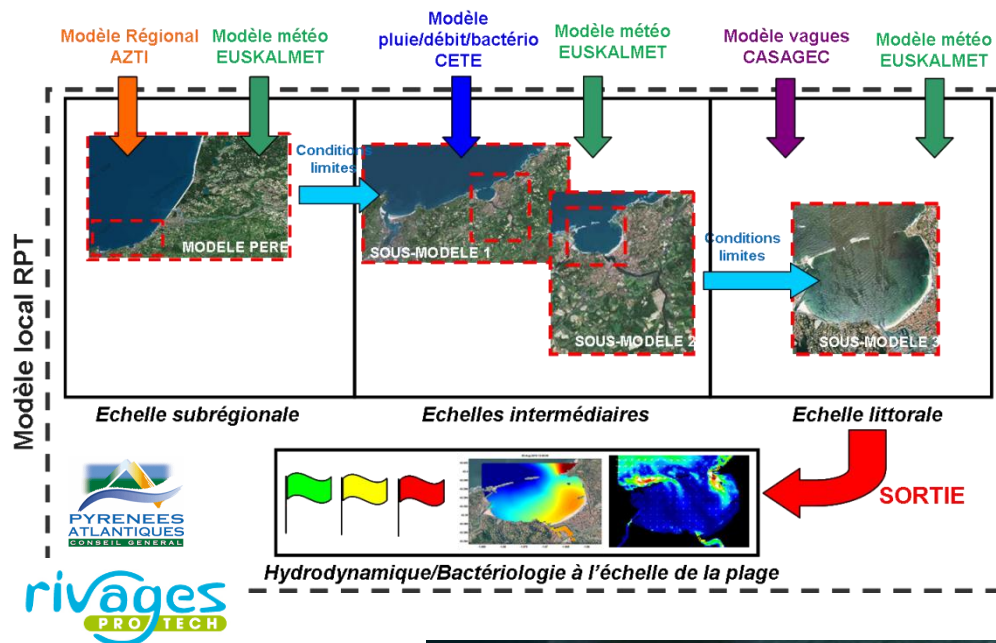
1

Integrada al nivel nacional y europeo
 Intégrée au niveau national et européen



Aplicaciones / Applications

Aguas de baño / Eaux de baignade / Bainurako urak

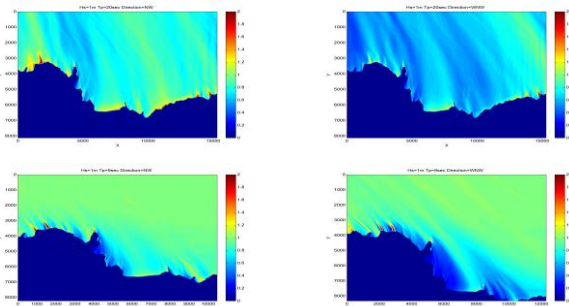
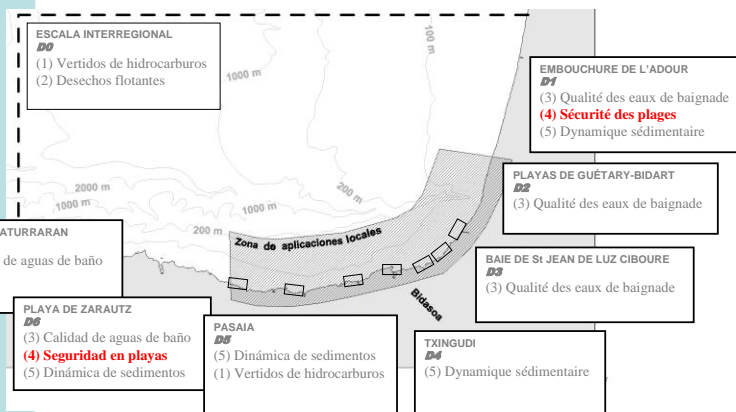


Transfronteriza
Transfrontalière

Local
Locale

Área de estudio coherente
 1 Zone d'étude cohérente

Integrada al nivel nacional y europeo
 Intégrée au niveau national et européen



Aplicaciones / Applications

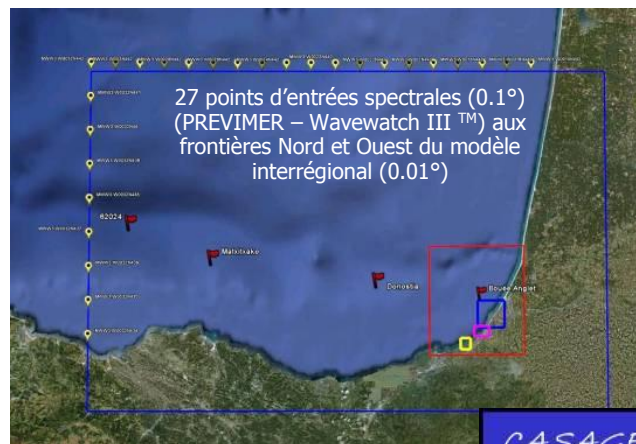
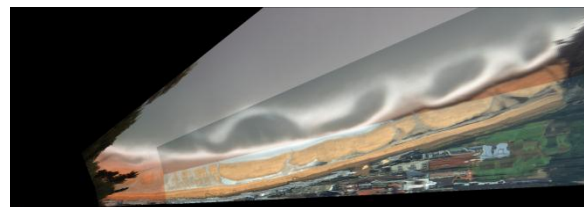
Seguridad en playas / Sécurité des plages / Hondartzetako segurtasuna



azti
tecnalia

CASAGEC

Cellule Aquitaine de Suivi et d'Analyse pour une Gestion Intégrée des Environnements Côtiers



PREVIMER

CASAGEC

Cellule Aquitaine de Suivi et d'Analyse pour une Gestion Intégrée des Environnements Côtiers

Herramientas vídeo de observación de corrientes de retorno /
 outils vidéo d'observation de courants de baine

Modelos locales de oleaje / modèles locaux de houle



Aplicaciones / Applications

Dinámica de sedimentos / Dynamique sédimentaire

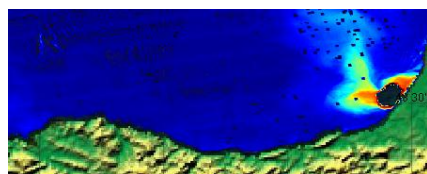
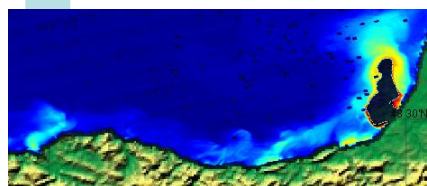
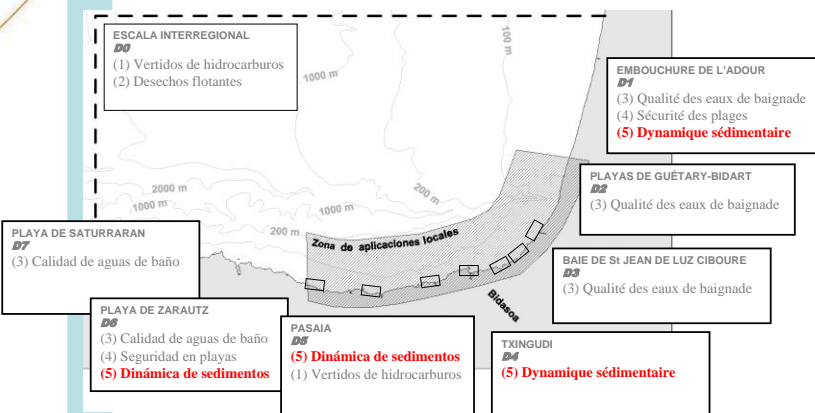
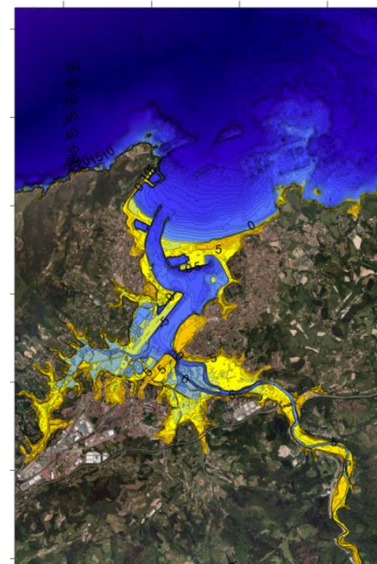
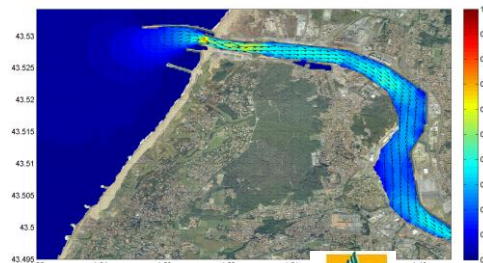
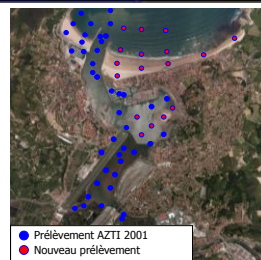
/ Sedimentuen dinamika

Área de estudio coherente
 Zone d'étude cohérente

1

Integrada al nivel nacional y europeo
 Intégrée au niveau national et européen

CASAGEC
 Cellule Aquitaine de Suivi et d'Analyse pour une Gestion Intégrée des Environnements Côtiers



Estimación de sedimentos en suspensión en aguas litorales mediante teledetección
 / Estimation des sédiments en suspensions via télédétection

Sistema de producción automatizada (diaria) de mapas mediante imágenes de satélite MODIS

azti
tecnalia

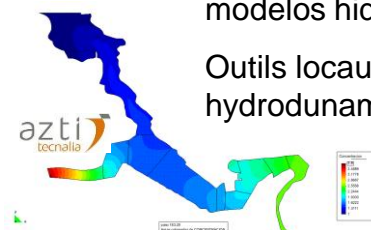
Evolución de las plumas de turbidez entre el 13 (img superior) y el 16 de Febrero (img. Inf) del 2009



LaSAGEC²
 Laboratoire des Sciences Appliquées au Génie Civil et Côtier

Herramientas locales acopladas a los modelos hidrodinámicos

Outils locaux couplés aux modèles hydrodynamiques locaux



Transfronteriza
Transfrontalière

Local
Locale

Integrada al nivel
nacional y europeo
Intégrée au
niveau national et
européen

Aplicaciones / Applications / Aplikazioak

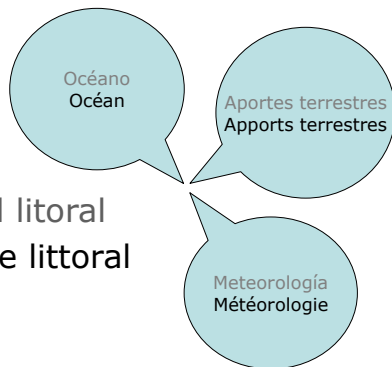
Conclusiones / Conclusions / Ondorioak

1 Área de estudio coherente Zone d'étude cohérente

- 5 temáticas medioambientales
- Sistemas anidados: corrientes, oleaje
- Paso de información entre diferentes escalas y sistemas facilitado en el marco transfronterizo: plataforma de datos
- Sistema de datos/modelos ampliable en red con productos personalizados
- Herramientas de gestión activa pre-operacionales piloto a la escala de la problemática: seguimiento de vertidos de hidrocarburos, seguimiento de la calidad de aguas de baño, seguridad en playas
- Herramientas de apoyo a la gestión: residuos flotantes, dinámica sedimentaria

- 5 thématiques environnementales
- Systèmes emboîtés: courants, vagues
- Passage d'information entre différentes échelles et systèmes facilité dans le cadre transfrontalier: plateforme de données
- Système de données/modèles pouvant être agrandi en réseau avec produits personnalisés
- Outils de gestion active pre-opérationnels pilote à l'échelle des problématiques suivantes: Suivi de rejets d'hydrocarbure, suivi de la qualité des eaux de baignade, sécurité sur la plage
- Outils d'aide à la gestion: macro déchets, dynamique sédimentaire





Interacción en el litoral
 Interaction sur le littoral

2



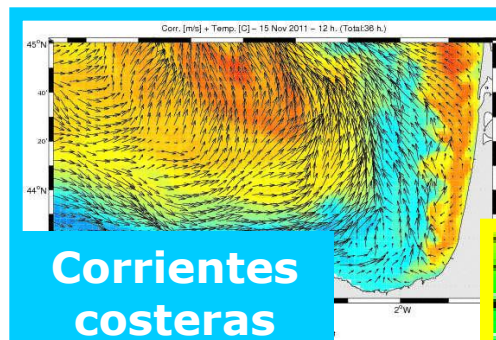
Viento



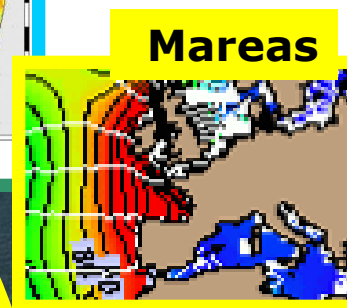
Lluvia



Oleaje



Corrientes costeras



Mareas



Q. Regata

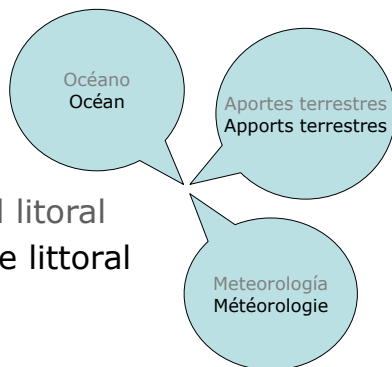
Q. Río

Tª agua

Salinidad

Radiación





Interacción en el litoral
Interaction sur le littoral

2

Interacción / Interaction / Elkarrekintza



CETE SO

Modelos lluvia-escorrentía y lluvia-carga
Modèles pluie-débit y pluie-charges

•UHABIA

$$[EC]_{\text{moy}} = 583,6 \times P_{\text{max12h}} - 2609 \times T_{\text{moy24h ant}} + 56788,4$$

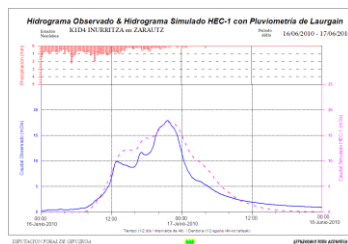
$$Q_p = 0,16 \times P_{\text{max12h}} + 0,06 \times P_{48h \text{ ant}} - 1,52$$

•NIVELLE

$$[EC]_{\text{moy}} = 216,5 \times P_{\text{max18h}} - 1059,7 \times T_{\text{moy24h ant}} + 24071,5$$

$$Q_p = 0,43 \times P_{\text{max18h}} + 0,12 \times P_{72h \text{ ant}} - 3,44$$

Modelo HEC y Modelo de regresión lluvia-caudal obtenido a partir de dos años de observaciones
Modèle HEC et Modèle de régression pluie-débit à partir de deux ans d'observations
(estación meteo de Laurgain y limnigrafo de DFG-LOREA)



Gipuzkoako Foru Aldundia
Diputación Foral de Gipuzkoa



euskalmet
agencia vasca de meteorología
euskal meteorologia agentzia



$$Q_{est}(t) = \alpha H_{24h}^{\text{max}}(t) + \beta P_{24h}^{\text{accum}}(t) + \gamma$$

$$\alpha = 0,0527$$

$$\beta = 0,00607$$

$$\gamma = 0,0606$$

Test de sensibilidad modelo lluvia-escorrentía
en la cadena operacional
Test sensibilité modèle pluie-débit dans la
chaîne opérationnelle



CETE SO



Océano
Océan

Aportes terrestres
Apports terrestres

Meteorología
Météorologie

Interacción en el litoral
Interaction sur le littoral

2

Plataforma de datos / Plateforme de données

Modelo ROMS: inputs / outputs

Modelo MOHID : inputs / outputs

Modelo SWAN : inputs / outputs



Interacción / Interaction / Elkarrekintza

Implantation OK

En cours de développement

A réaliser

DATOS/CLIENTES	Fournisseur	Propriétaire
ESTACIONES COSTERAS EUSKALMET	AZTI	Euskalmet
BOYAS(DONOSTIA, MACHICHACO, ARMINTZA)	AZTI	Euskalmet
RADAR HF	AZTI	Euskalmet
KOSTASYSTEM	AZTI	AZTI / varios
MODIS250 producto final	AZTI	AZTI
BATIMETRIAS MULTIBEAM LOCALES	AZTI	AZTI
ROMS_0	AZTI	AZTI Euskalmet
ROMS_1	AZTI	AZTI
Modelos ROMS locales(Bilbao, Pasajes)	AZTI	AZTI
TRIMODENA locales(Bilbao, Pasajes)	AZTI	AZTI
MOHID locales(Zarauz, saturarán)	AZTI	AZTI
MODELO_ METEO_ EUSKALMET(d9 + d26)	AZTI	Euskalmet
Modelo meteo metogalicia	AZTI	METEOGALICIA
DATOS PREVIMER		
DATOS MYOCEAN_IBI	AZTI	MYOCEAN
SWAN G1 (interregional)	CASAGEC	CASAGEC
SWAN G2 (intermediaire)	CASAGEC	CASAGEC
SWAN G3 (Anglet - Biarritz)	CASAGEC	CASAGEC
SWAN G4 (Guéthary - Bidart)	CASAGEC	CASAGEC
SWAN G5 (SIDL)	CASAGEC	CASAGEC
SWAN G6 (Hendaye)	CASAGEC	CASAGEC
MODELE HENDAYE	CASAGEC	CASAGEC
MODELE ADOUR	CASAGEC	CASAGEC
BOUEE VIRTUELLES SWAN (Anglet, Donostia, Bilbao,)	CASAGEC	CASAGEC
BOUEE ANGLET	CASAGEC	LASAGEC/CASAGEC
STATION METEO (Hendaye, Biarritz, Anglet...)	CASAGEC	CASAGEC
STATION VIDEO	CASAGEC	CASAGEC
BATHYMETRIES LOCALES	CASAGEC	CASAGEC
DONNEES DE CAMPAGNES	CASAGEC	CASAGEC
ZOOM LOCAL ST JEAN DE LUZ hydrodynamique	Rivages Pro Tech	Rivages Pro Tech / CG CCSPB ?
ECHELLE INTERMEDIAIRE ST JEAN DE LUZ hydrodynamique	Rivages Pro Tech	Rivages Pro Tech / CG CCSPB ?
ZOOM LOCAL GUETHARY/BIDART hydrodynamique	Rivages Pro Tech	Rivages Pro Tech / CG CCSPB ?
ECHELLE INTERMEDIAIRE BIDART hydrodynamique	Rivages Pro Tech	Rivages Pro Tech / CG CCSPB ?
IPARRALDE hydrodynamique	Rivages Pro Tech	Rivages Pro Tech / CG CCSPB ?
ZOOM LOCAL ST JEAN DE LUZ température	Rivages Pro Tech	Rivages Pro Tech / CG CCSPB ?
ECHELLE INTERMEDIAIRE ST JEAN DE LUZ température	Rivages Pro Tech	Rivages Pro Tech / CG CCSPB ?
ZOOM LOCAL GUETHARY/BIDART température	Rivages Pro Tech	Rivages Pro Tech / CG CCSPB ?
ECHELLE INTERMEDIAIRE BIDART température	Rivages Pro Tech	Rivages Pro Tech / CG CCSPB ?
IPARRALDE température	Rivages Pro Tech	Rivages Pro Tech / CG CCSPB ?
ZOOM LOCAL ST JEAN DE LUZ salinité	Rivages Pro Tech	Rivages Pro Tech / CG CCSPB ?
ECHELLE INTERMEDIAIRE ST JEAN DE LUZ salinité	Rivages Pro Tech	Rivages Pro Tech / CG CCSPB ?
ZOOM LOCAL GUETHARY/BIDART salinité	Rivages Pro Tech	Rivages Pro Tech / CG CCSPB ?
ECHELLE INTERMEDIAIRE BIDART salinité	Rivages Pro Tech	Rivages Pro Tech / CG CCSPB ?
IPARRALDE salinité	Rivages Pro Tech	Rivages Pro Tech / CG CCSPB ?
Données de pluviométrie	Lyonnais des Eaux	Collectivités
Données de hauteur d'eau	Lyonnais des Eaux	Collectivités
Données de station météo	Lyonnais des Eaux	Collectivités



Red de medidas
Réseaux de mesure

Modelos
Modèles

Productos-herramientas
Produits-outils

0. Operacional
O. Opérationnelle

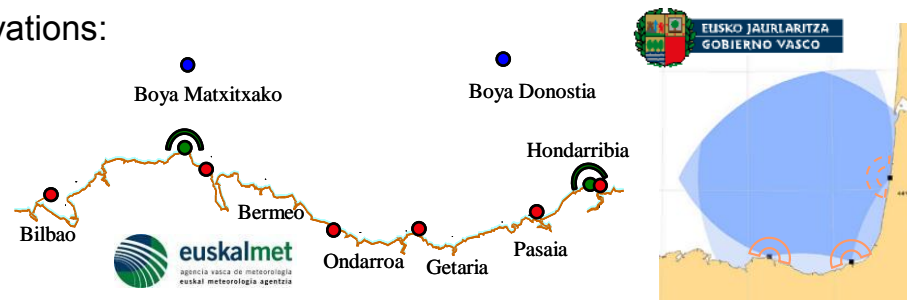
3

Observaciones / Observations / Behaketak

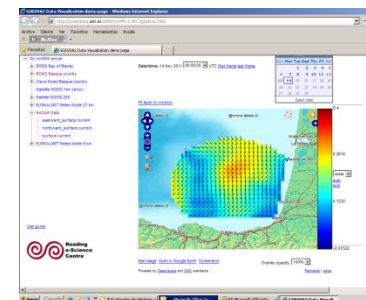


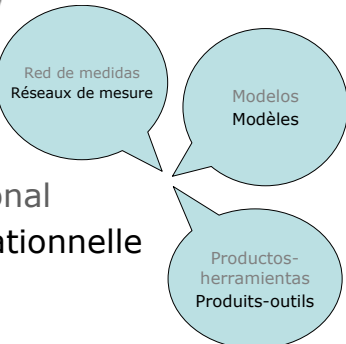
Red de observación / Réseau d'observations:

- Red OM de Euskalmet
- Red meteo Euskalmet
- Bouée houle Anglet
- Réseau météo KostaGarbia y RPT

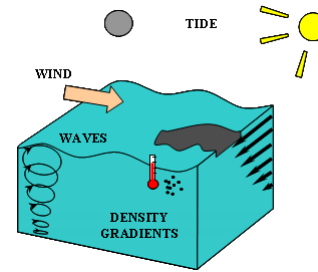


Múltiples campañas de medida para validar modelos /
 Multiples campagnes de mesures pour valider les modèles



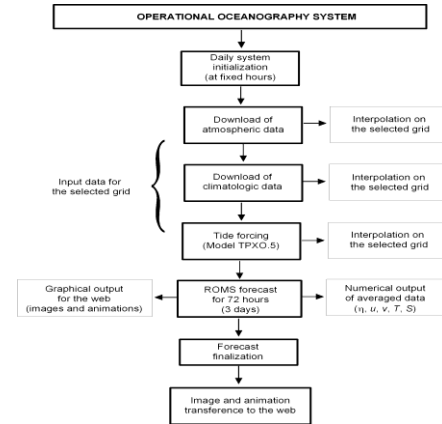


Modelos / Modèles

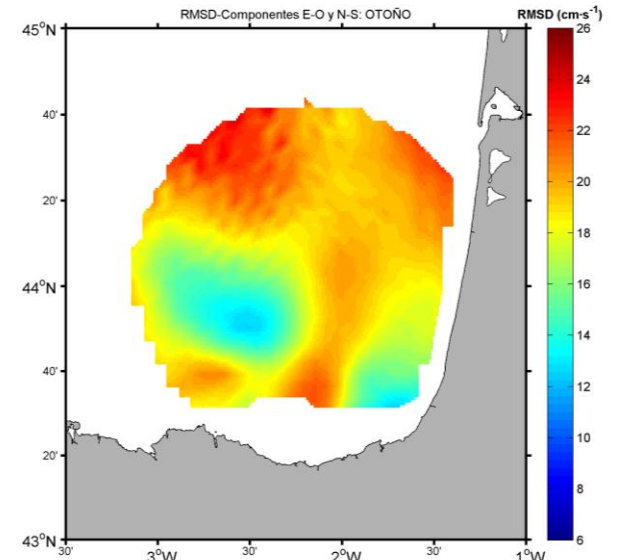
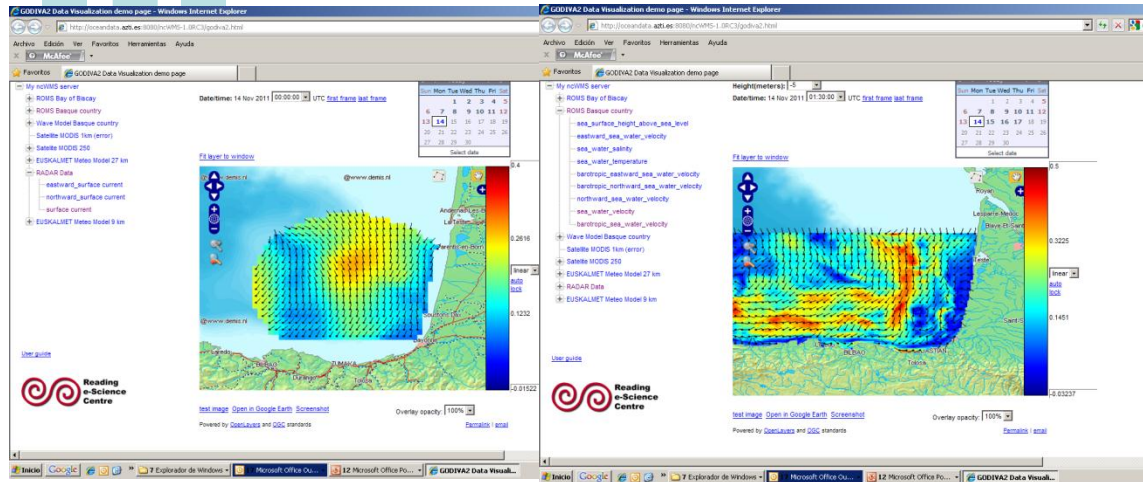


0. Operacional
 0. Opérationnelle

Aplicaciones del modelo ROMS / Application du modèle ROMS
 Aplicaciones del modelo MOHID / Application du modèle MOHID
 Aplicaciones del modelo SWAN / Application du modèle SWAN
 Sistemas operacionales / Systèmes opérationnels
 Trabajos de validación y vías de mejora / travaux de validation et lignes de développement



Cellule Aquitaine de Suivi et d'Analyse pour une Gestion Intégrée des Environnements Côtiers



Red de medidas
Réseaux de mesure

Modelos
Modèles

Productos-herramientas
Produits-outils

O. Operacional
O. Opérationnelle

3

Investigación aplicada a procesos
Recherche appliquée aux processus
Prozesuetara zuzenduriko ikerketa



Evaluación y **mejora** del sistema de modelización

Evaluation et **amélioration** du système de modélisation

SISTEMA DE OBSERVACIÓN

SYSTÈME D'OBSERVATION



VALIDACIÓN DE LAS SIMULACIONES

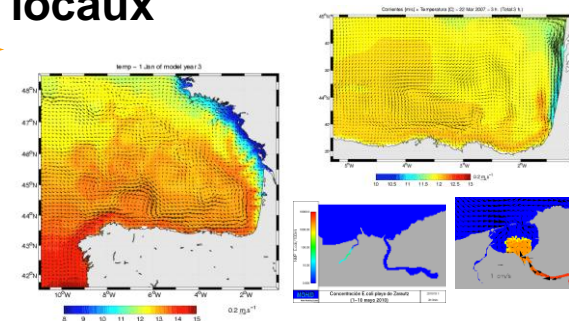
VALIDATION DES SIMULATIONS

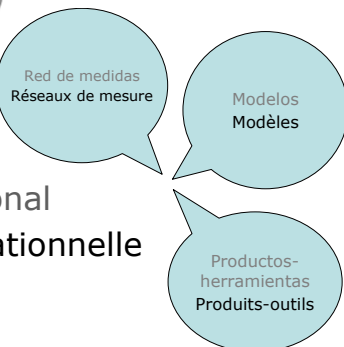
MODELOS

Regional, interregional y locales

MODÈLES

Régional, interrégional et locaux





O. Operacional
 O. Opérationnelle

3

Investigación aplicada a procesos Recherche appliquée aux processus Prozesuetara zuzenduriko ikerketa

Papers with referees:

Gaztelumendi, S. M. González, J. Egaña, A. Rubio, I.R. Gelpi, A. Fontán, K. Otxoa De Alda, L. Ferrer, N. Alchaarani, J. Mader & Ad. Uriarte. Implementation of an operational oceano-meteorological System for the basque country. Thalassas An International Journal of Marine Sciences, 26 (2): 151-167(2010).

Rubio, A., G. Reverdin, A. Fontán, M. González, J. Mader, 2011. Mapping near-inertial variability in the SE Bay of Biscay from HF radar data and two offshore moored buoys. Geophysical Research Letters, 38, L19607, doi:10.1029/2011GL048783.

Fontán, A., J. Sáenz, M. González, A. Rubio, G. Esnaola, J. Mader, P. Liria, C. Hernández, U. Ganzedo, M. Collins, in press (2011). Coastal water circulation response to radiational and gravitational tides within the southeastern Bay of Biscay. Journal of Marine Systems. DOI: 10.1016/j.jmarsys.2011.10.011.

Difusión / Communications:

Coastal stations, offshore buoys and HF radar for monitoring high frequency ocean processes in the SE Bay of Biscay: some examples of model validation. Autores: RUBIO A., MADER, J., FONTÁN, A., FERRER, L., GONZÁLEZ, M. and ALZORRIZ, N. THE 42nd INTERNATIONAL LIEGE COLLOQUIUM ON OCEAN DYNAMICS. Multiparametric observation and analysis of the Sea (Liège, University Campus, 26 to 30 April 2010).

Coastal hf radar for operational surface current monitoring and model validation in the se Bay of Biscay. Autores: Mader, J., Rubio, A., Fernández, V., González, M., Tarafa, N., Fontán, A., Ferrer, L.,. Presentación oral en el I Congreso Oceanografía Física Española EOF2010, 13-15 Octubre 2010. Barcelona.

On the seasonal to high frequency variability of currents and temperature in the continental slope of the southeastern Bay of Biscay: XII International Symposium on Oceanography of the Bay of Biscay, Brest, Mayo 2010.

Más amplia colaboración en Study of physical processes in the Bay of Biscay and the Channel (EPIGRAM)

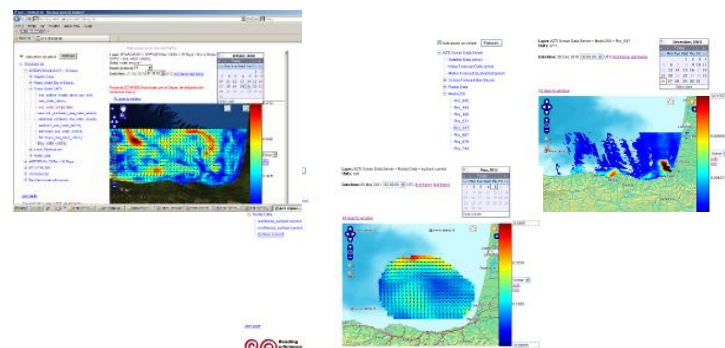
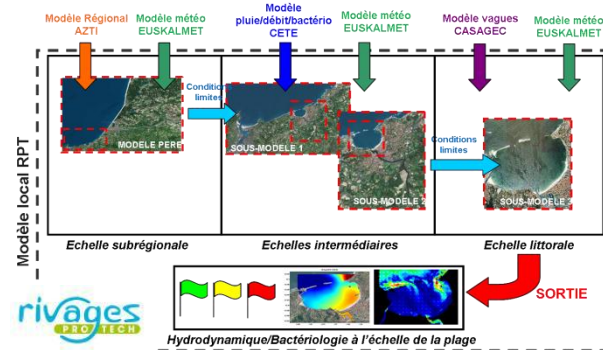
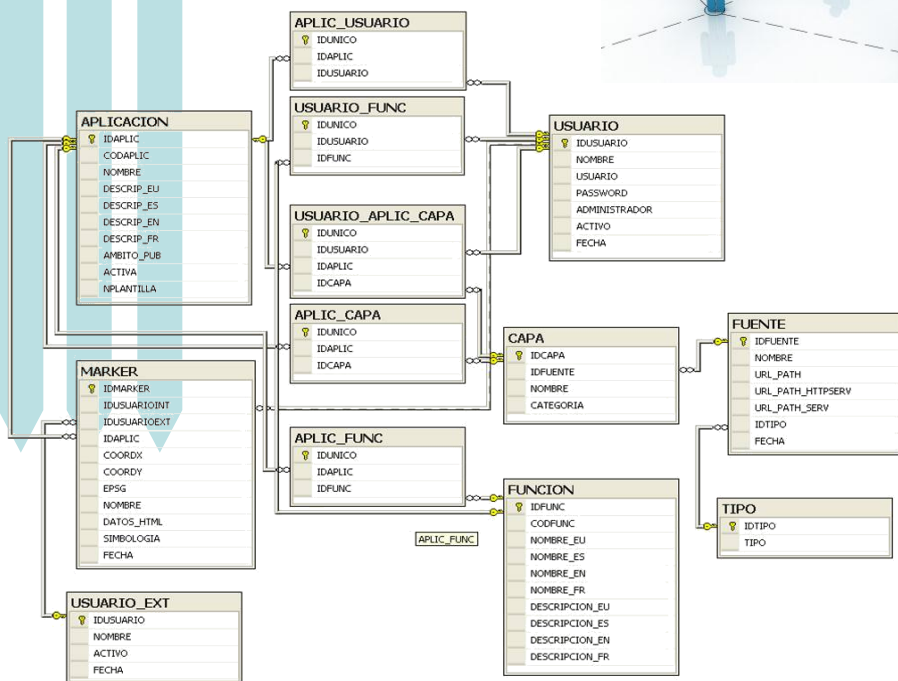
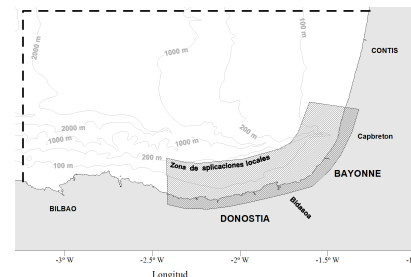


Actores claves
 Acteurs clés

4

Usuarios y gestores
 Usagers et gestionnaires

azti
 tecnalia



Ciencia y desarrollo
 Science et
 développement

Soporte operacional
 Support opérationnel

Actores claves

4 Acteurs clés

Usuarios y
 gestores
 Usagers et
 gestionnaires

- LOREA ha permitido reforzar la cooperación transfronteriza CG64-DFG GV-RAquitaine en gestión del medio litoral



Gipuzkoako Foru Aldundia
 Diputación Foral de Gipuzkoa

- Cooperación técnica enfocada hacia la transferencia de conocimiento y productos de gestión



- LOREA a permis de renforcer la coopération transfrontalière CG64-DFG GV-RAquitaine sur la gestion du milieu littoral

- Coopération technique orientée vers le transfert de connaissance et d'outils de gestion



- Volonté de pérenniser les bases pour le futur : étude de continuité

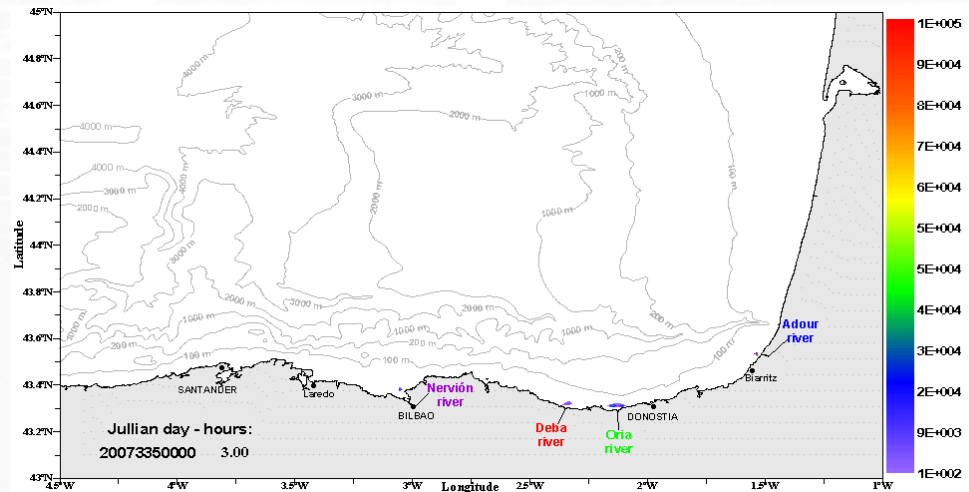
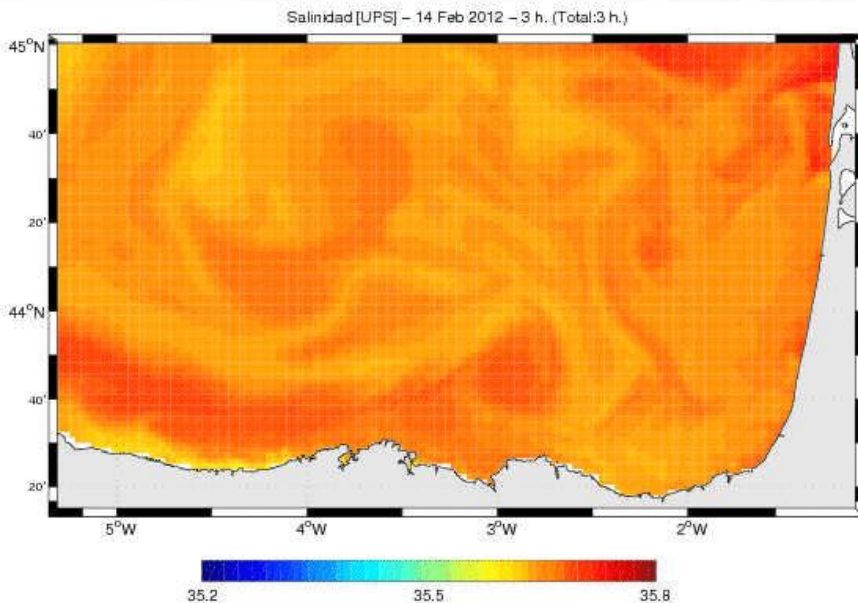
2012 ?

- Voluntad de asentar las bases para el futuro: plantear la continuidad

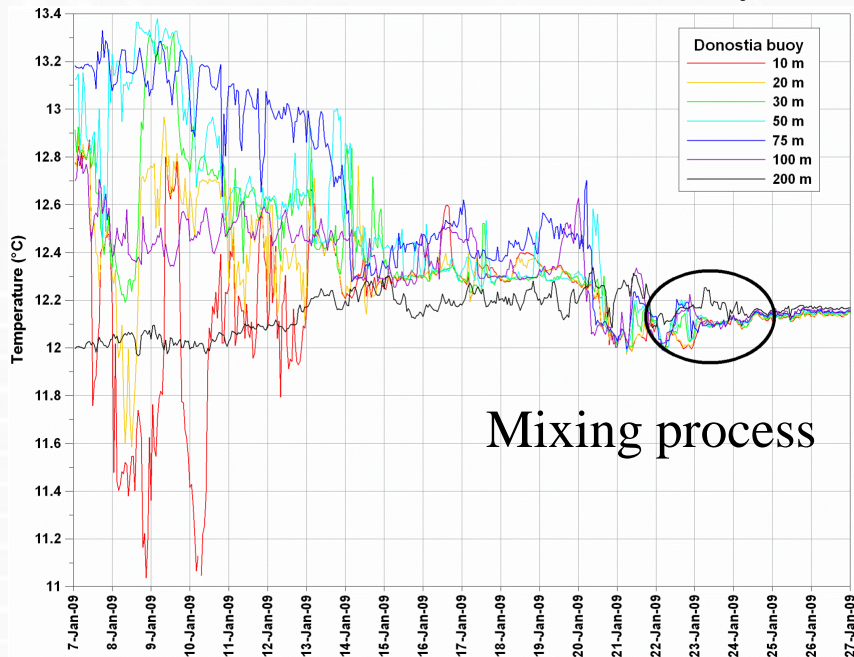


ROMS MODEL: Future implementation

- Downscaling the resolution over the southern Bay of Biscay from 2.2km to 600m
- Coupling the ROMS model with other coarser model output with enough resolution for the Boundary Conditions (e.g. NEMO) and with finer models (MOHID at local scale)
- Incorporation of the main river discharges (Nervi3n, Oria, Bidasoa and Adour) in hindcast (from station data) and forecast (from OPERR European project) modes
- Coupling the future ROMS output with the LPTM (Lagrangian Particle-Tracking Model) for studies of metal concentration, eggs-larvae, maritime security, etc.)

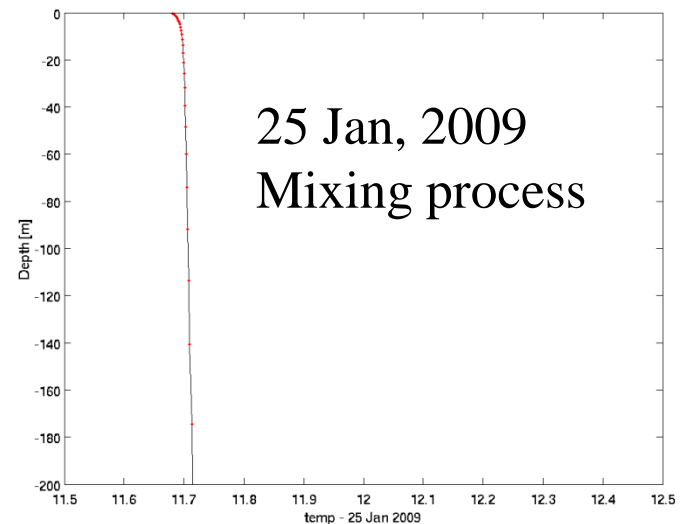
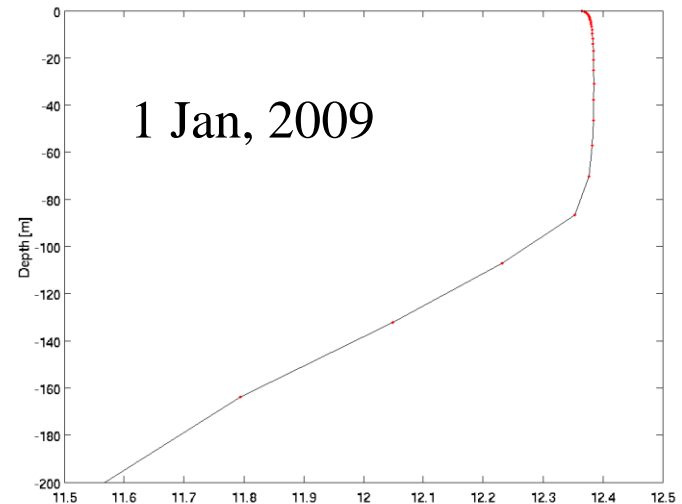


DONOSTIA BUOY: 7-27 January, 2009



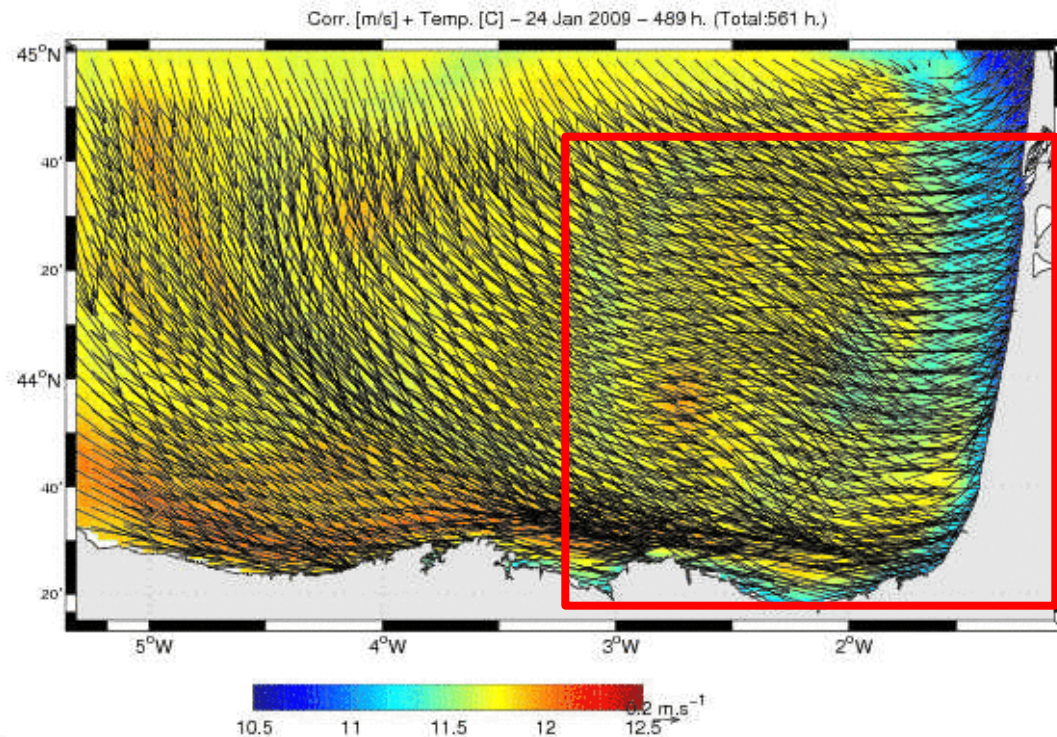
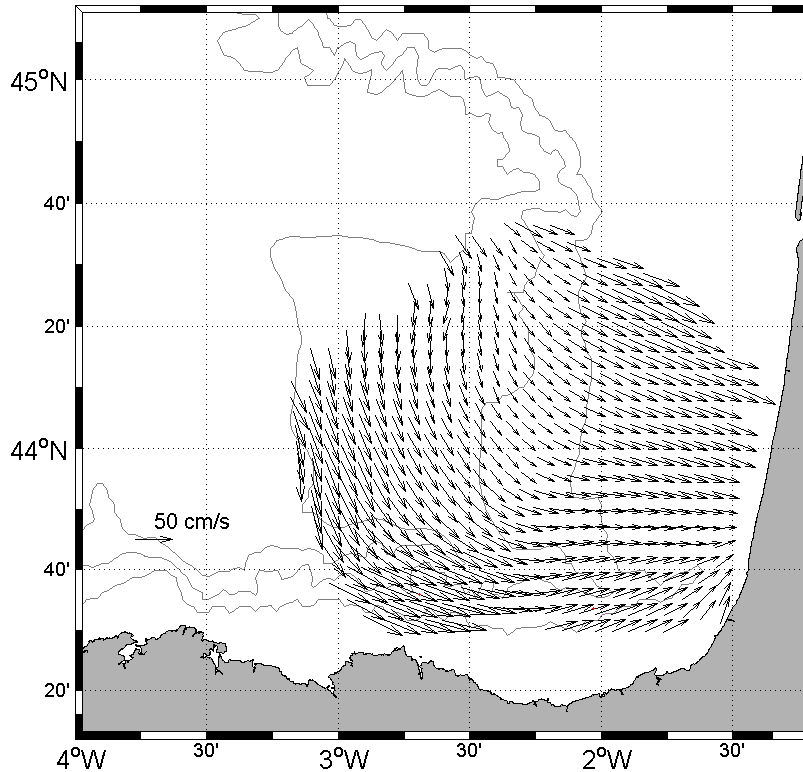
- Comparison between the temperature profiles before and after the mixing process during the KLAUS along the first 200 m depth of the water column: Donostia buoy and ROMS output at this location

ROMS MODEL



HF RADAR + ROMS MODEL: currents

AÑO=2009 MES=01 DIA=24 HORA=0900

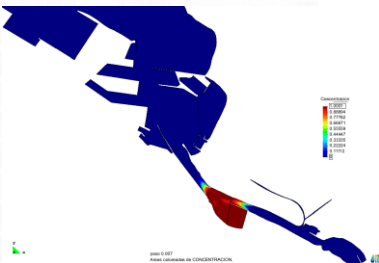
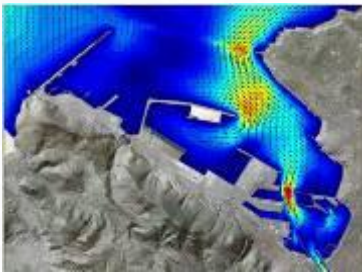


- Comparison between the current fields at sea surface during the KLAUS over the region covered by the HF radar during the main peak of the storm

Other AZTI activities

Study areas

LOCAL FIELDS

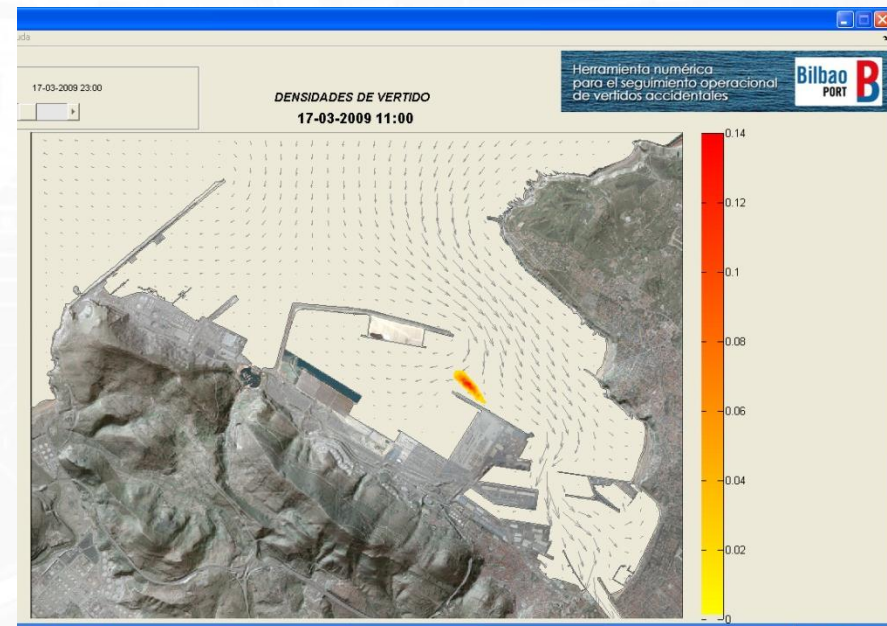


**Harbors and littoral
<2 km
TRIMODENA, ROMS,
MOHID and Transport
modules**

Actions

- Hydrodynamic operational model in Bilbao and Pasaia harbors (applied for the prediction of oil slick dispersion)

Nested System with collaboration of
Puertos del Estado
(ESEO-AT→BCROMS→Harbour)



Operational tools

Other AZTI activities

Study areas

LOCAL FIELDS



Actions

- WaveScan buoy; Wave model local validation; Developments of specific products and services for Marine Energy → Local Operational Oceanography System. Possibly linked to IBI system for end of 2012

