

# Síntesis

## Reducción Impacto “Bycatch” de *Caretta caretta* en Palangre de Superficie



CONSERVACIÓN DE CETÁCEOS Y TORTUGAS EN MURCIA Y ANDALUCÍA  
LIFE02NAT/E/8610

## Equipo Investigador

Ricardo Sagarminaga – SEC

Lucía Rueda – SEC

Erika Urquiola – SEC

María Carbó - SEC

Ana Cañadas – Alnitak / SEC

Juan Antonio Camiñas – I.E.O.

José Carlos Báez – I.E.O.

Miguel Angel Puerto – I.E.O. / SEC

Scott A. Eckert – WIDECAST

Stacy Kubis – WIDECAST

Daniel Dunn – WIDECAST

Karen Eckert – WIDECAST

Christofer Boggs – NOAA Fisheries



# Agradecimientos

A la Secretaría General de Pesca Marítima

A la Comisión Europea y los socios del proyecto  
LIFE

A los pescadores profesionales de la región de  
Andalucía y Murcia y en especial a los  
palangreros

A Hilario Paredes y su tripulación

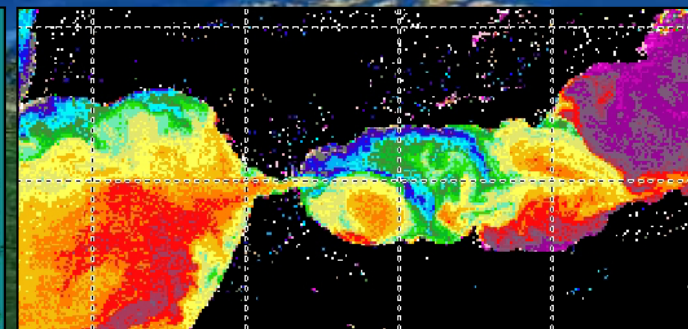
A Pedro Hernández (CARBOPESCA)

A ANSE Cartagena

A los voluntarios de Earthwatch Institute



# La relevancia de la región



**CARACTERÍSTICAS  
OCEANOGRÁFICAS**

**CORREDOR DE MIGRACIÓN**

**DIVERSIDAD BIOLÓGICA**

**HÁBITAT DE ALIMENTACIÓN**

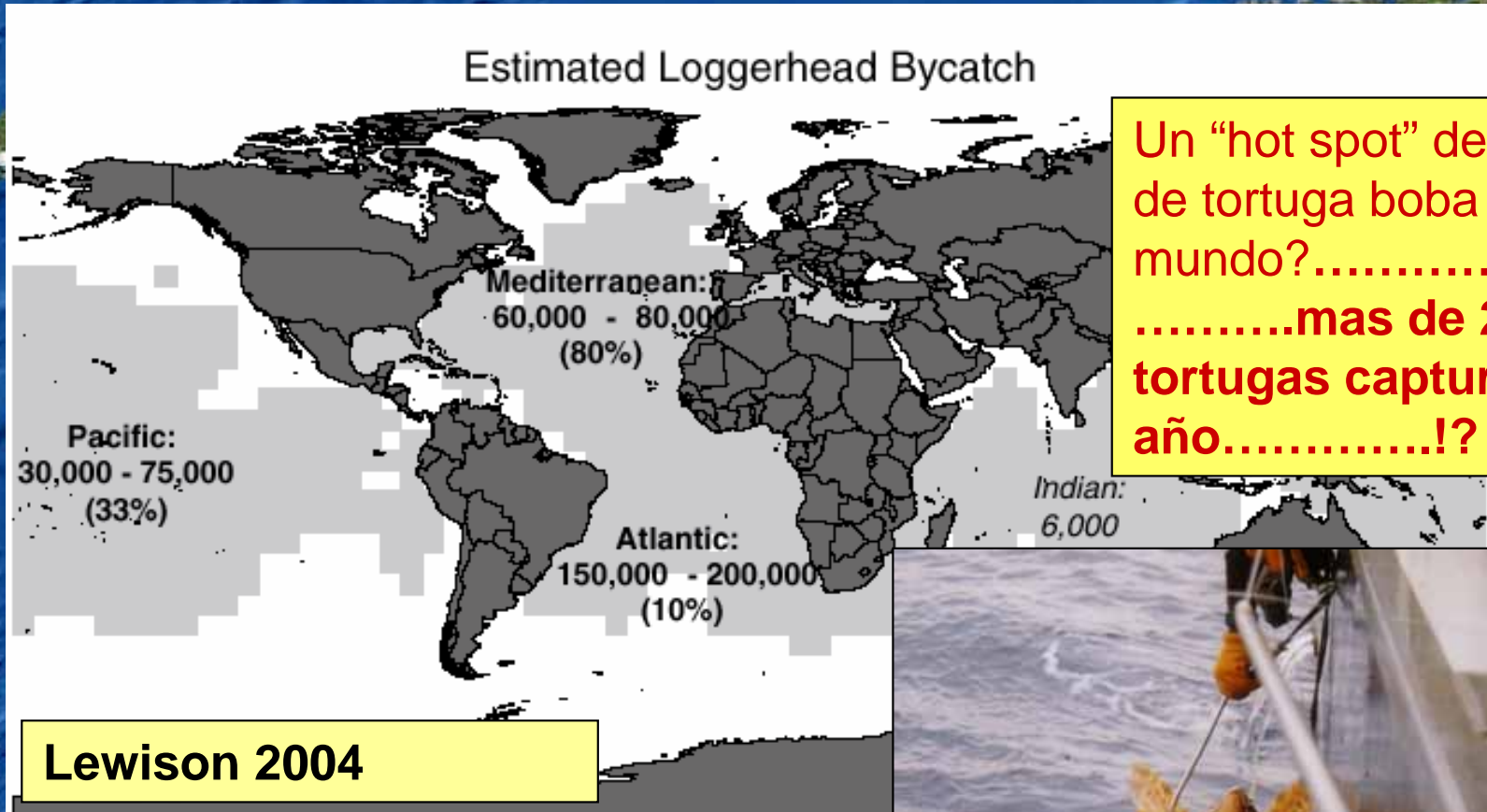
**CANDIDATO PARA LA RED NATURA  
2000**



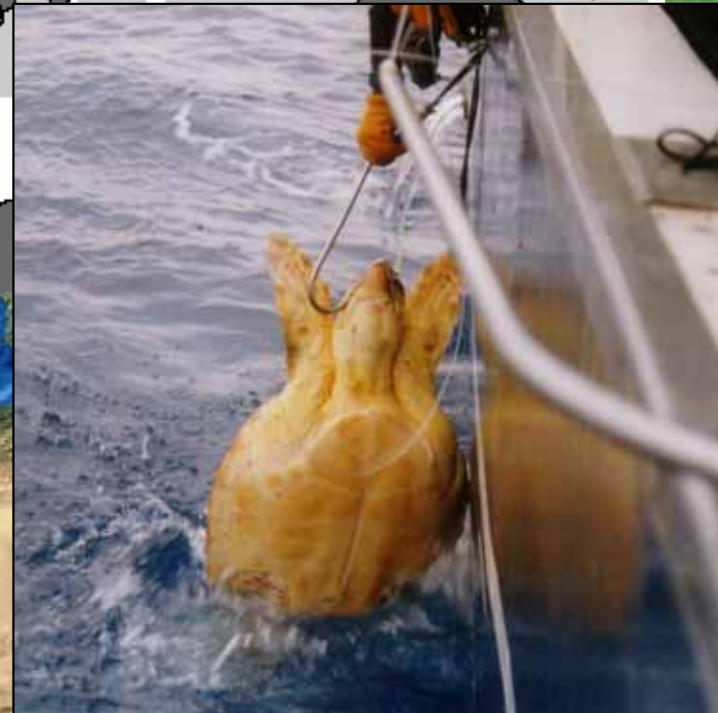
**600 nmi.**



## La relevancia de la región



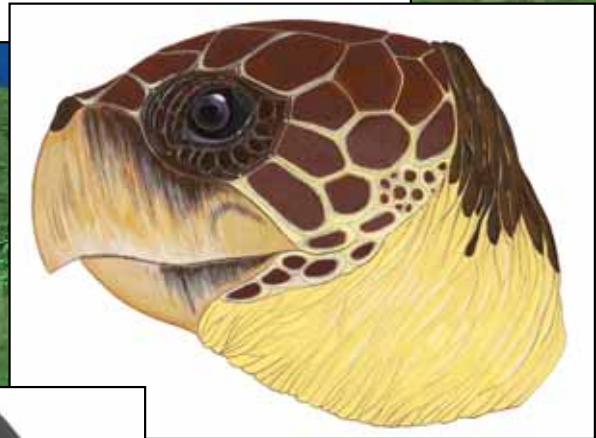
Un "hot spot" del bycatch de tortuga boba en el mundo?.....  
.....mas de 20,000 tortugas capturadas al año.....!?





Proyecto LIFE Naturaleza – Julio 2002 a Julio 2006

1. Desarrollo de un plan de conservación para *Caretta caretta* y *Tursiops truncatus*
2. Implicación del sector pesquero en el “proceso de gestión”



## Proyecto LIFE02NAT/E/8610

**INVESTIGACIÓN:** La base del proyecto a consistido en la obtención de una base científica para la gestión y el desarrollo de herramientas viables para la monitorización de especies marinas pelágicas

**GESTIÓN:** Creando un vinculo con las administraciones publicas para la aplicación de la ciencia a las estrategias y politicas de conservación de la biodiversidad

**IMPLICACIÓN:** Creando un vínculo con los “usuarios” de la mar para garantizar la aceptación de las medidas de gestión

- Consenso en los planes de conservación  
(3 barcos de época – 179 reuniones con pescadores)
- Programa de educación  
(56 centros – 8,000 alumnos)
- Promoción de actividades alternativas (Pesca Turismo)



### Recopilación de información

En una primera fase se pusieron en marcha los mecanismos para la obtención de los datos necesarios para el análisis de la situación y la identificación de posibles medidas de mitigación.

Recopilación de información de base en el área de trabajo comprendida entre el Golfo de Cádiz y el Golfo de Vera. Para esta recopilación se utilizaron tanto datos bibliográficos como datos provenientes de las campañas de monitorización del proyecto LIFE02NAT/E/8610 realizadas por las embarcaciones Toftevaag, Else y Elsa.

Publicaciones (anexo CD)

Directrices, resoluciones, etc. (anexo CD)

Marcos (anexo CD)

Informes no publicados (anexo CD)

Recopilación de información sobre interacciones mediante campañas de observadores a bordo de palangreros y otras embarcaciones.

Datos de 102 embarques (2 observadores IEO)

Datos de 1546 embarques – base de datos (1999 – 2004)

Datos 15 lances experimentales completos (agosto 2005)



## **Desarrollo del proyecto**

**Trabajos en lonja mediante recogida de información a través de reuniones, entrevistas y encuestas realizadas tanto por parte de los observadores del I.E.O. como por el equipo LIFE durante las giras “Todos por la Mar”.**

**273 entrevistas y encuestas en 36 puertos**

**176 reuniones durante las giras “Todos por la Mar”**

## **Desarrollo del proyecto**

**Trabajos de marcado por satélite. Captura, muestreo y marcado de 21 tortugas con el fin de obtener información de identidad de poblaciones, patrones migratorios, patrones de inmersión, preferencias térmicas y otros parámetros de uso de hábitat.**

**21 tortugas capturadas**

**Marcas de satélite (5 SDRT 16 y 16 Spot)**

**Marcas de aleta**

**Microchips**

**Muestras de sangre y piel**

**Medidas**

**Censos visuales (103 avistamientos)**

## **Desarrollo del proyecto**

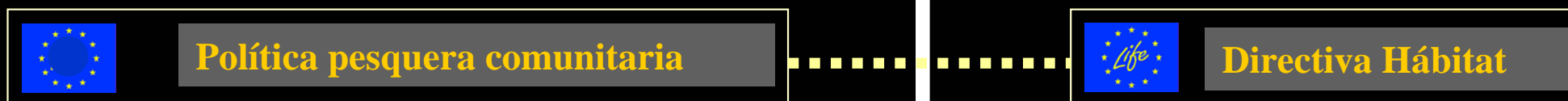
**Coordinación con pescadores para garantizar su colaboración e implicación tanto en las acciones de este proyecto como en las políticas de gestión que se propongan a raíz de este. Esta colaboración se establece tanto para las actuaciones en mar de seguimiento de la problemática y el establecimiento de protocolos de manipulación y liberación de tortugas, como para las actuaciones paralelas de traslado a centros de recuperación.**

- 14 reuniones de coordinación**
- Protocolos centros de recuperación (Murcia, Andalucía, nacional)**
- Protocolos manipulación y transporte de tortugas**

# COORDINACION – El Plan de Conservación de la Tortuga Boba (PCTB)

Coordinación actuaciones en plano vertical desde directrices internacionales hasta acciones regionales y en plano horizontal entre accionistas.

Marcos internacionales, directrices, resoluciones,.....UNEP MAP, FAO, IUCN, Bern Convention, Bonn Convention, CITES,...



## PTCB



**ACCIONES EN LA MAR**

## El PCTB es el resultado de un proceso de gestión basado en ciencia

Establishment of **Global Conservation Objectives**

Defining **Attributes** to conserve

Establishing **Specific Conservation Objectives**

Defining **Targets** and **Indicators**

Identifying **Threats** to specific conservation objectives

Defining the **Baseline**

Establishing the **Monitoring mechanism**

.....en éste nivel el proceso **IMPLICA** a los “accionistas”, autoridades competentes, pescadores, etc..

Prioritizing the **Actions**

El resultado es una serie de acciones a varios niveles:

**Coordination actions**      setting up the structure for the LTCP functioning

**Legislative actions**      creating the legal tools for management

**Management actions**      mitigating potential threats

**Research actions**      obtaining the data necessary for management

**Monitoring actions**      providing the feed back mechanism for management

**Capacity building actions**      training LTCP stakeholders

**Public awareness actions**      Involving the public / education

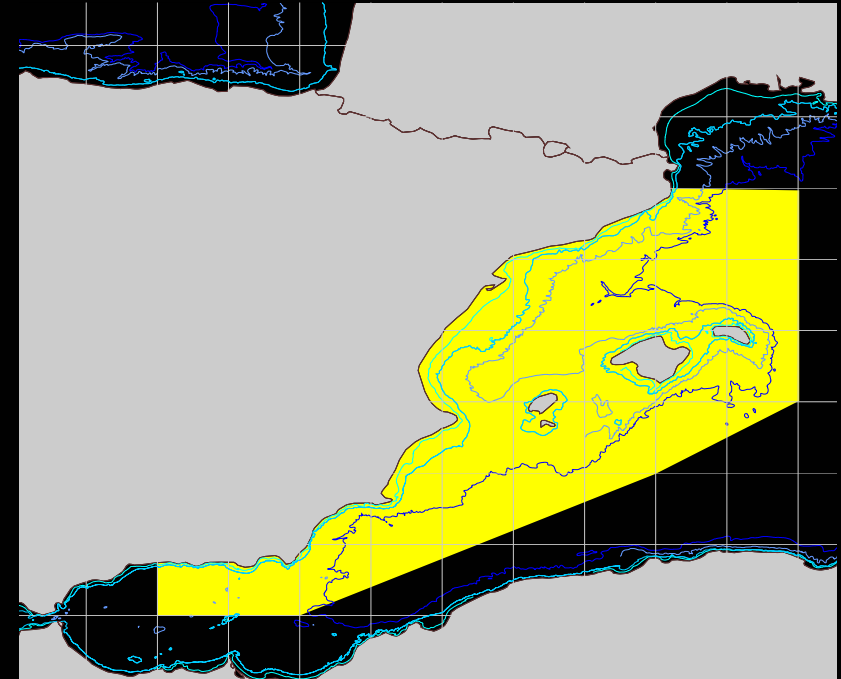
# Recopilación bibliográfica

**Datos sobre poblaciones de tortuga boba**

**Datos sobre bycatch**

**Datos de la pesquería**

**Datos sobre legislación y marcos internacionales (directrices, resoluciones, recomendaciones....)**



## La flota afectada

- 80 barcos de entre 10 y 25 metros
- Esfuerzo de pesca approx. 200000 anzuelos
- Especies objetivo: pez espada, atún rojo y atún blanco
- Arte muy heterogénea
- Tasas de captura muy altas, desde 3.5 en pesquería de atún blanco hasta 0.06 en pesquería atún rojo
- 9% producción pez espada Mediterráneo
- DISPOSICIÓN DE PESCADORES A COLABORAR

.....





## La especie afectada

- Reptil poiquilotermo
- Hábitat alimentación y migración
- Población mediterránea y sub-poblaciones Atlánticas
- Mundialmente amenazada – protegida por ley, lista roja IUCN, anexo I CITES,..
- Alimentación principal - invertebrados
- Alimentación – descartes pesca palangre
- Alta tasa de supervivencia si manipulación reducida y corte de sedal corto,...

.....





Observadores I.E.O.

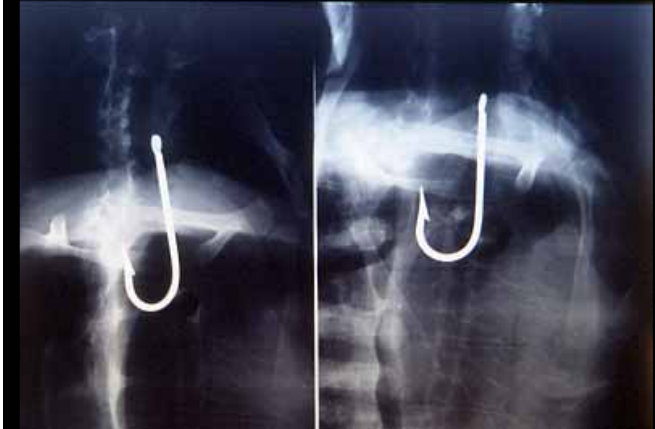
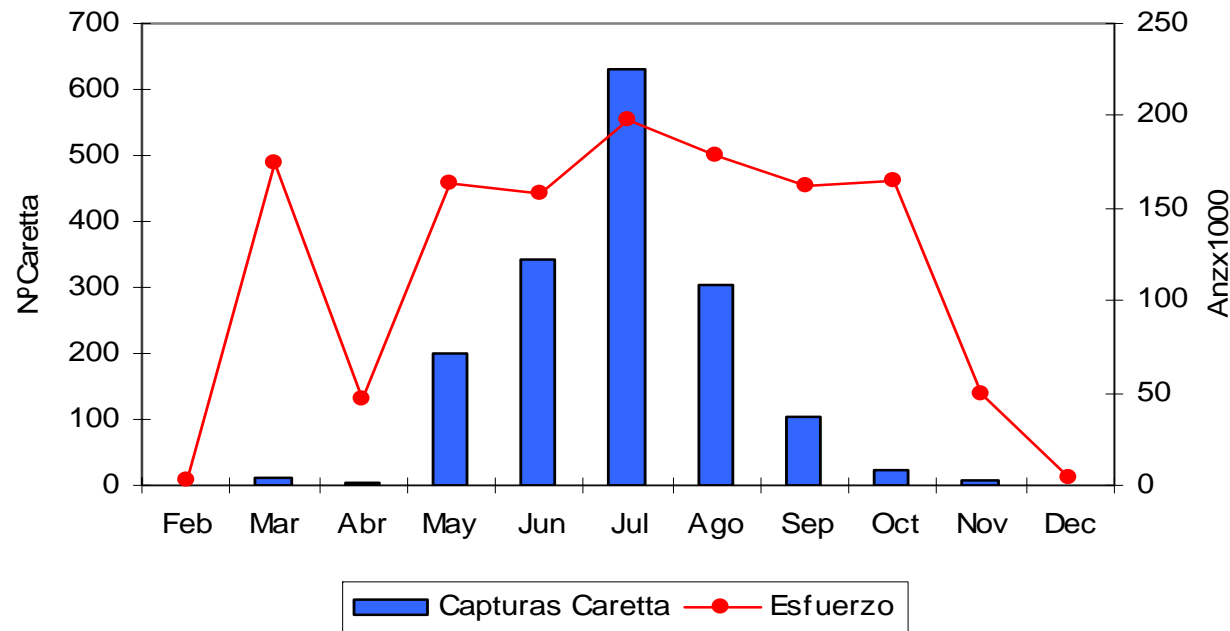
## IDENTIFICANDO POSIBLES MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE BYCATCH

Investigaciones realizadas a bordo de palangreros para buscar posibles soluciones

Medidas y muestras de tortugas

Análisis de las operaciones de pesca

Periodo de Captura de Caretta LL2000



## IDENTIFICANDO POSIBLES MEDIDAS DE MITIGACIÓN



### Para estudiar posibles medidas:

1. Separar tortugas de anzuelos
2. Modificar operación de palangre para reducir tasa de captura y/o tasa de mortandad

### Estudio de migraciones y uso de hábitat mediante telemetría

### 21 marcas de satélite:

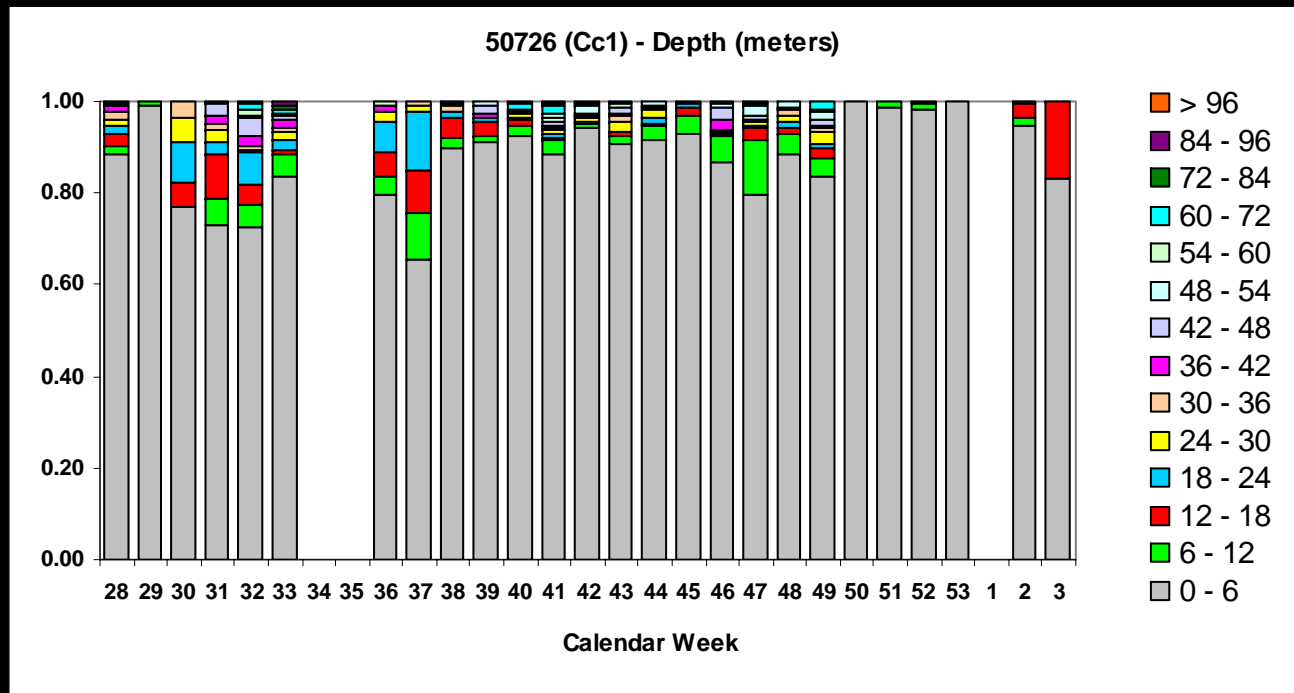
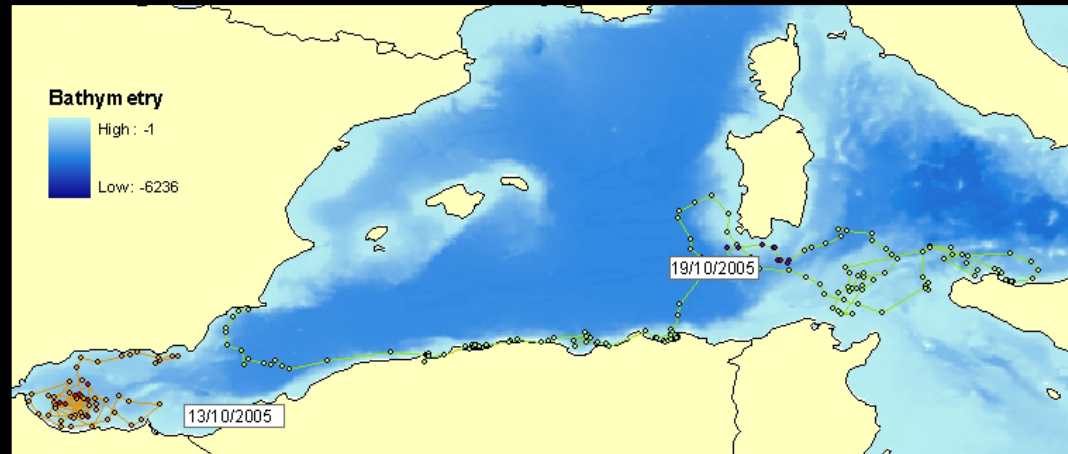
- Movimientos
- Inmersiones
- Preferencias térmicas



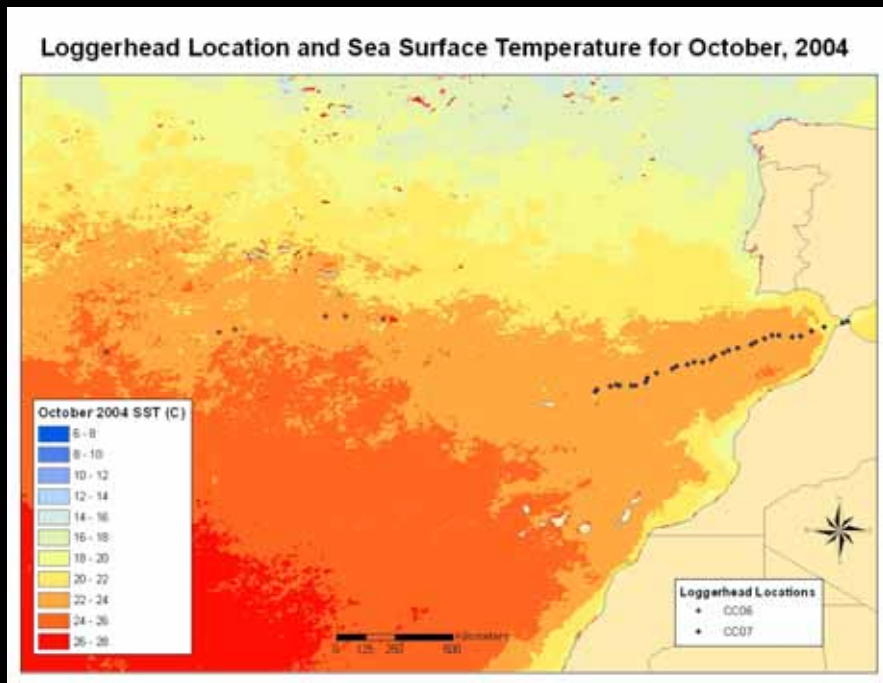
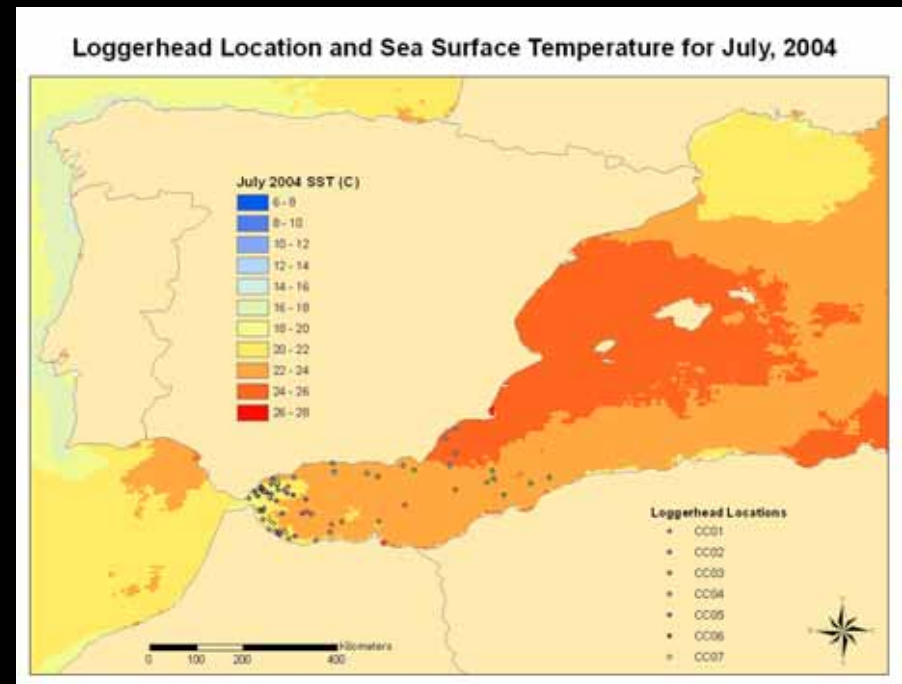
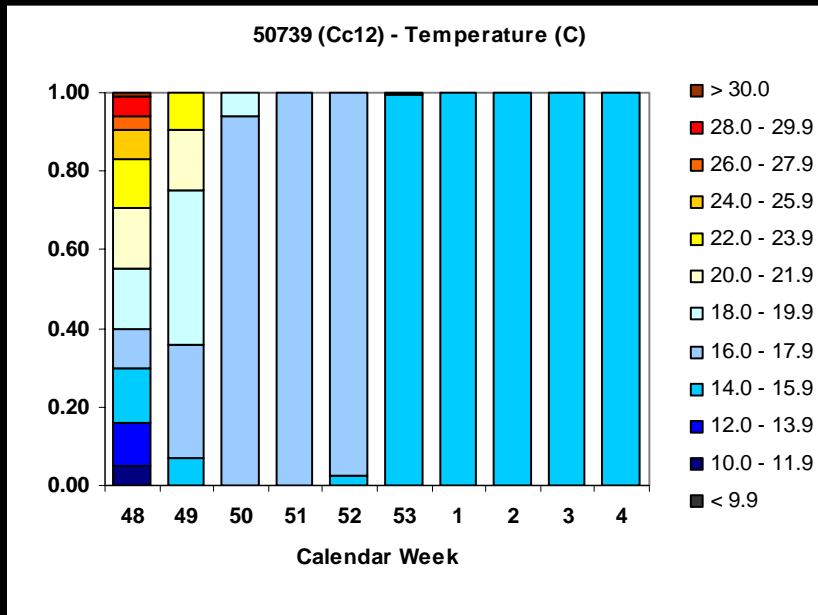
**WIDECAST**

Wider Caribbean Sea Turtle Conservation Network

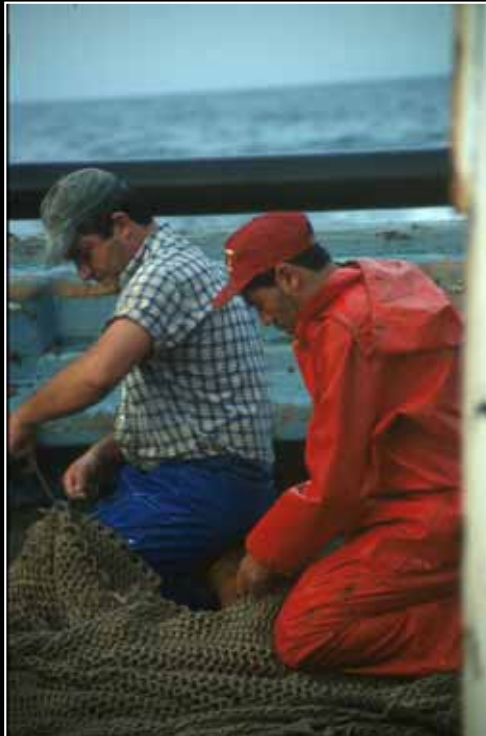
# Inmersiones..... Anzuelos mas pprofundos?



# Selección de hábitat.....pronosticar áreas de alta densidad de tortuga para guiar flota o establecer cierres de caladeros?



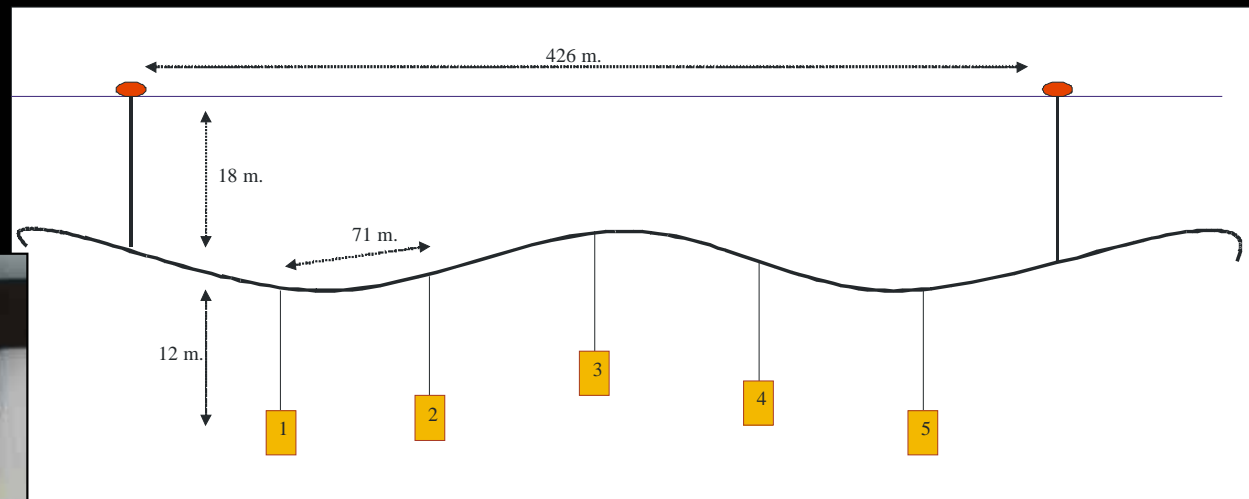
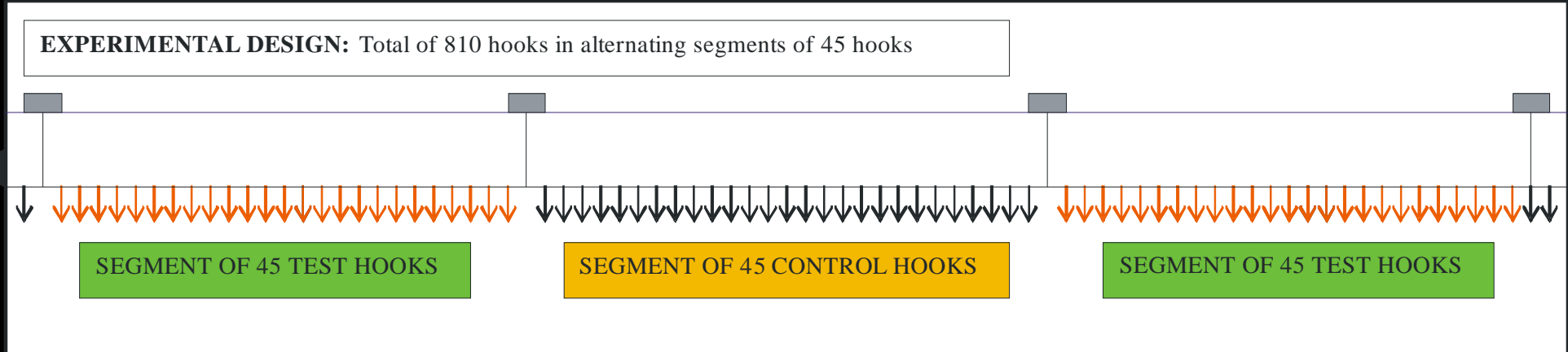
Ademas de las encuestas y los embarques de observadores se ha iniciado un proceso de experimentación de las medidas identificadas con los pescadores



En un primer experimento se conto con la colaboración de NOAA Fisheries (Coordinación y cooperación internacional).....

.....  
Primera medida testada: **CARNADA - USO DE CABALLA EN VEZ DE POTA**

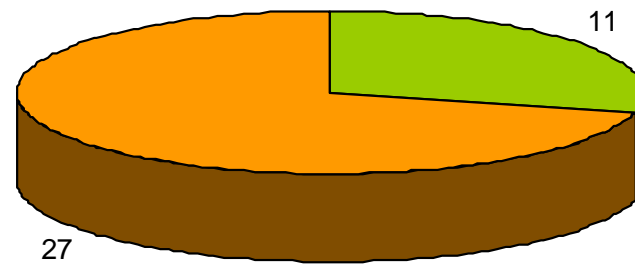
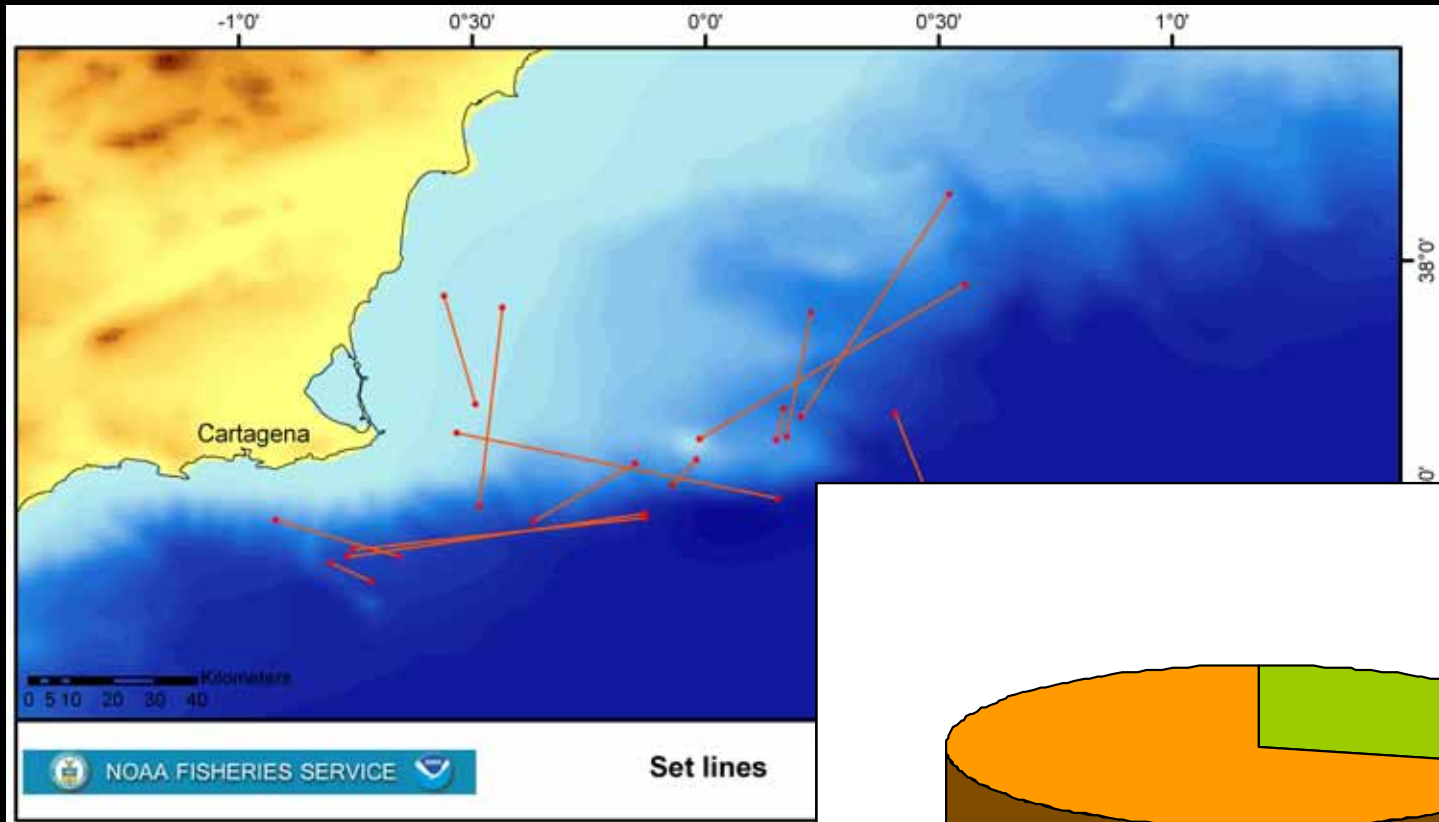
# PESCA EXPERIMENTAL





## RESULTADOS:

- 15 lances
- 38 tortugas
- 27 capturadas en carnada de pote



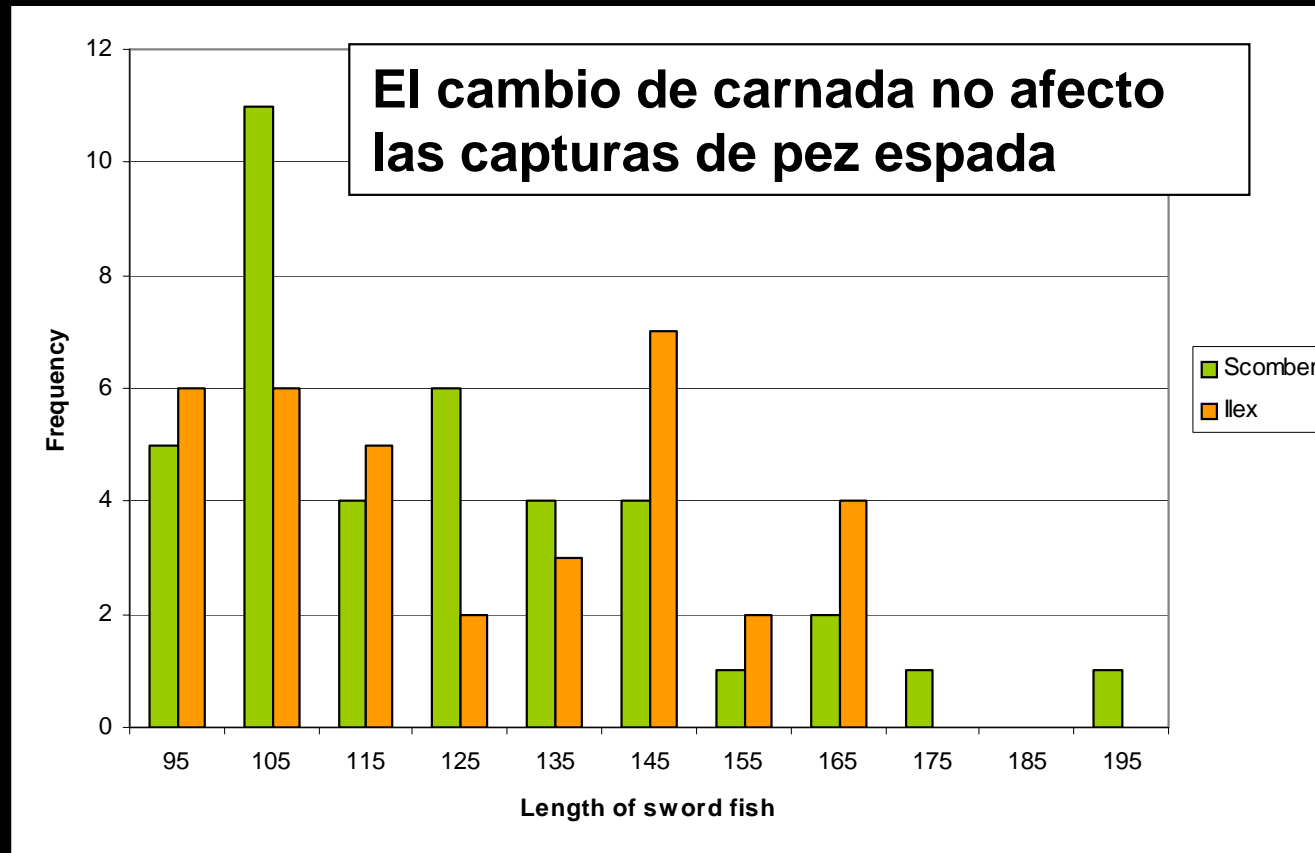
■ Scomber  
■ Illex



## Implicaciones:

**Fortalecimiento de colaboración con sector pesquero**

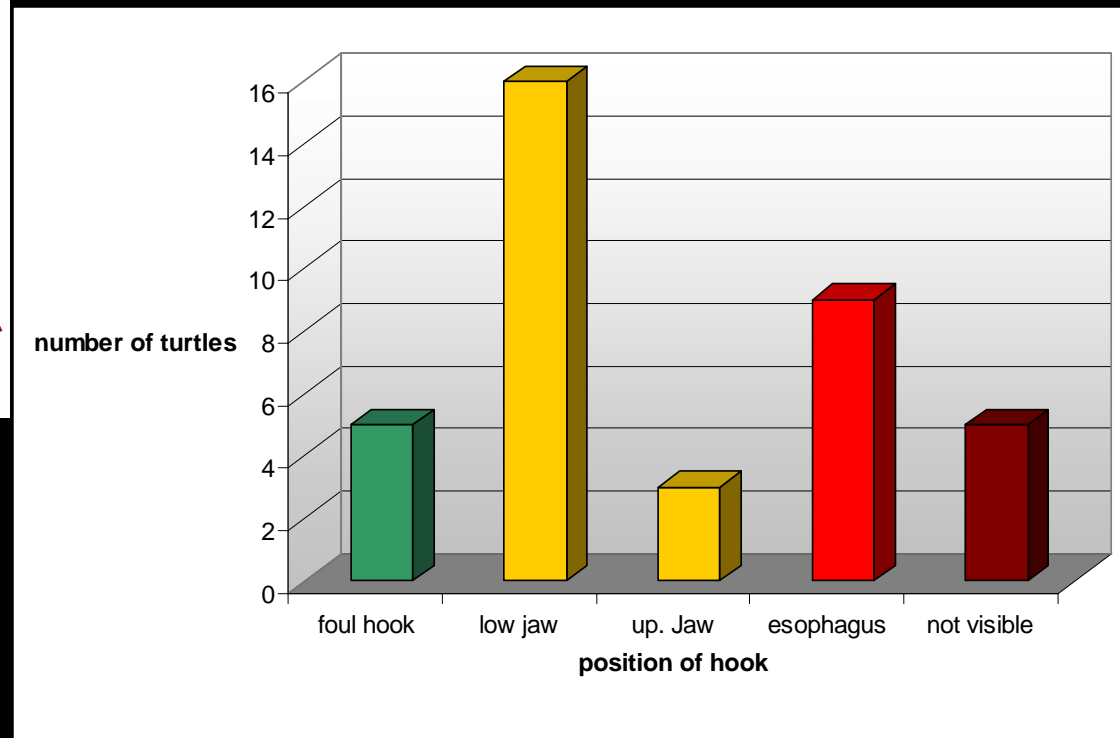
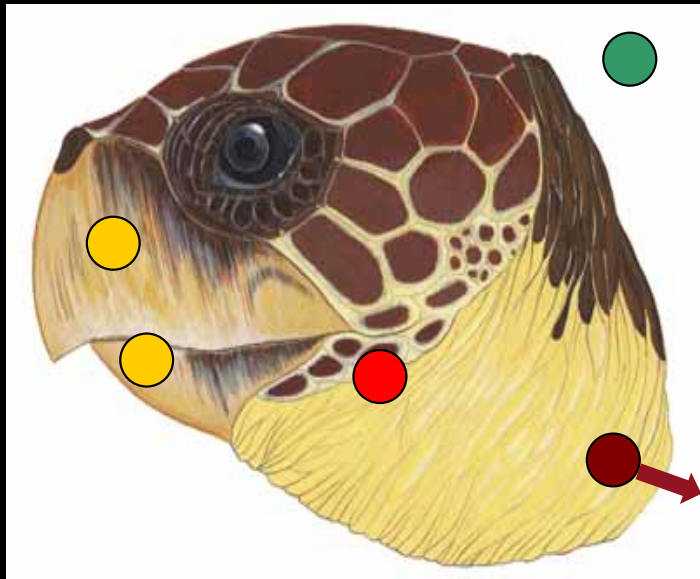
**Entendimiento y aceptación de una posible medida de mitigación de bycatch**



**Viabilidad economica:** El objetivo no es solo la conservación de la tortuga boba. Las soluciones deben ser economicamente interesantes tambien para el sector pesquero

Este primer experimento también se aprovechó para poner en práctica la propuesta de protocolo de manipulación y liberación de tortugas

OBJETIVO: Limitar manipulación y traslado..... Mejorar liberación



Adaptando las pértigas de corte y liberación de la NOAA



La colaboración con el sector pesquero ha permitido poner en marcha acciones paralelas

Gestión de residuos en la flota de palangre:

1. **Análisis de requerimientos**
2. **Proyecto piloto**



Luces químicas, baterías, aceites, embalajes de carnada,...

Se han equipado los centros de la región,.....PERO, una de las conclusiones principales es que es **PREFERIBLE LIBERAR LAS TORTUGAS** y no trasladarlas a centros de recuperación salvo en casos extremos (problemas de flotabilidad importantes)

2005 Datos de red de varamiento

**248 tortugas (varadas y capturadas)**

**33 en Murcia (14 vivas)**

**215 en Andalucía (41 vivas)**



## CONCLUSIONES

A raíz de los resultados del proyecto, se establecen las siguientes recomendaciones de gestión para reducir el impacto de las capturas accidentales de tortuga boba:

1. COORDINACION de las actuaciones (PCTB)
2. Garantizar MONITORIZACIÓN DEL BYCATCH DE TORTUGA BOBA mediante campañas de observadores
3. Poner en marcha EQUIPAMIENTO Y FORMACIÓN – TECNICA DE LIBERACIÓN DE TORTUGAS
4. Gestión de residuos de palangreros incluyendo NO VERTIDO DE CARNADA USADA
5. Seguir con el proceso de EXPERIMENTACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

# Medidas de mitigación propuesta a la SGPM

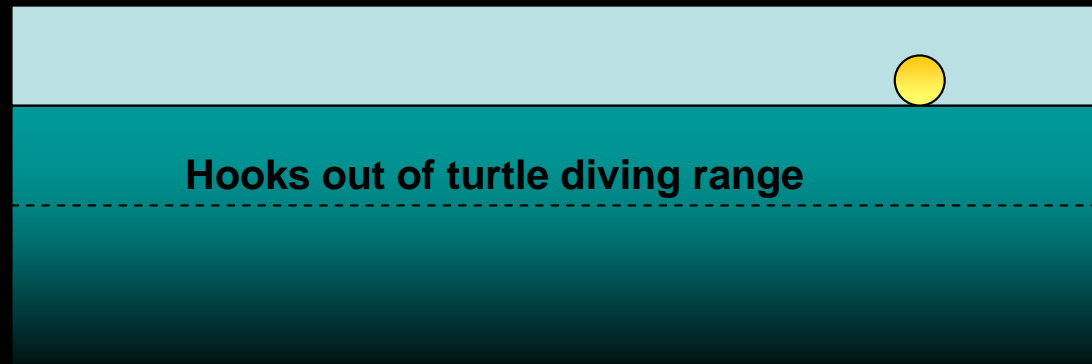
- 1. Cambio de carnada de pota a caballa**
2. Pesca mas profunda
3. Anzuelos “whisker” atún blanco
4. Reducir tiempo operación pesca
5. Anzuelo circular para pesca atún rojo
6. “Cierre” de zonas de alta densidad de tortugas
7. Control del uso ilegal de redes de deriva

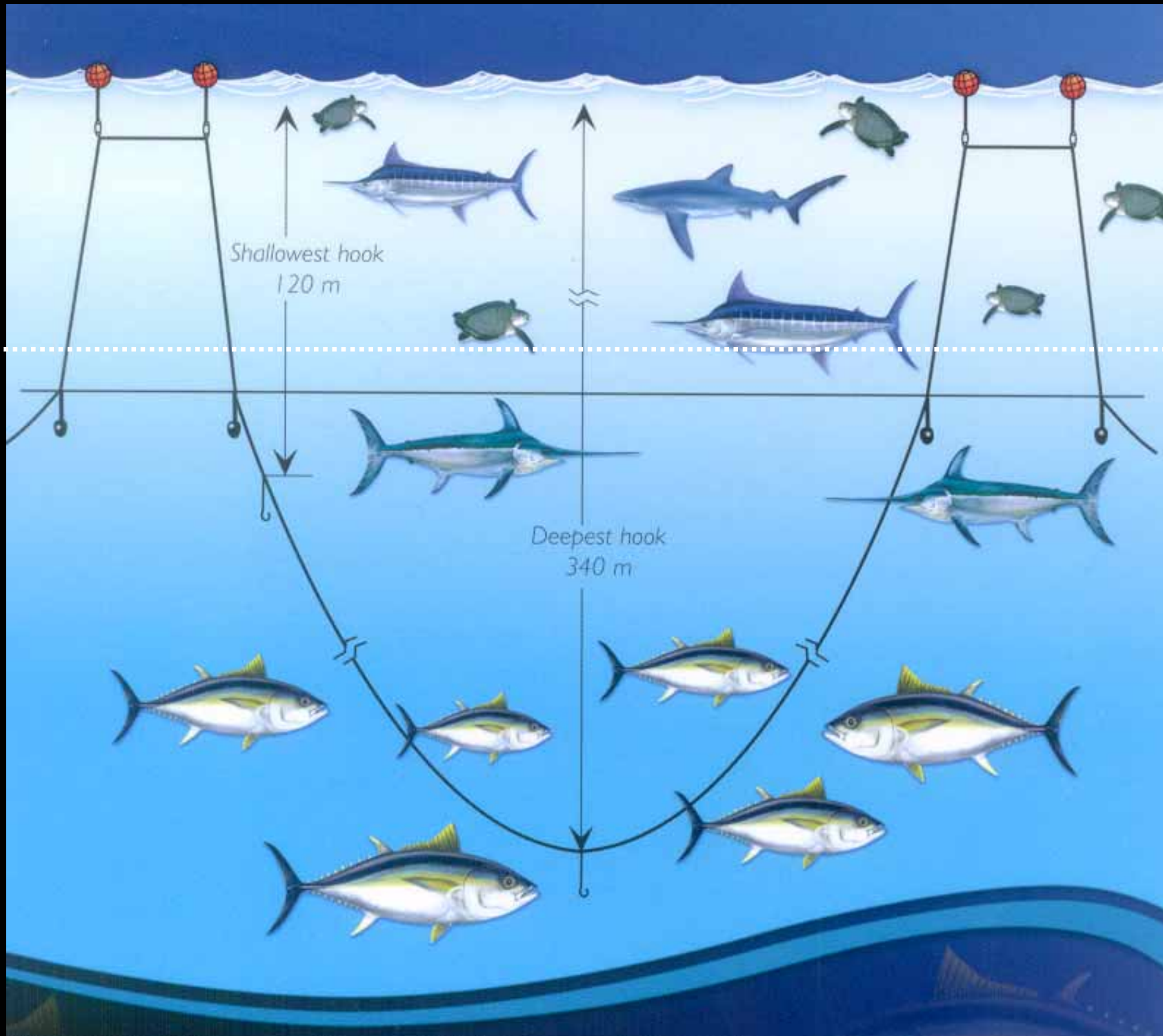




# Medidas de mitigación propuesta a la SGPM

- Cambio de carnada de pota a caballa
- **Pesca mas profunda**
- Anzuelos “whisker” atún blanco
- Reducir tiempo operación pesca
- Anzuelo circular para pesca atún rojo
- “Cierre” de zonas de alta densidad de tortugas
- Control del uso ilegal de redes de deriva





# Medidas de mitigación propuesta a la SGPM

- Cambio de carnada de pota a caballa
- Pesca mas profunda
- **Anzuelos “whisker” atún blanco**
- Reducir tiempo operación pesca
- Anzuelo circular para pesca atún rojo
- “Cierre” de zonas de alta densidad de tortugas
- Control del uso ilegal de redes de deriva



# Medidas de mitigación propuesta a la SGPM

- Cambio de carnada de pota a caballa
- Pesca mas profunda
- Anzuelos “whisker” atún blanco
- **Reducir tiempo operación pesca**
- Anzuelo circular para pesca atún rojo
- “Cierre” de zonas de alta densidad de tortugas
- Control del uso ilegal de redes de deriva



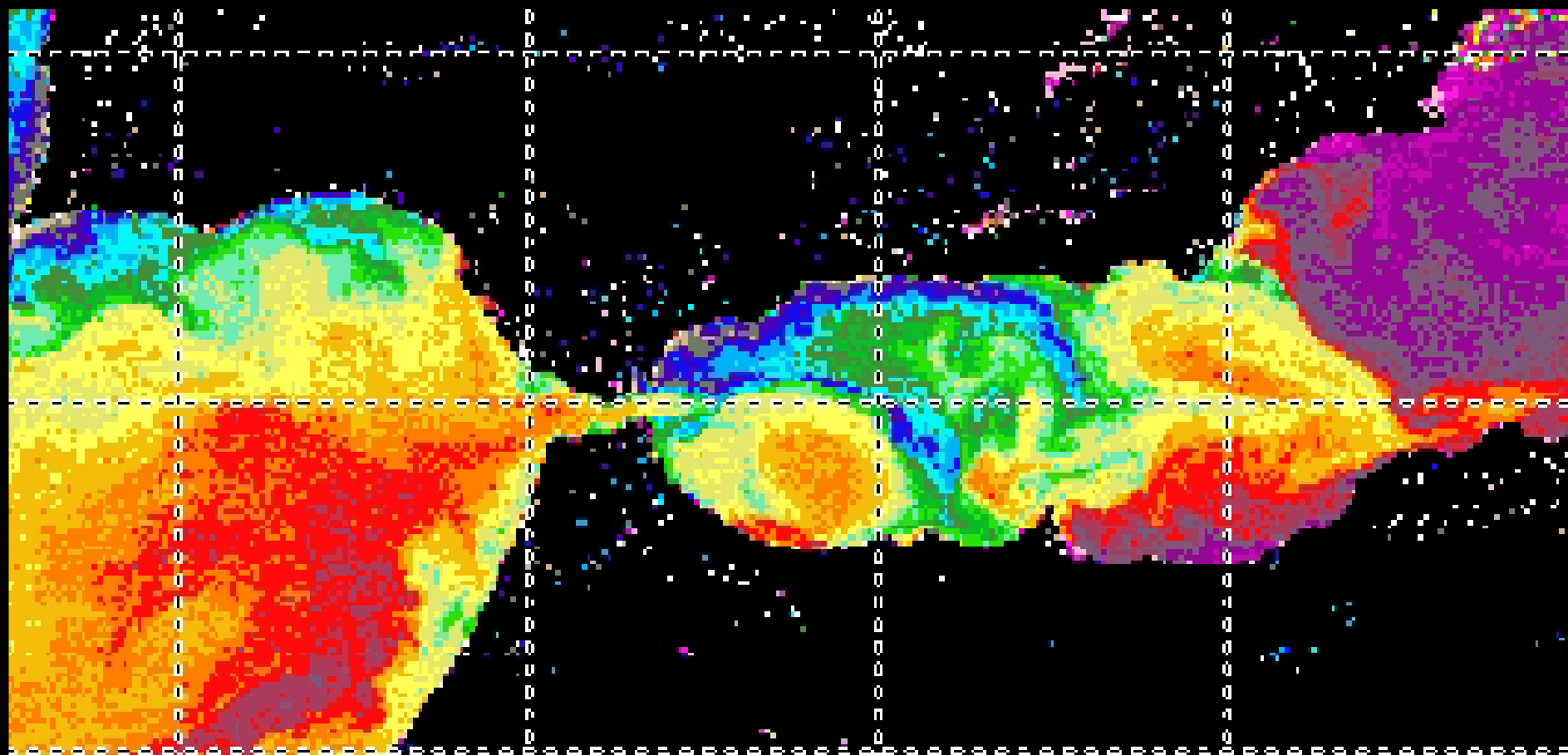
# Medidas de mitigación propuesta a la SGPM

- Cambio de carnada de pota a caballa
- Pesca mas profunda
- Anzuelos “whisker” atún blanco
- Reducir tiempo operación pesca
- **Anzuelo circular para pesca atún rojo**
- “Cierre” de zonas de alta densidad de tortugas
- Control del uso ilegal de redes de deriva



# Medidas de mitigación propuesta a la SGPM

- Cambio de carnada de pota a caballa
- Pesca mas profunda
- Anzuelos “whisker” atún blanco
- Reducir tiempo operación pesca
- Anzuelo circular para pesca atún rojo
- **“Cierre” de zonas de alta densidad de tortugas**
- Control del uso ilegal de redes de deriva







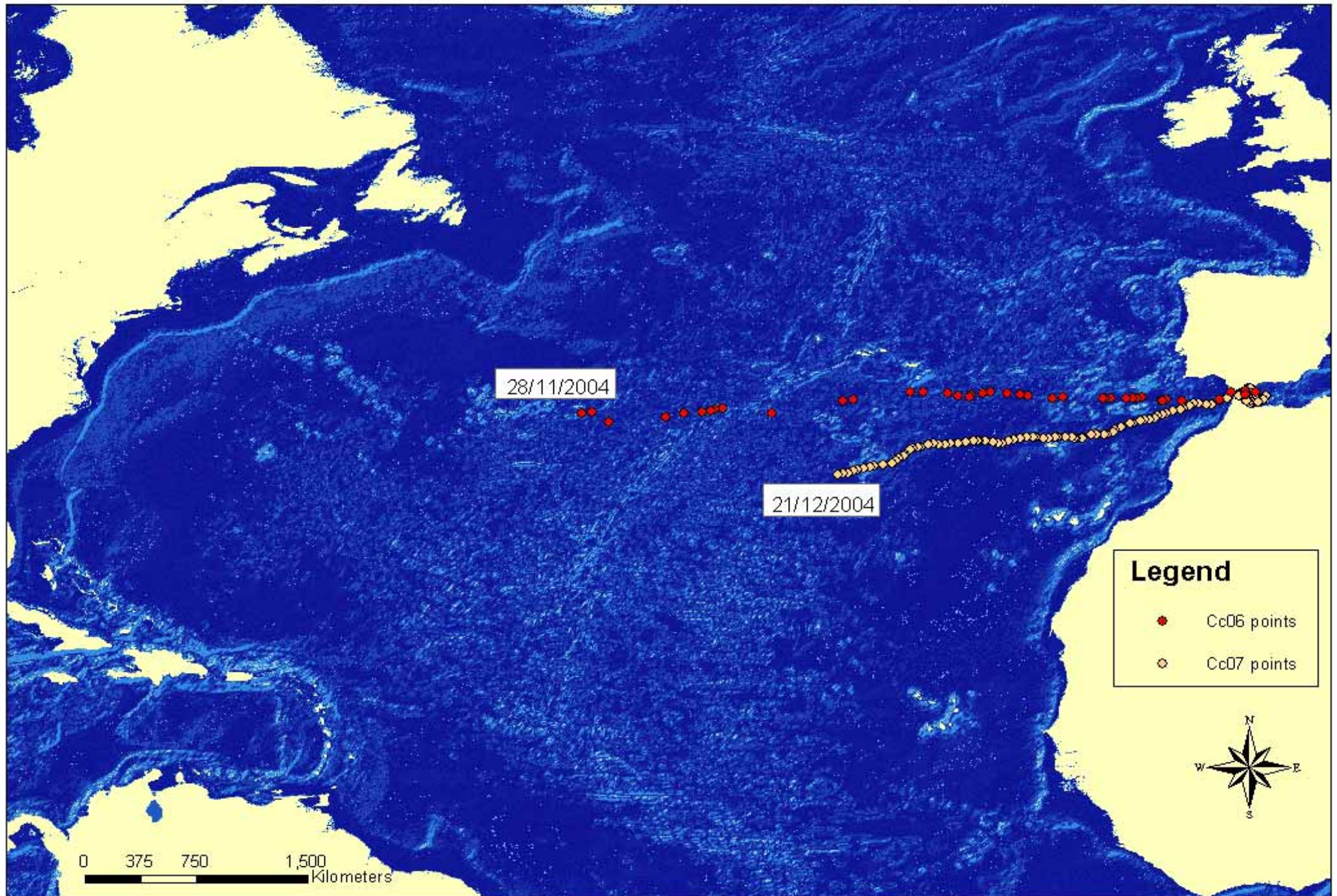


TURTLE	SIZE (CCL)	DEPLOYED DATE	LAST TRANSMISSION	DAYS MONITORED	TRANSMITTER MODEL	BATTERY CONFIG
CC1	74.0	6 JULY 04	4 MAY 05	302	SDR-T16	CC
CC2	68.0	11 JULY 04	13 DEC 04	19	SDR-T16	CC
CC3	69.0	12 JULY 04	13 DEC 04	154	SDR-T16	CC
CC4	<b>79.0</b>	18 JULY 04	2 DEC 04	137	SPOT 4	CC
CC5	60.5	19 JULY 04	20 JULY 04	1	SDR-T16	CC
CC6	76.0	20 JULY 04	28 NOV 04	131	SDR-T16	CC
CC7	76.0	22 JULY 04	21 DEC 04	152	SPOT 4	CC
CC8	30.0	20 SEPT 04	27 MAR 05	188	SPOT 4	AA
CC9	71.0	10 OCT 04	16 OCT 04	6	SPOT 4	--
CC10	32.0	13 OCT 04	1 NOV 04	19	SPOT 4	AA
CC11	<b>26.0</b>	24 NOV 04	13 MAR 05	109	SPOT 4	AA
CC12	53.0	4 DEC 04	28 JAN 06	<b>420</b>	SPOT 4	CC
CC13	57.0	24 JAN 05	10 AUG 05	198	SPOT 4	CC
CC14	44.0	20 MAR 05	16 MAY 05	57	SPOT 4	CC
CC15	46.0	20 MAR 05	9 JUL 05	154	SPOT 4	CC
CC16	68.0	7 JULY 05	21 AUG 05	45	SPOT 4	CC
CC17	28.0	7 JULY 05	29 JULY 05	22	SPOT 4	CC
CC18	74.0	12 JULY 05	9 MAR 06	<b>240 +</b>	SPOT 4	CC
CC19	77.0	9 AUG 05	14 OCT 05	66	SPOT 4	CC

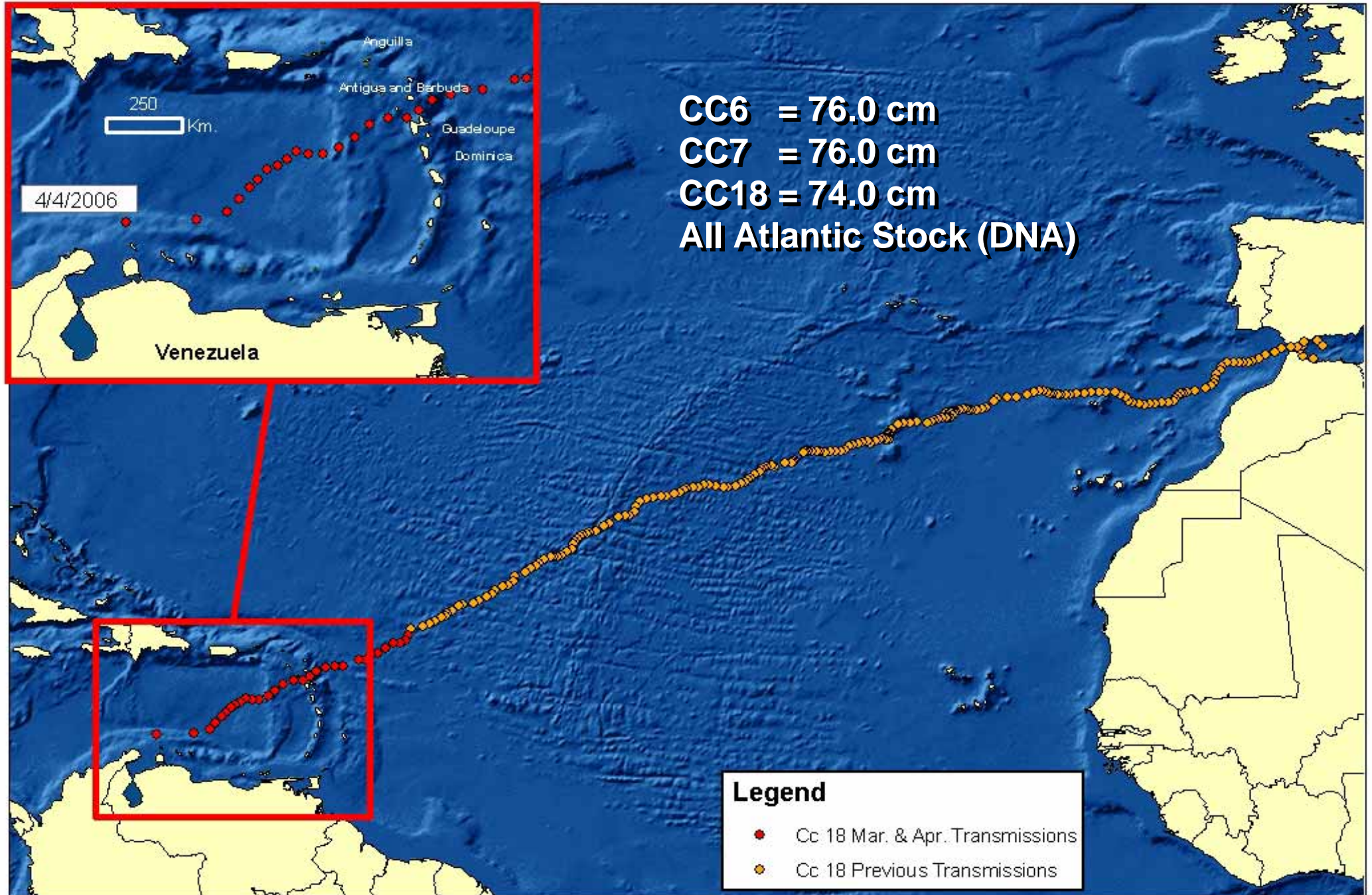
# Deployment locations for Mediterranean Loggerheads

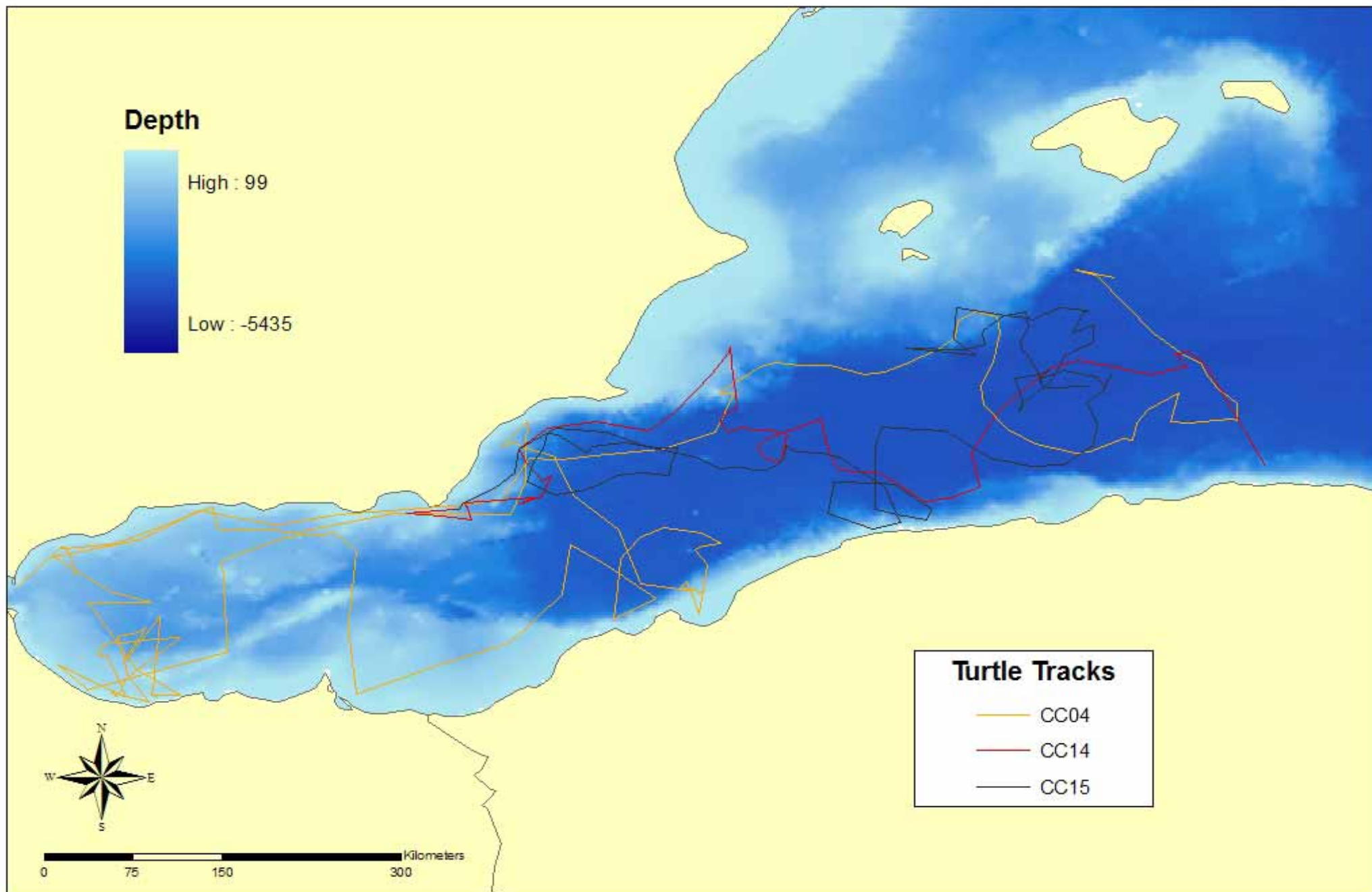


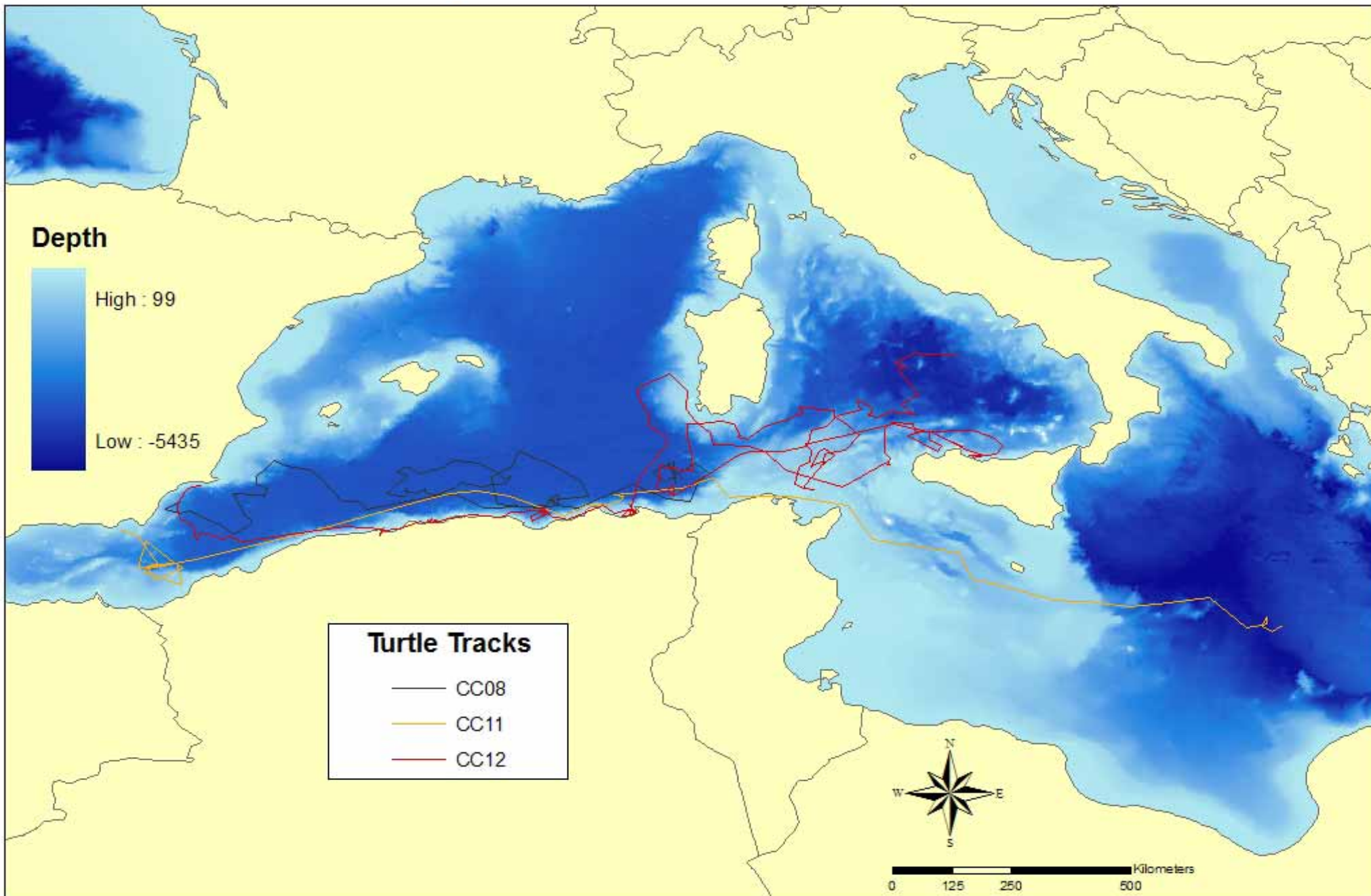
# Argos Tracking Data for Cc6 & Cc7



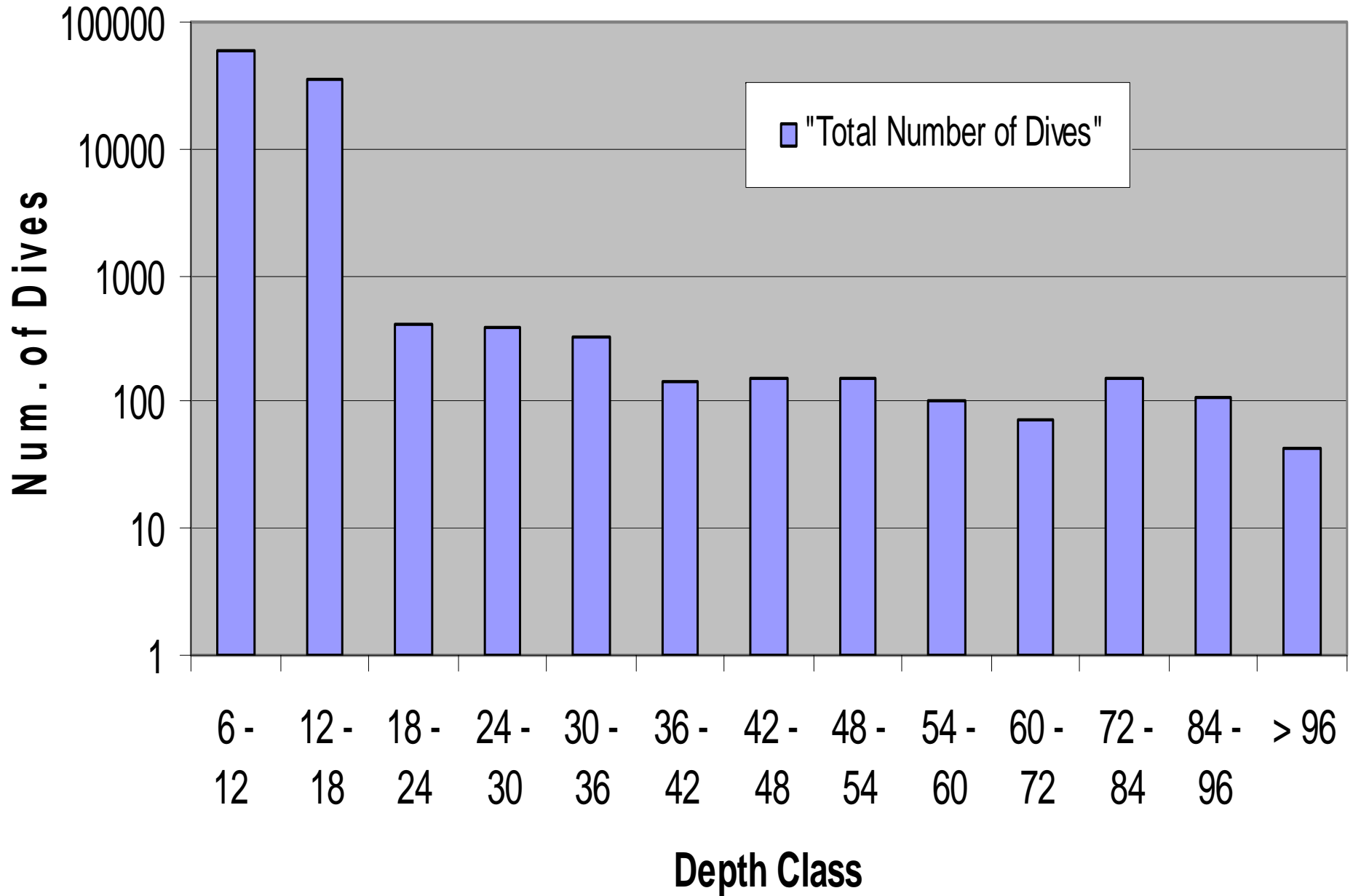
# Argos Tracking Data for Cc18 as of 4/4/2006





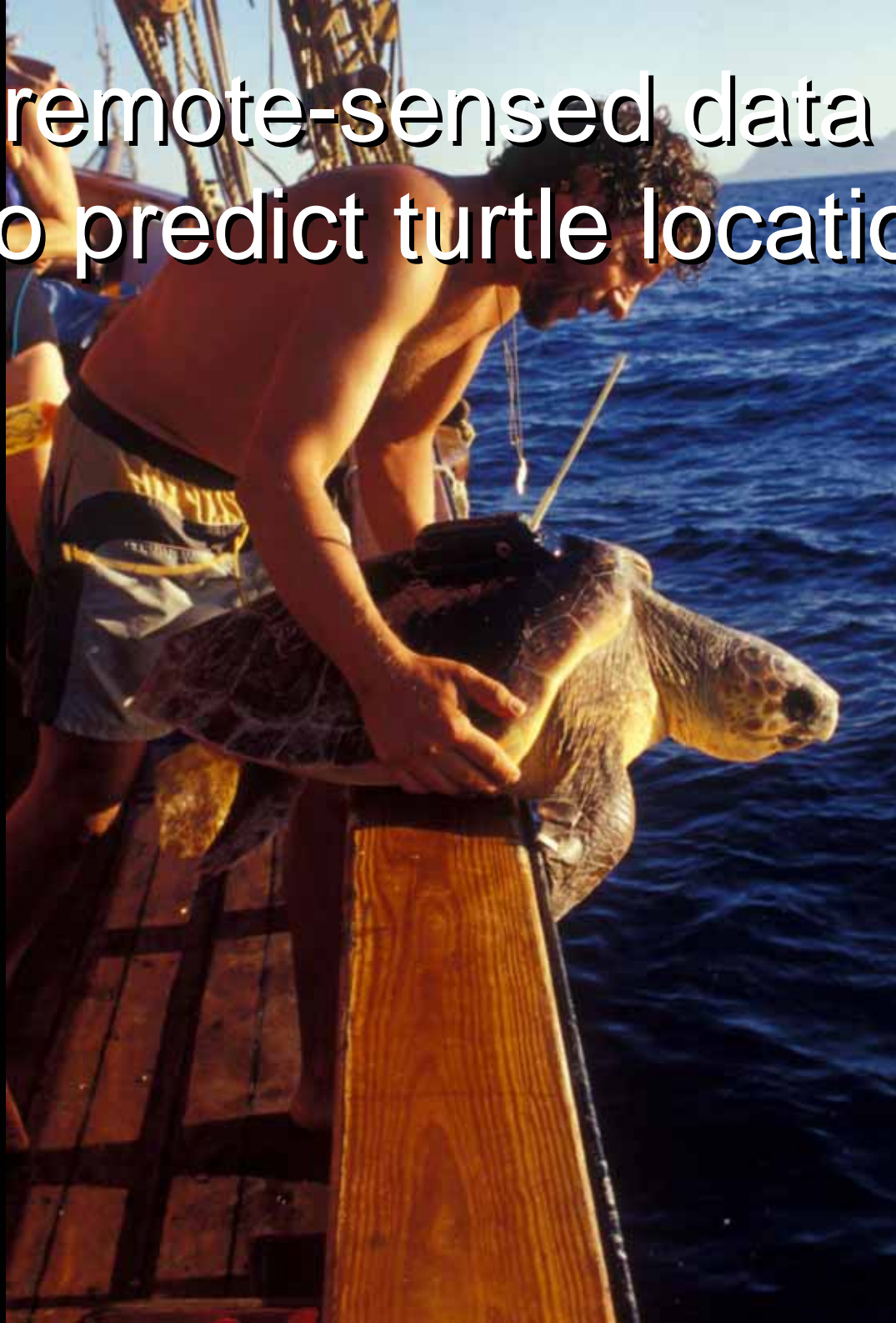


# Number of Dives per Depth Class

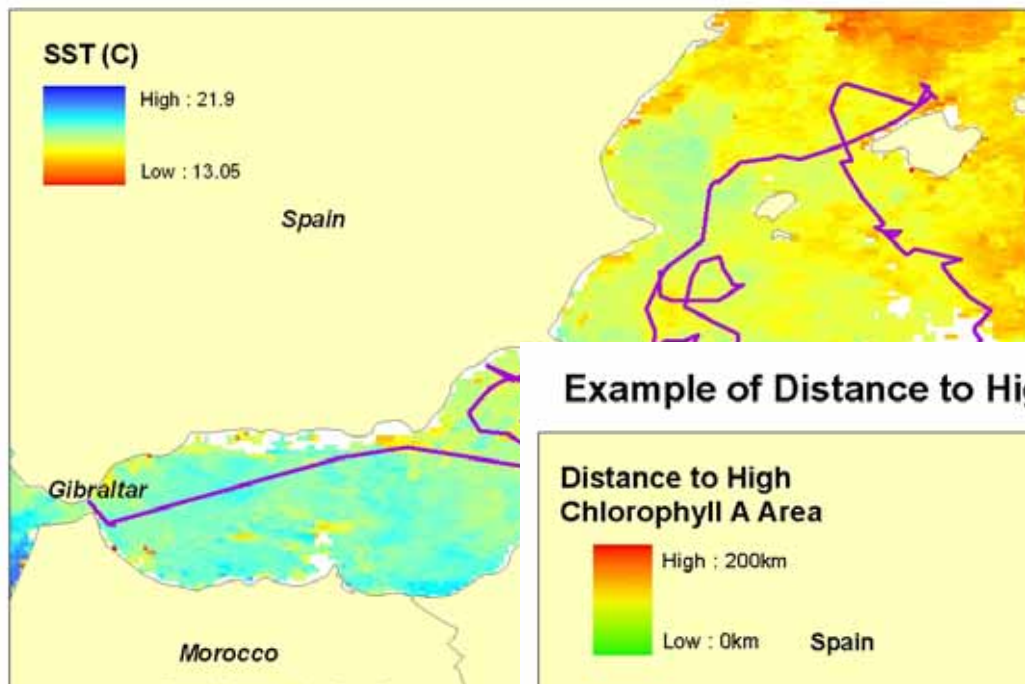




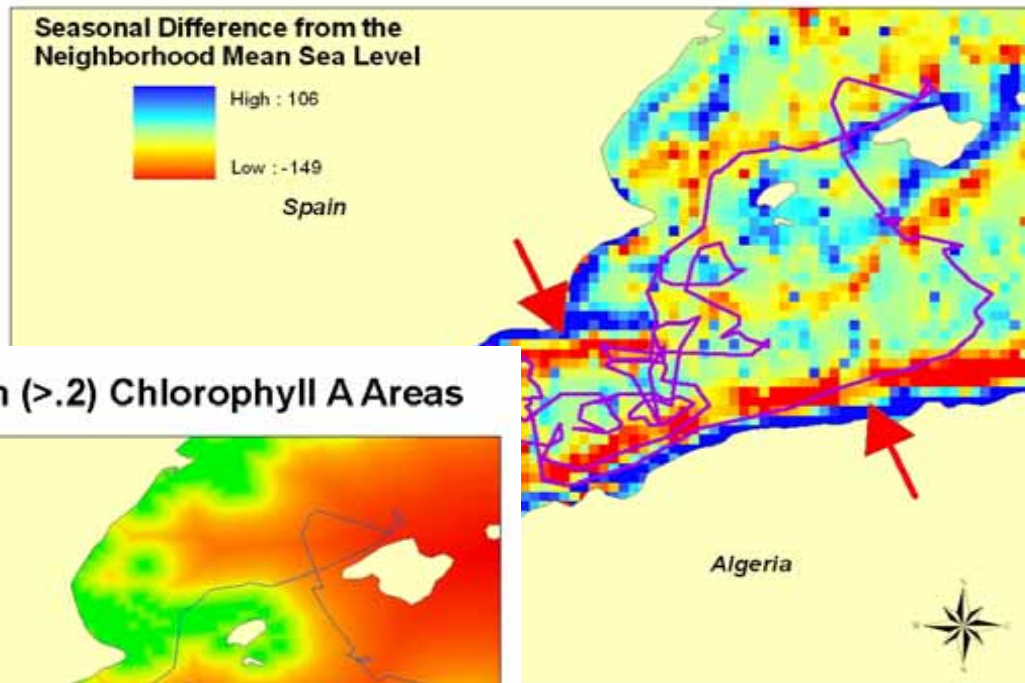
Can remote-sensed data be used to predict turtle locations?



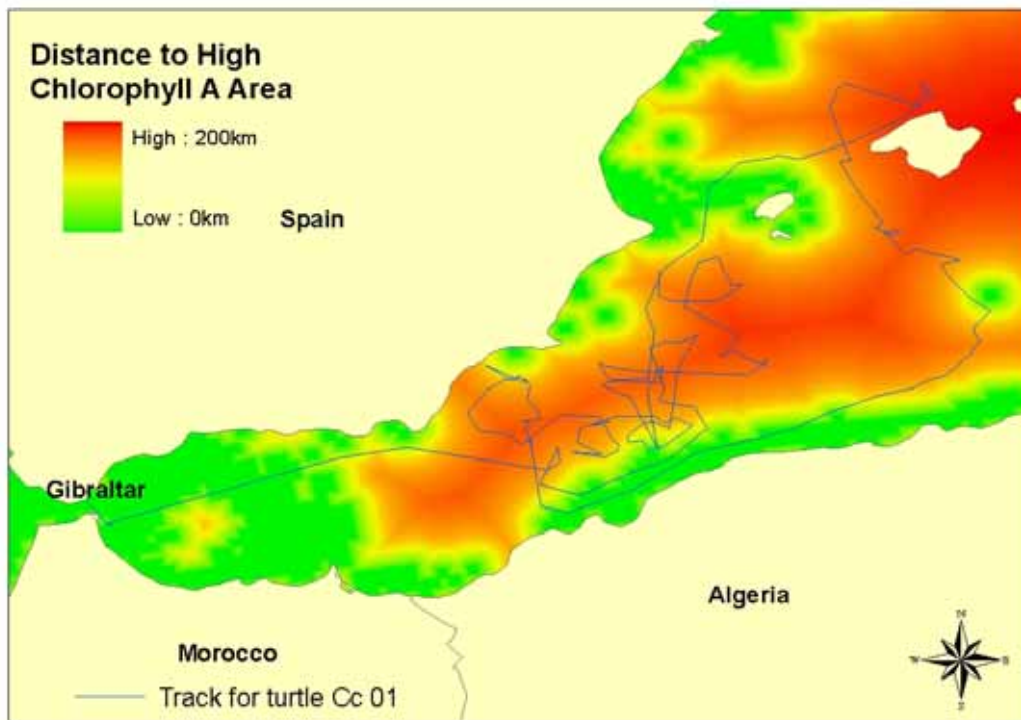
Example of Sea Surface Temperature



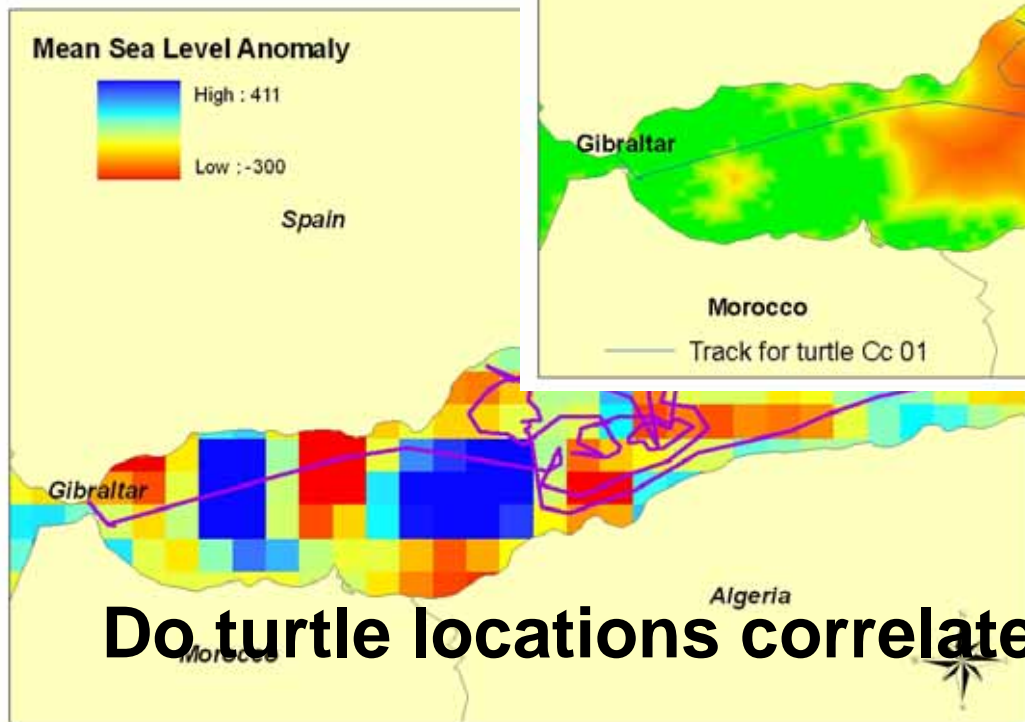
Example of Neighborhood SSH Difference (Currents)



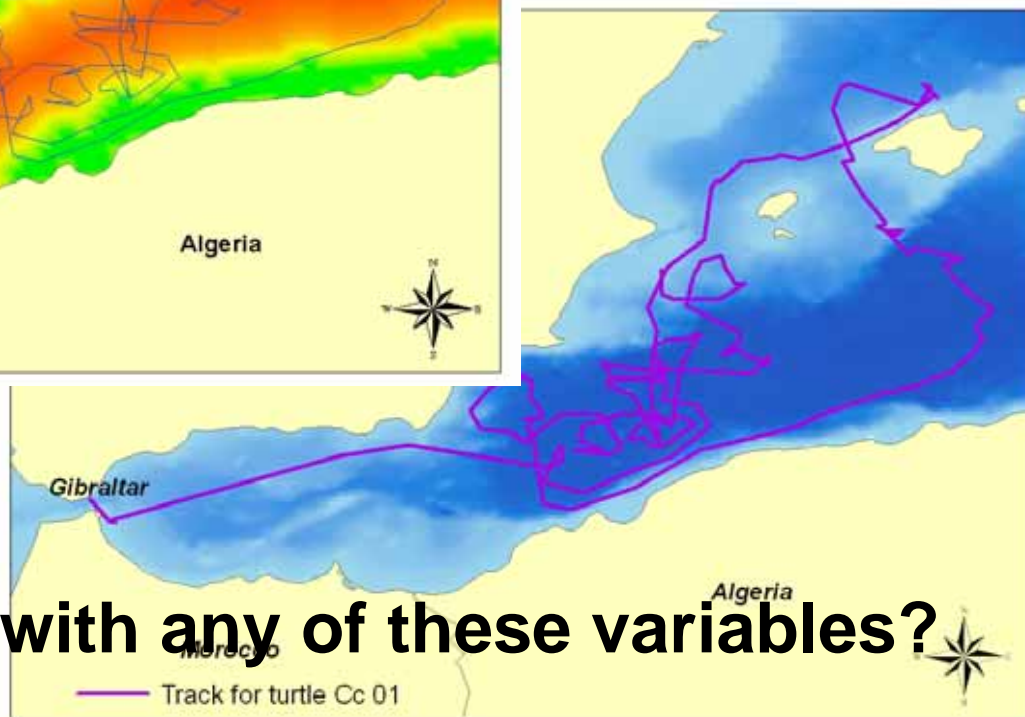
Example of Distance to High (>.2) Chlorophyll A Areas



Example of Mean S

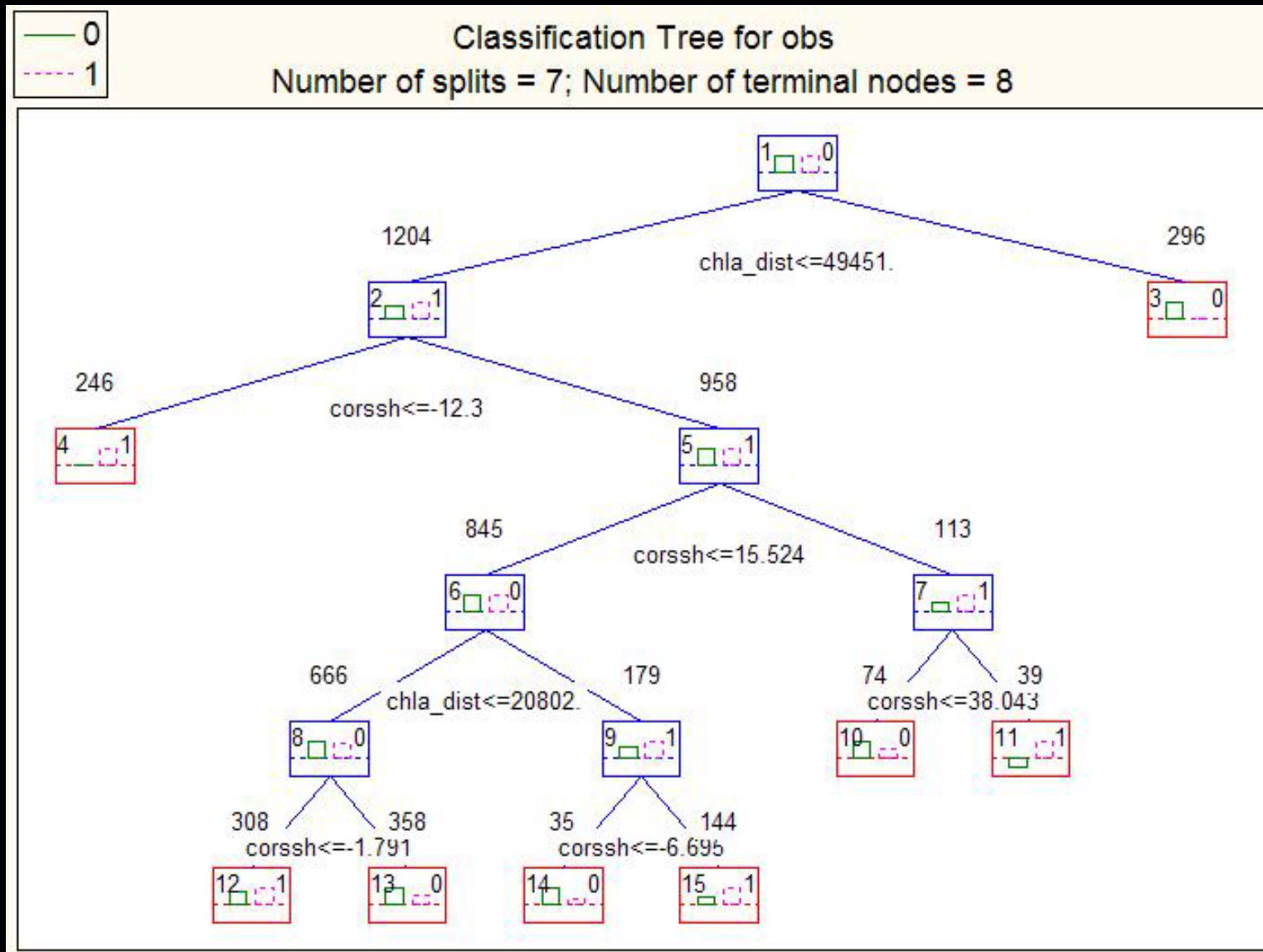


Mediterranean Bathymetry

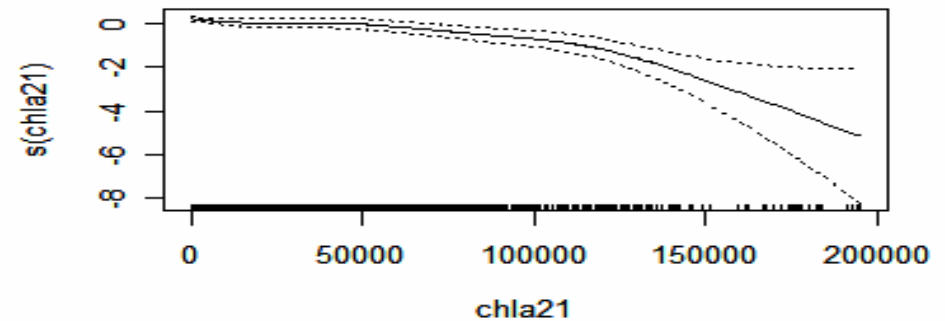
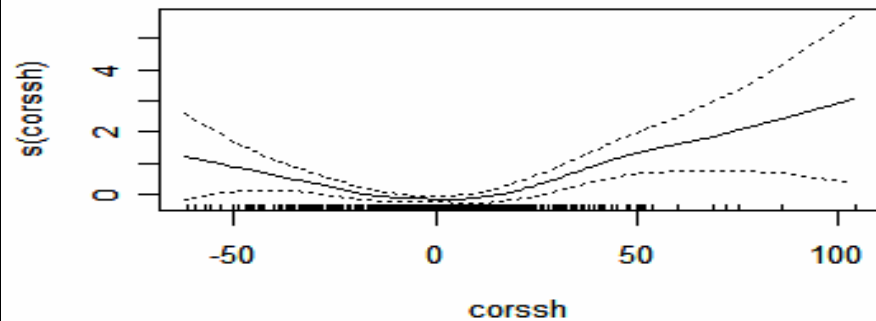
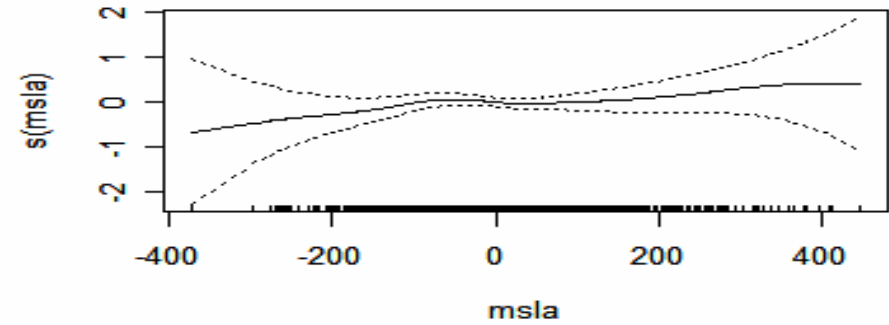
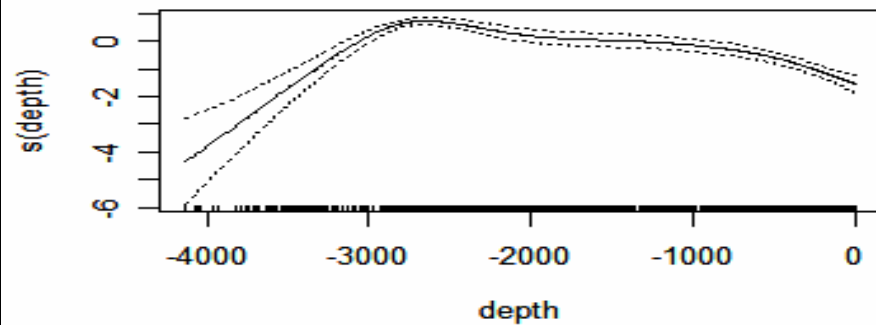


Do turtle locations correlate with any of these variables?

# Correlation and Regression Tree (CART) Models

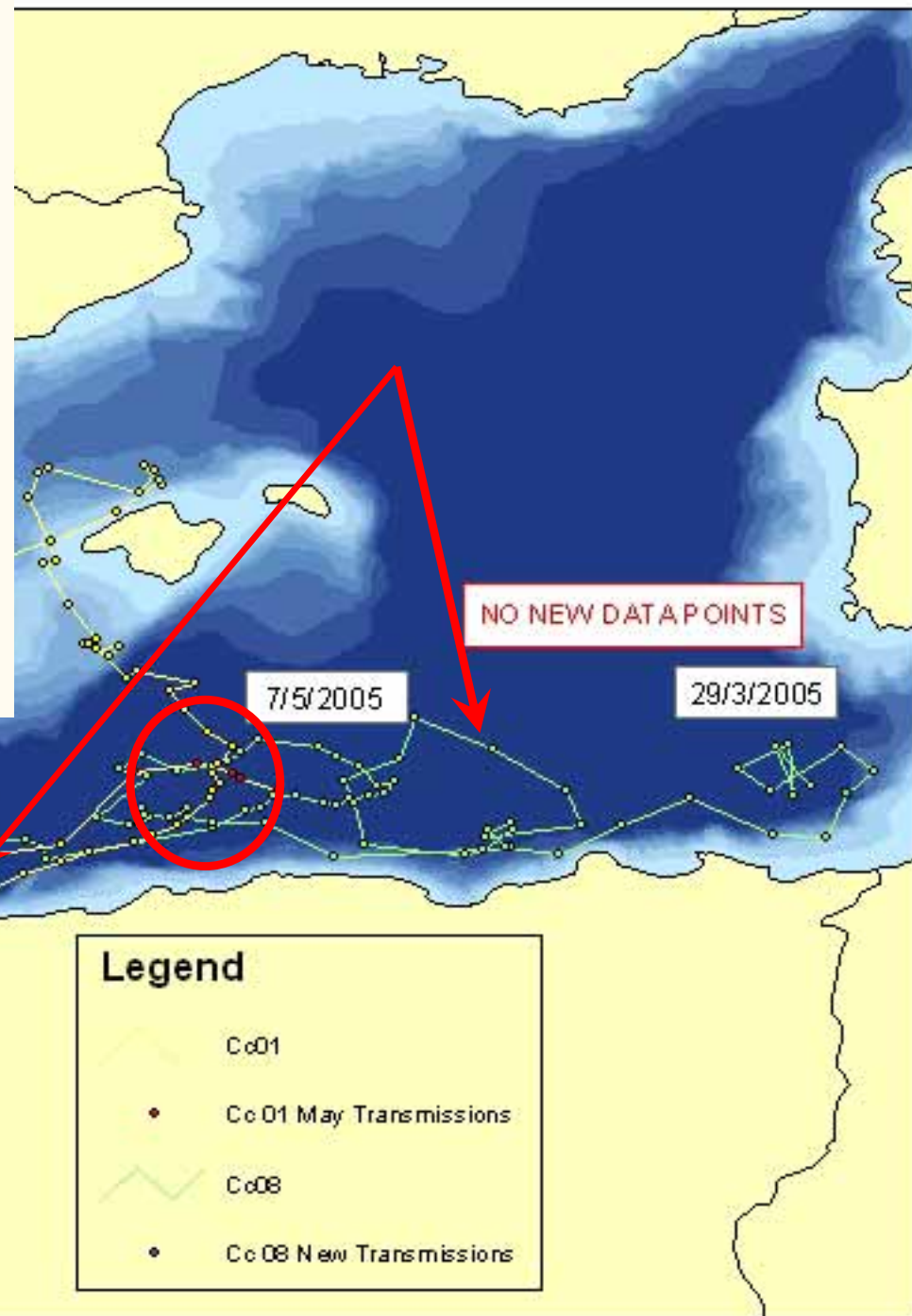
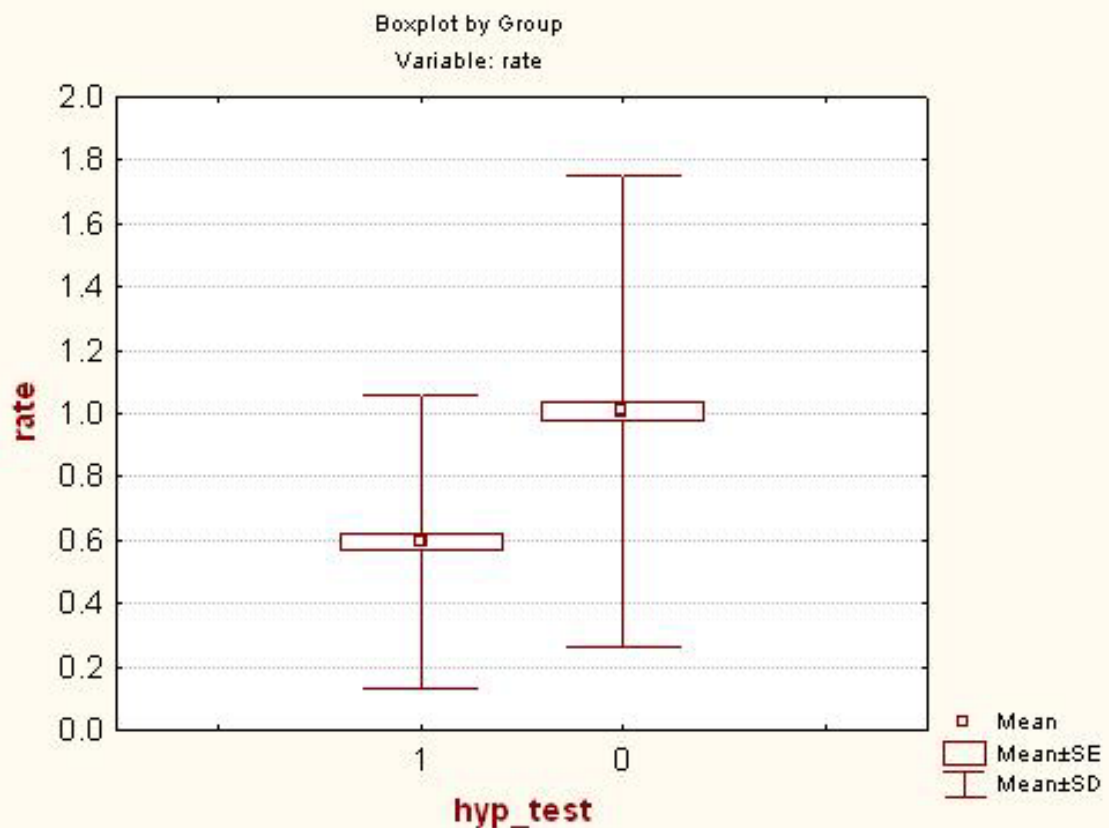


# General Additive Model (GAMS) Results



GAMS MODEL ONLY EXPLAINED 16% OF THE VARIANCE  
BETWEEN RANDOM AND OBSERVED LOCATIONS

# ... & Cc8 as of 11/5/2005

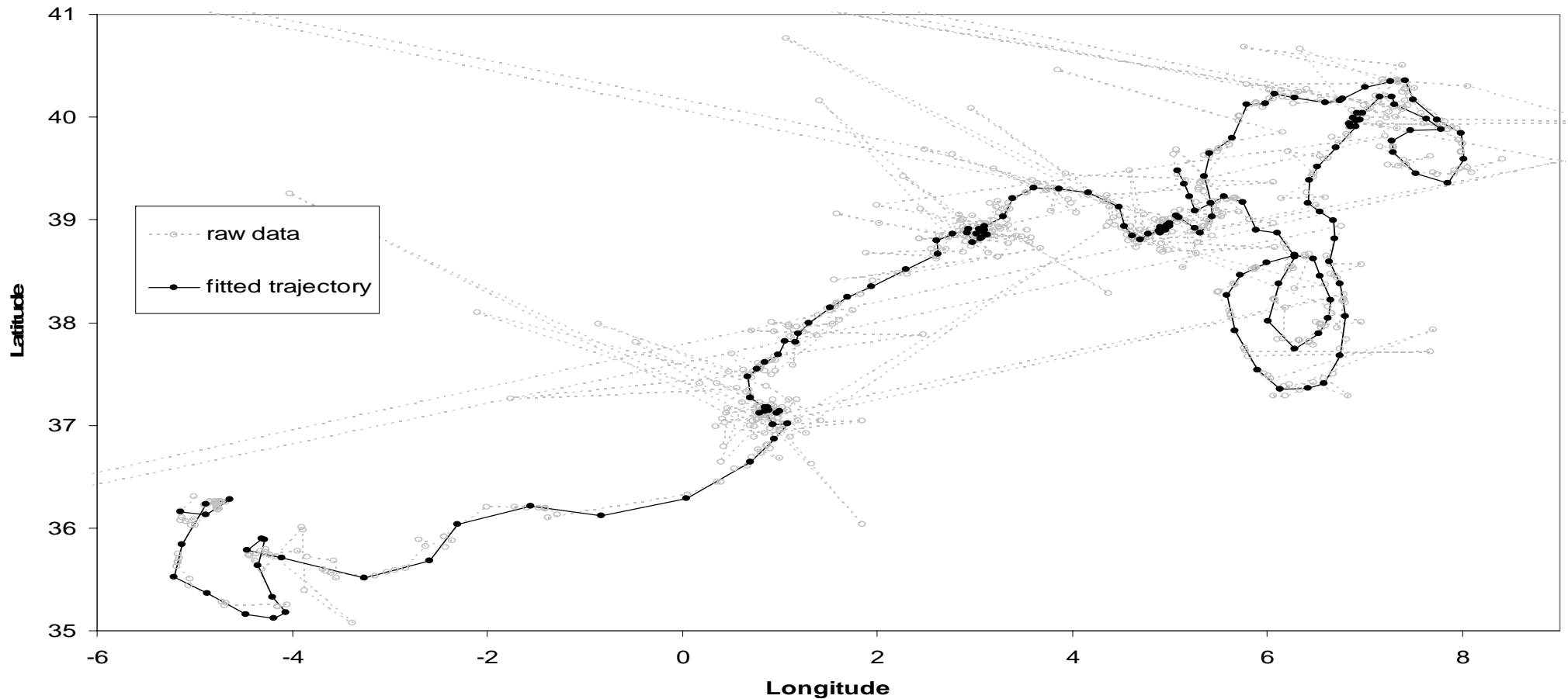


# State Space Model

- Provides estimates of an unknown state variable - in this case, the turtles' true locations - by simultaneously fitting a 1st order Markov process model and a measurement error model to the observed Argos satellite tag data
- Can identify different behavioral modes based on differences in movement rates and turn angles
- Can evaluate probability that any type of behavior will exist given a suite of covariates...

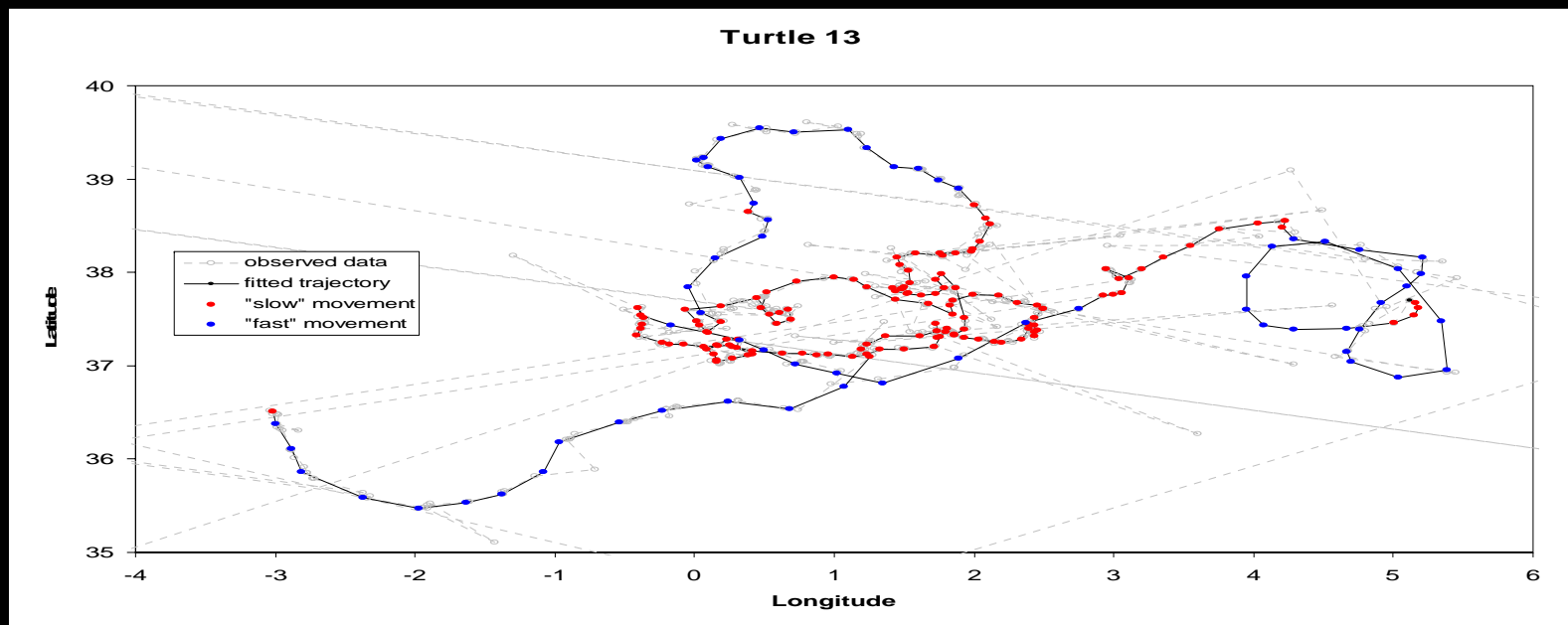
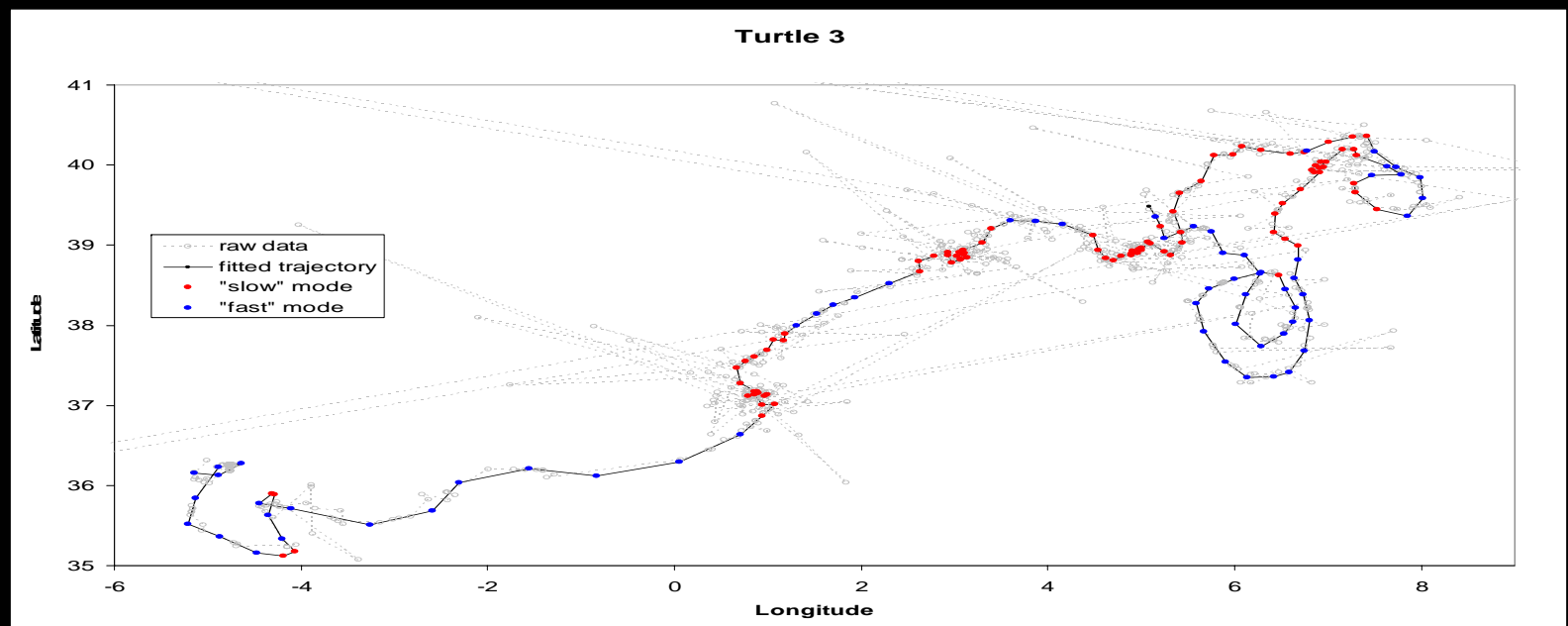
# Cleaning up Argos data

Turtle 3



Jonsen, I.D., R.A. Myers, and J.M. Flemming. 2003.  
Meta-analysis of animal movement using state-space models. *Ecology* 84:3055-3063.  
Jonsen, I.D., J. M. Flemming, and R. A. Myers. 2005.  
Robust state-space modeling of animal movement data. *Ecology* 86:2874-2880.

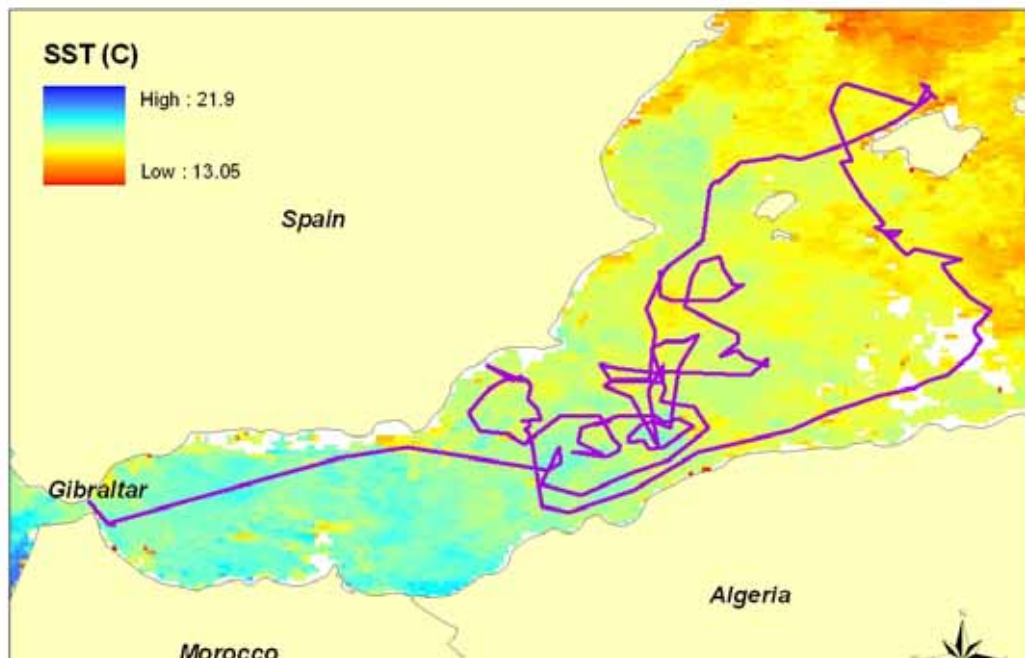
Uses turn-angle  
and  
rate of travel  
to identify  
shifts in  
behavioral state



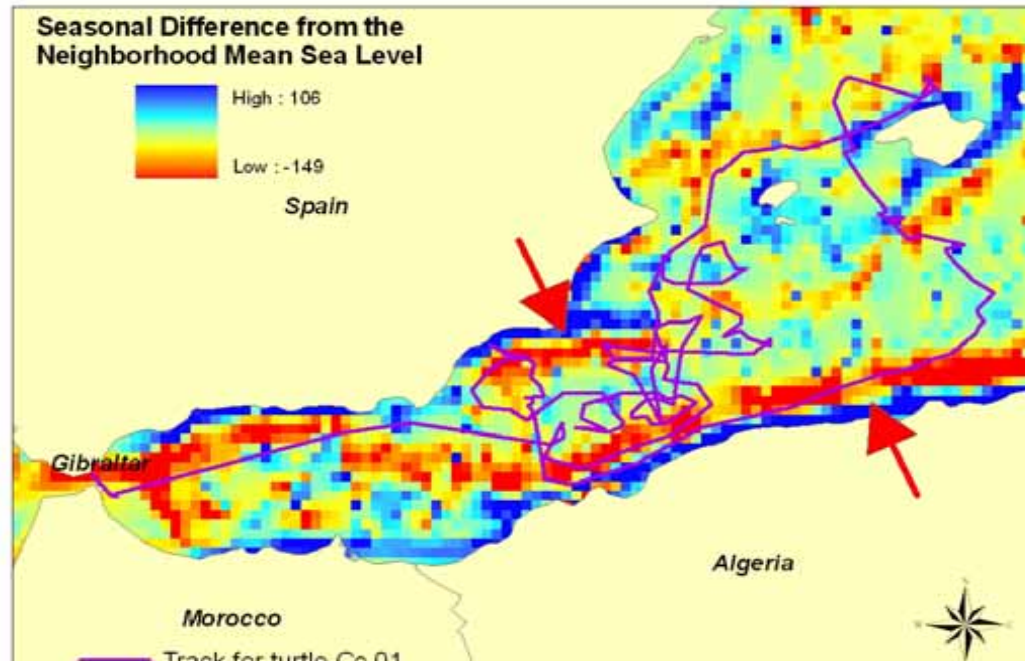
Morales, J. M., D. T. Haydon, J. Frair, K. E. Holsinger, and J.M. Fryxell.  
2004. Extracting more out of relocation data: building movement models  
as mixtures of random walks. *Ecology* 85:2436-2445.



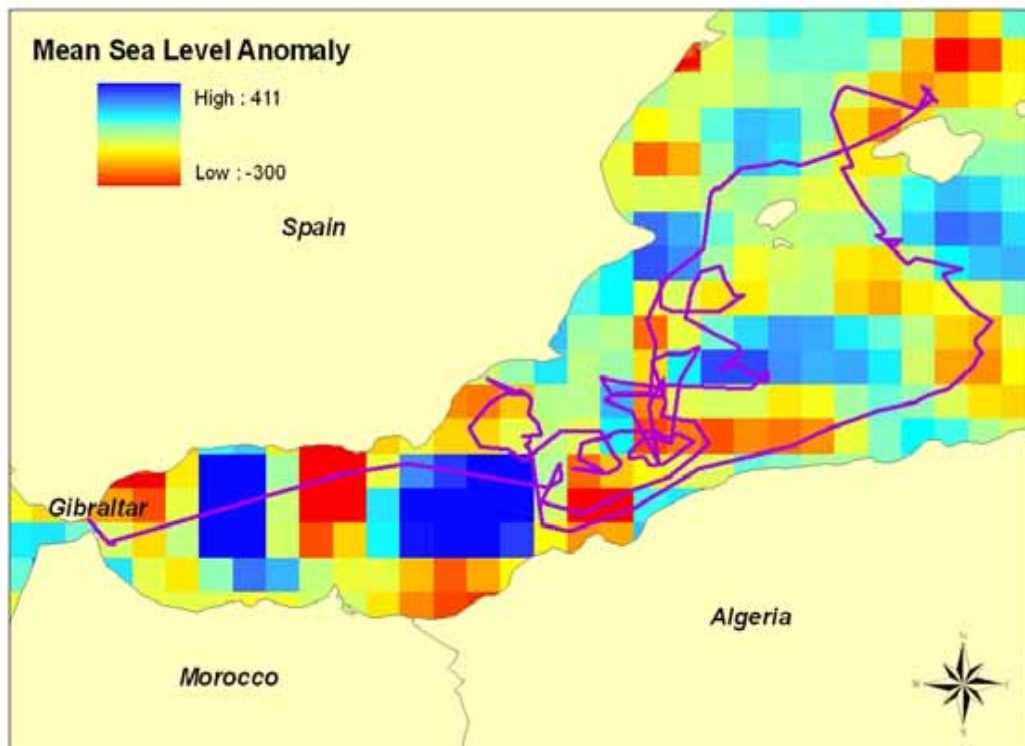
Example of Sea Surface Temperature



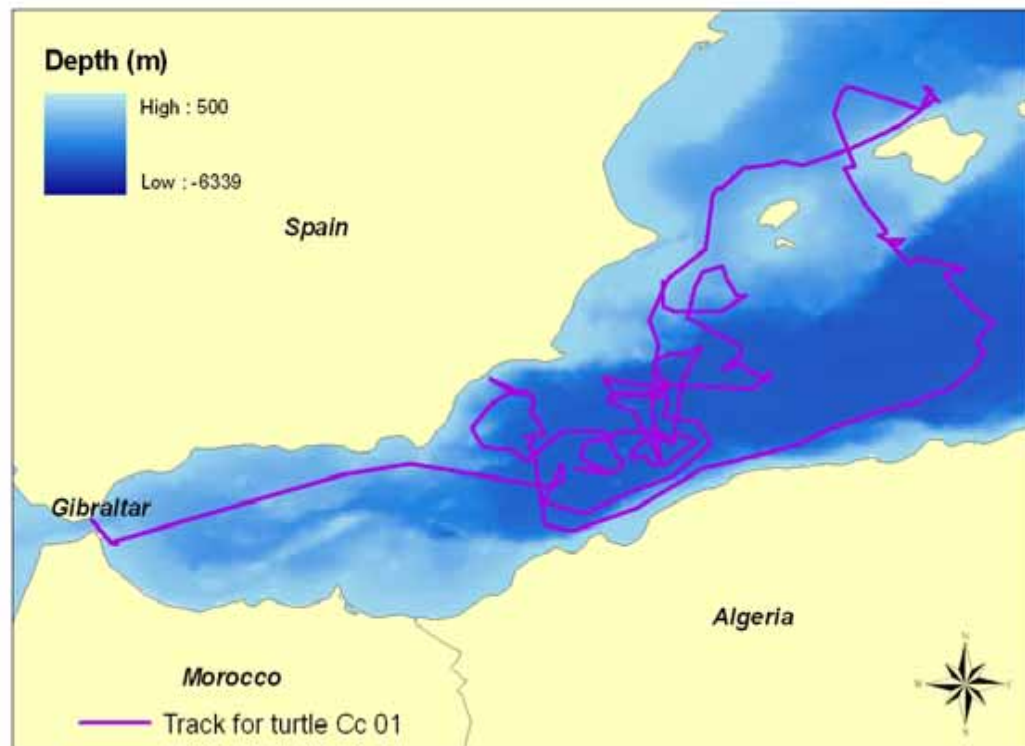
Example of Neighborhood SSH Difference (Currents)

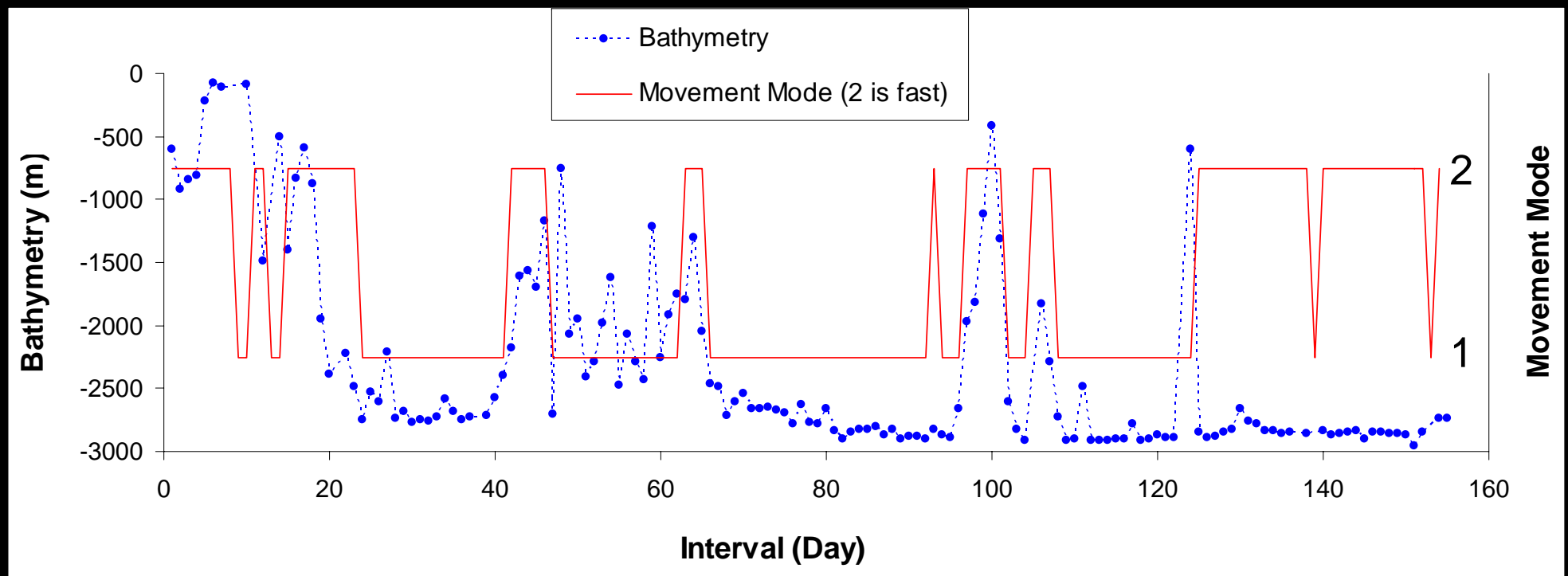
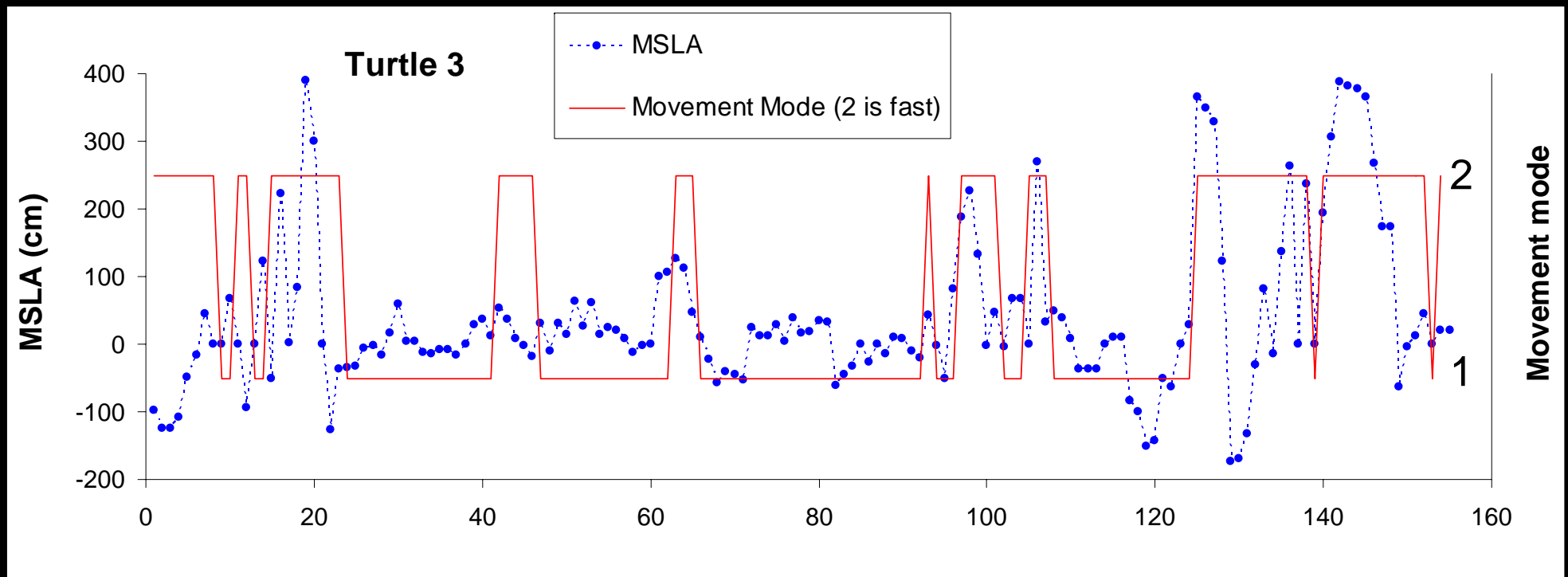


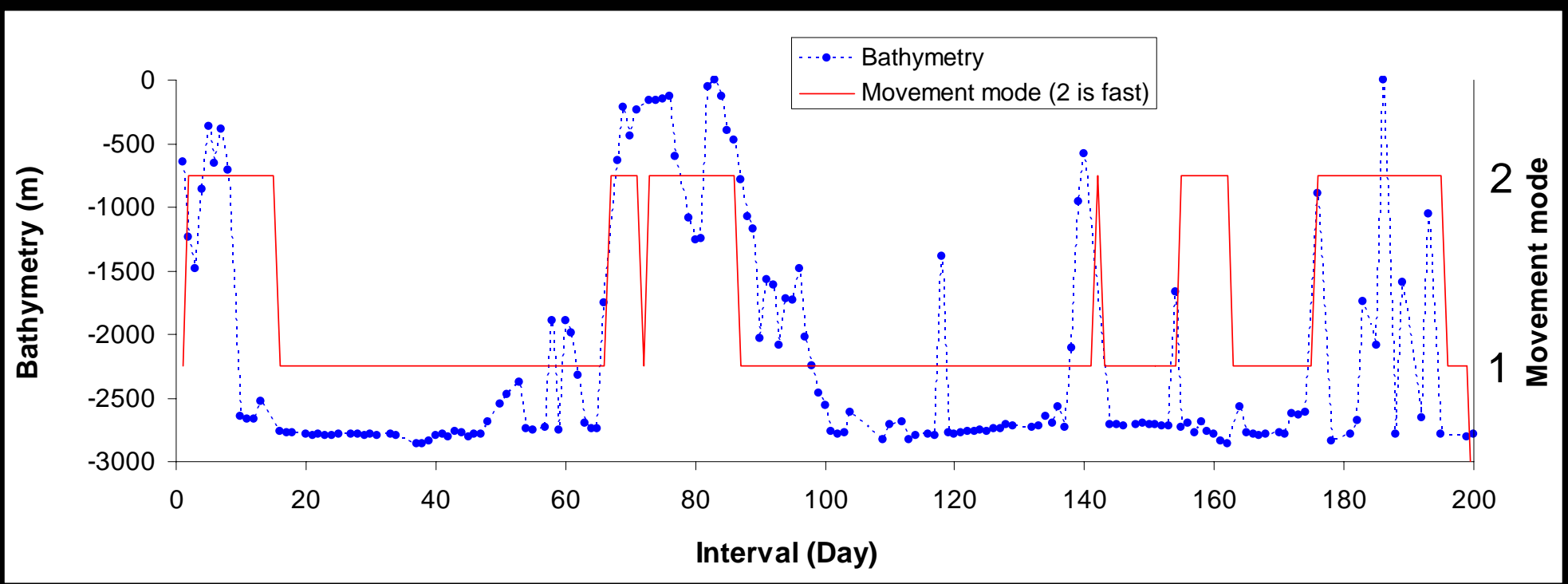
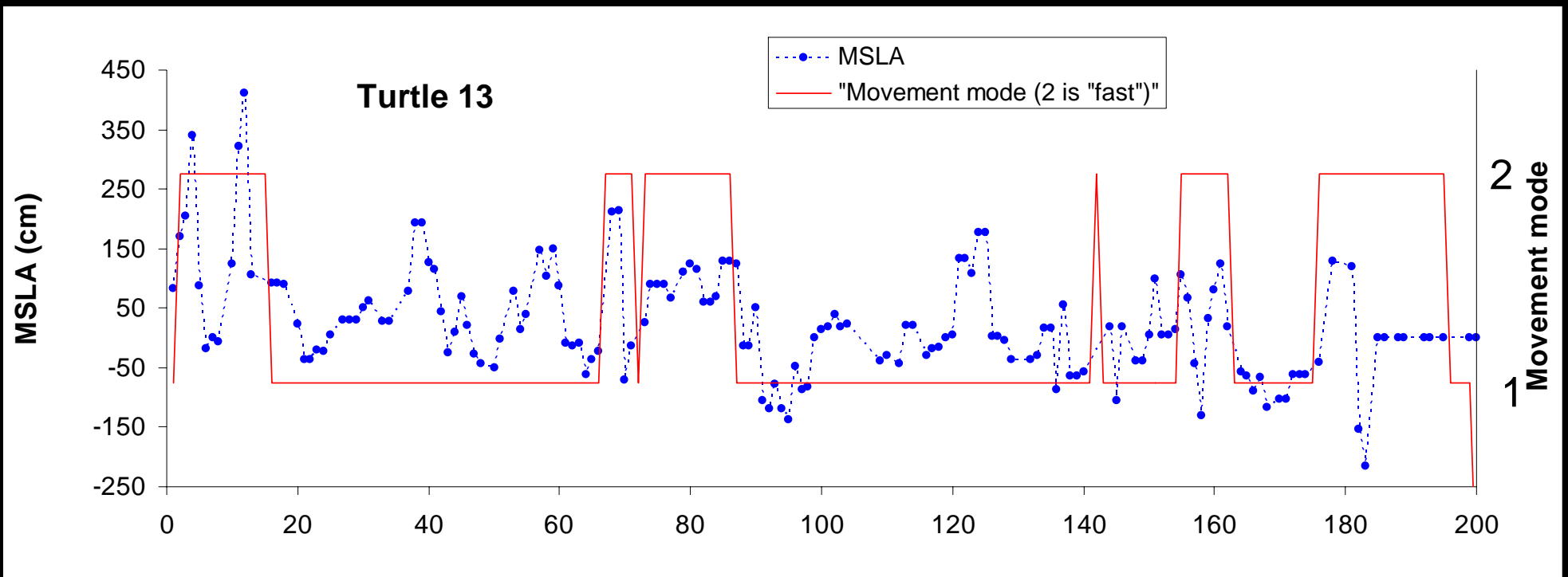
Example of Mean Sea Level Anomaly



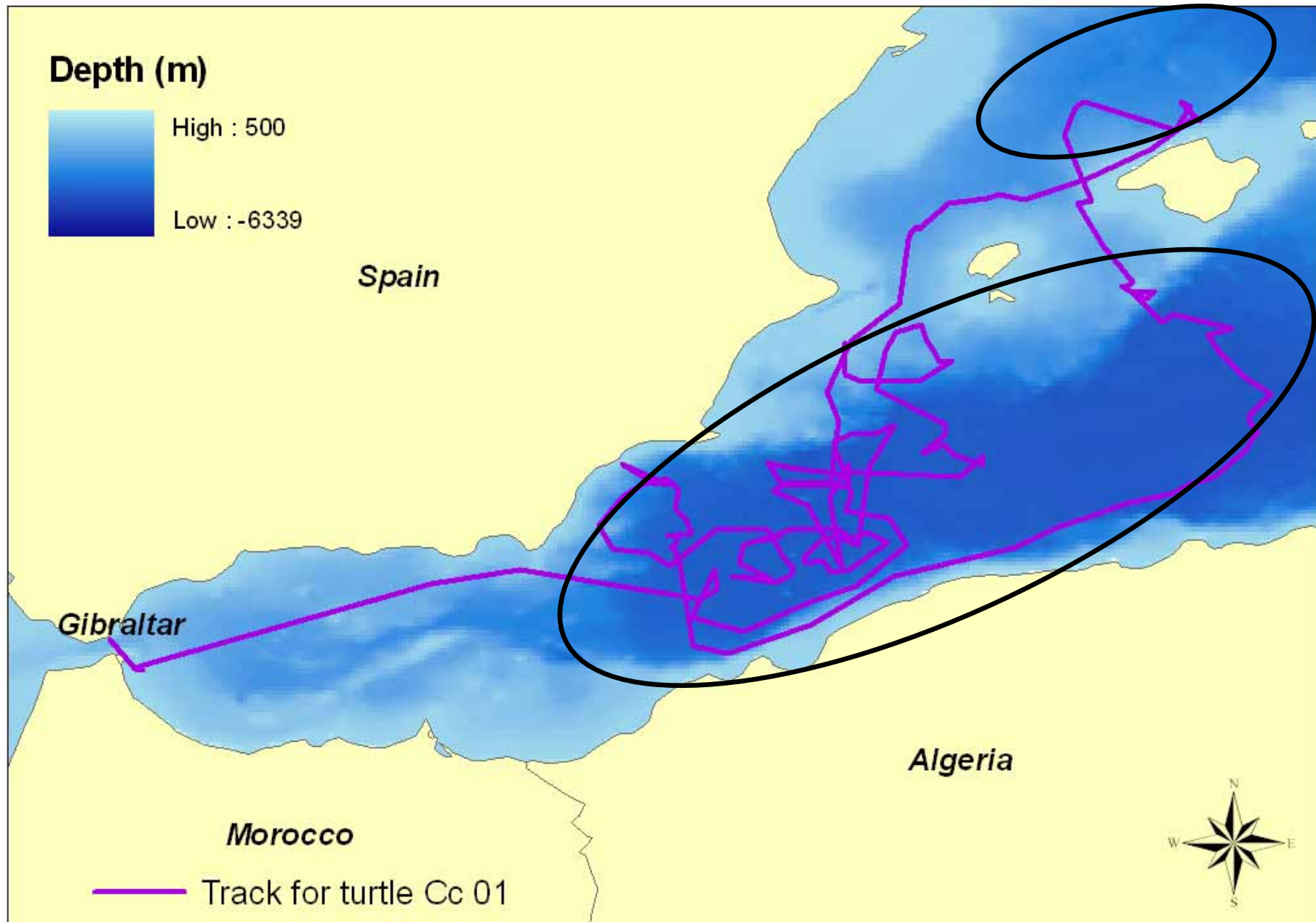
Example of W. Mediterranean Bathymetry







# Example of W. Mediterranean Bathymetry



# Conclusions

- Young loggerheads foraging in the Alboran Sea are primarily surface oriented.
- Foraging areas are most closely linked to ephemeral surface features that will concentrate surface prey, e.g. upwelling, downwelling and eddies that are located in waters greater than 2000 m and that have negative msla values.
- Other oceanic features such as major currents, high primary productivity regions or specific sea surface temperatures will not predict foraging areas.
- It may be possible to use the correlation between these remotely sensed oceanic information to predict foraging or high-use areas for young loggerheads in the Alboran Sea.

# Medidas de mitigación propuesta a la SGPM

- Cambio de carnada de pota a caballa
- Pesca mas profunda
- Anzuelos “whisker” atún blanco
- Reducir tiempo operación pesca
- Anzuelo circular para pesca atún rojo
- “Cierre” de zonas de alta densidad de tortugas
- **Control del uso ilegal de redes de deriva**



