

CMEMS User Uptake 67-UU-DO-CMEMS-DEM4_LOT7



CASO DE ESTUDIO

EJERCICIO SAREX - CCS CASTELLÓN

5 de diciembre de 2019

Descripción del ejercicio:

El día 31 de marzo de 2019 tuvo lugar en el CCS de Castellón un ejercicio SAREX (del inglés *Search and Rescue Exercises*). A las 13:45 se lanzó al agua un dummy (Fig. 1) y una boya (Ref. FINDMESPOT-SLDMB021_CASTELLON) en la posición 39-47,05N 000-05,91E. El dummy fue recuperado a las 13:00 el 3 de abril de 2019.

Agradecemos a **Javier García García** (SASEMAR, Director, CCS Castellón) y **Ergun Citlak** (SASEMAR, SAR Operator, CCS Castellón) por la información y las imágenes proporcionadas.

Se han simulado 3 escenarios con la herramienta SARMAP con la siguiente configuración:

- Paso de tiempo=30 min
- Núm. partículas = 1000
- Posición inicial = 39° 47.0'NN 0° 6.0'EW.
- Tiempo inicial = 31/05/2019 13:45
- Tiempo final = 03/06/2019 13:50
- Modelos de corriente: **IBI, WMOP y GLO**
- Modelo atmosférico: HARMONIE-AROME

Los resultados de estos escenarios se muestran en Fig. 2 y 3:

En la Fig. 2 se observa claramente que la trayectoria simulada que se acerca más a la trayectoria real es la que utiliza las corrientes del WMOP.

Caso de estudio - SAREX - MRCC CASTELLÓN

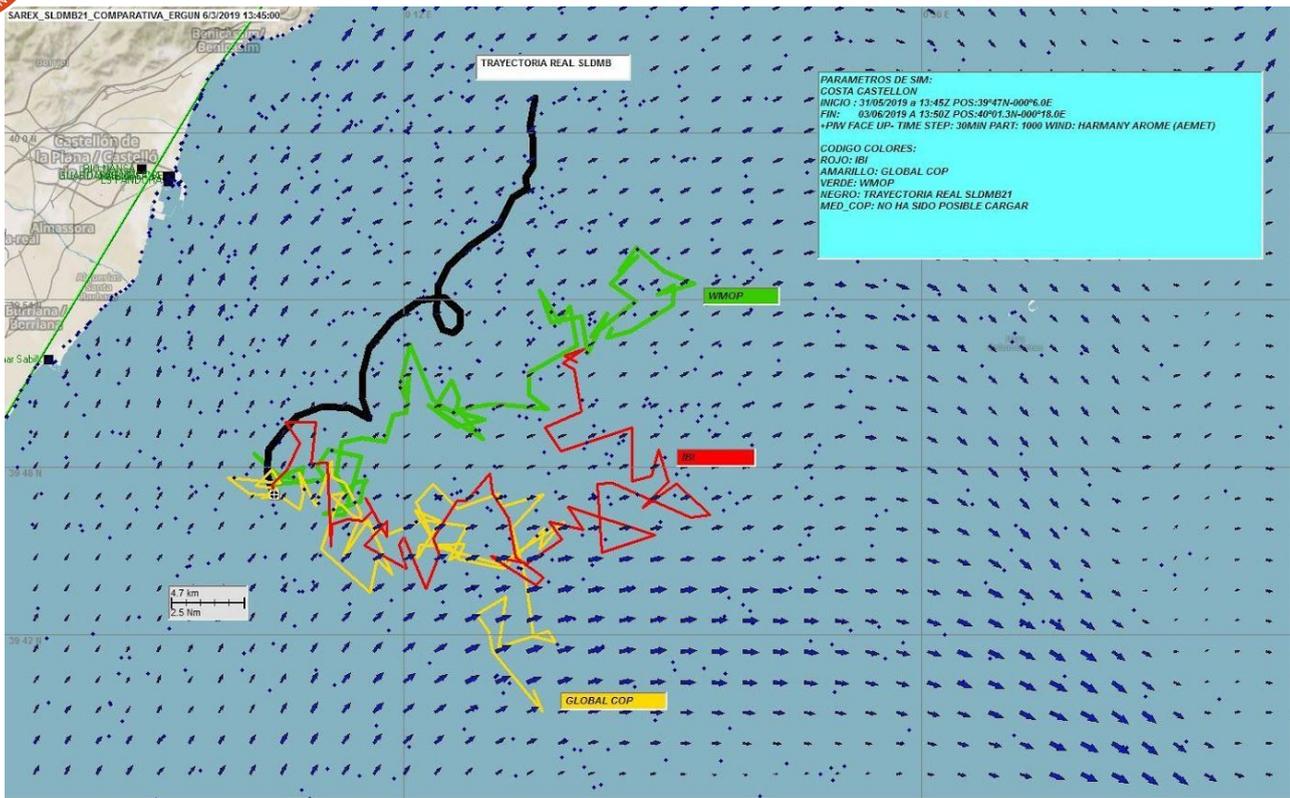


Figura 2: Resultados del escenario con SARMAP. Trayectoria real de la boya (en negro), y trayectorias promedias de las nubes de partículas dispersadas simuladas por el IBI (rojo), GLO (amarillo), y WMOP (verde). Fuente: SASEMAR-MRCC Castellón.

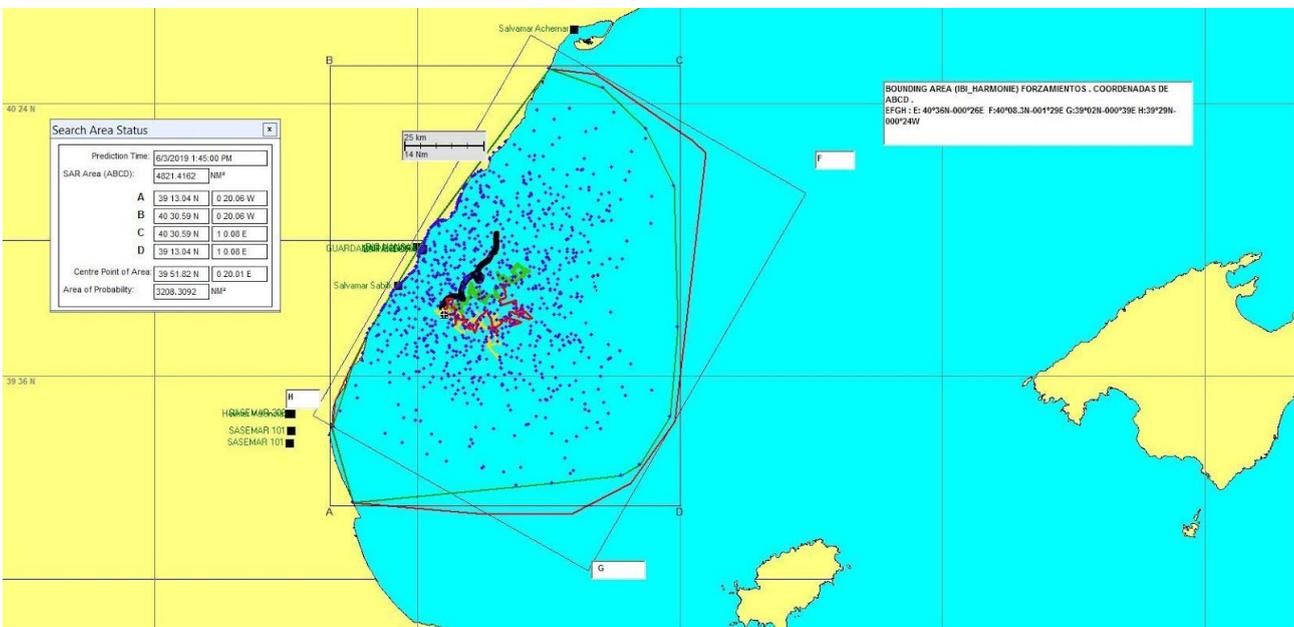


Figura 3: Polígono en donde se encontraron las 1000 partículas lanzadas en este escenario (puntos azules). Fuente: SASEMAR-MRCC Castellón

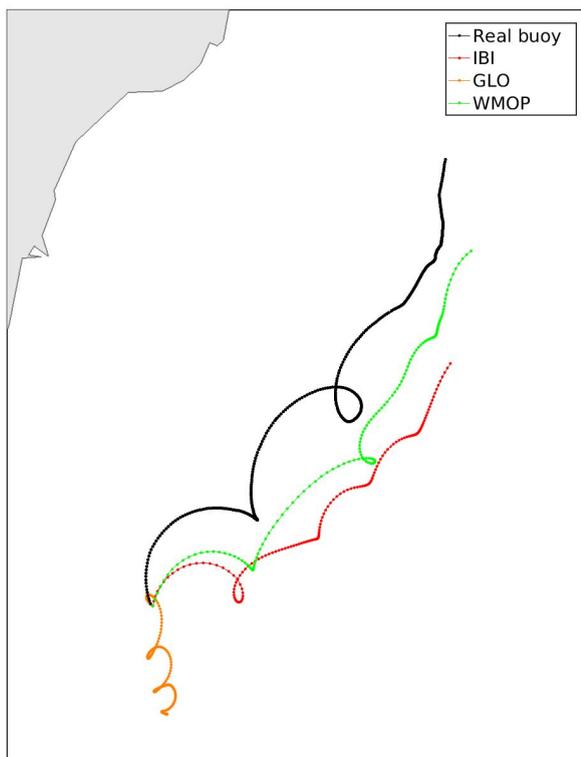
La idea es:

- 1. simular la deriva de la boya** con el modelo lagrangiano (de deriva) COSMO utilizando las corrientes de los 3 modelos GLO, IBI y WMOP
- 2. calcular las métricas de fiabilidad** de estos 3 modelos siguiendo la metodología de Skill Assessment del servicio IBISAR
- 3. comprobar los resultados del servicio IBISAR** para este caso particular

y comparar con los resultados de SARMAP.

1. Deriva de la boya simulada por el modelo COSMO:

Primero utilizamos el modelo lagrangiano COSMO para simular la **trayectoria de la boya** desde su punto de lanzamiento. Los resultados son los siguientes:



Las **trayectorias simuladas** con el modelo lagrangiano COSMO (fig. 4) ofrecen resultados muy similares a los de SARMAP (fig. 2):

- **WMOP es el modelo que se acerca más a la trayectoria real**
- **IBI viene en segunda posición**
- **GLO es el modelo que se comporta peor.**

Figura 4: Trayectoria real de la boya (en negro), y trayectorias simuladas por el modelo COSMO con los campos de corrientes de los modelos IBI (rojo), GLO (naranja), y WMOP (verde).

2. Resultados de la metodología de Skill Assessment:

Ahora, **aplicamos la metodología del servicio IBISAR**: en vez de lanzar una sola partícula desde el punto inicial de lanzamiento de la boya, se lanzan partículas cada hora a lo largo de la trayectoria real, permitiendo evaluar los modelos a diferentes puntos del espacio y del tiempo. Esta metodología permite obtener una métrica, el Skill Score (SS): cuanto más cerca de 1, más cerca de la realidad es la predicción.

Se obtienen los resultados siguientes (fig. 5):

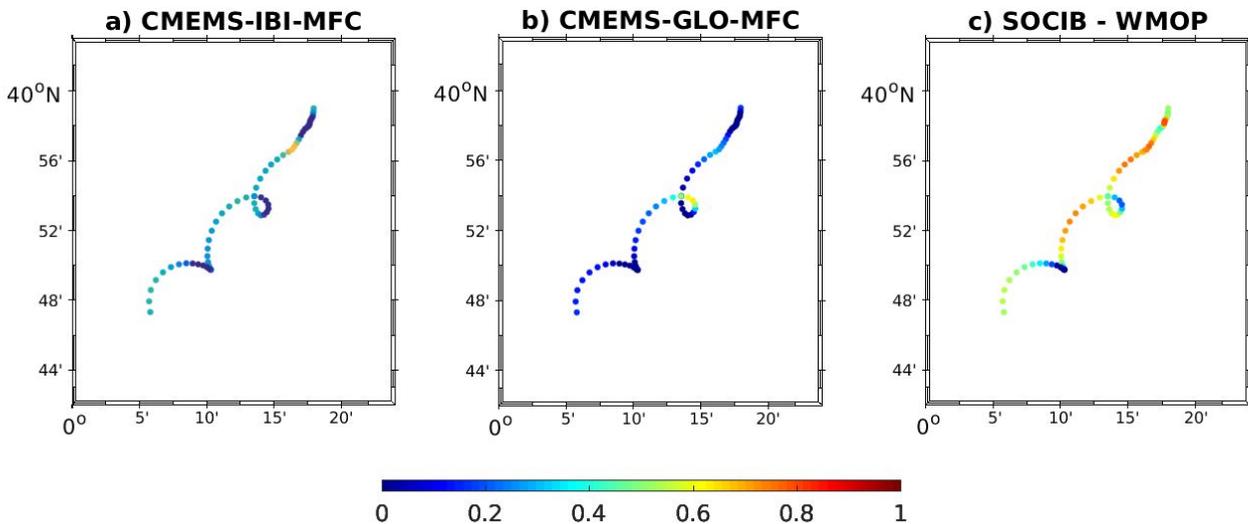


Figura 5: Skill Score a lo largo de la trayectoria real calculado usando el modelo COSMO y los campos de corrientes de los modelos IBI (izquierda), GLO (centro), y WMOP (derecha).

El modelo WMOP presenta los valores de Skill Score más altos (valores > 0.6) en la mayor parte de la trayectoria, excepto en las zonas de las oscilaciones inerciales. El modelo regional IBI obtiene valores más bajos, sobre todo en el norte y en las oscilaciones inerciales. El GLO tiene valores muy bajos en casi toda la trayectoria.

Clasificando los modelos en función del SS promedio sobre toda la trayectoria, obtenemos la siguiente tabla:

Modelo	SS promedio
1. WMOP	0.512
2. IBI	0.267
3. GLO	0.122

Siguiendo esta metodología, **obtenemos los mismos resultados que los de SARMAP**: WMOP es el que se acerca más a la realidad, luego el IBI, y el GLO es el que se comporta peor en este caso.

3. Resultados del servicio IBISAR:

Ahora, vamos a ver los resultados que provee el [servicio IBISAR](#) para la misma zona. Al **no existir boyas en el servicio** que ofrezcan información **para el período** del experimento y al no estar integrada la boya de SASEMAR en el servicio, se debe recurrir al análisis de caso histórico.

Antes de 2018, el servicio no provee ningún Skill Score. Seleccionando el periodo **01/01/2018 – 15/11/2019**, y el área definida por el rectángulo A-B-C-D en Fig. 3, el servicio provee los siguientes resultados:

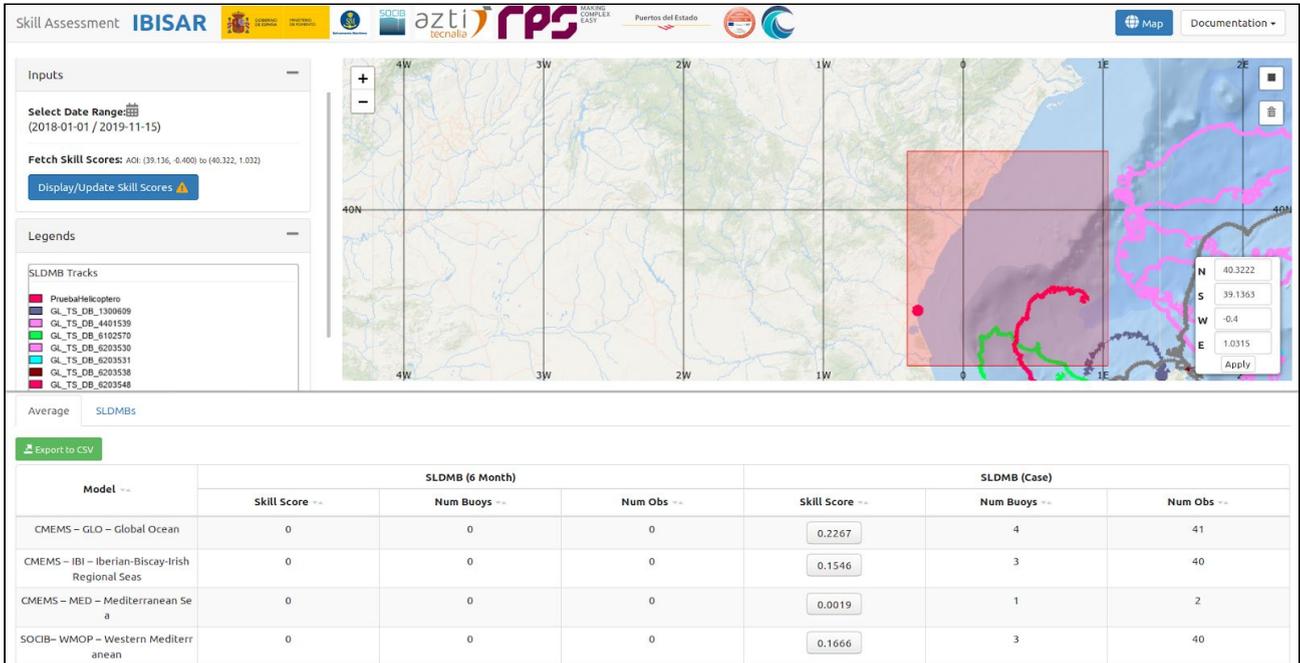


Figura 6: Captura de pantalla del servicio seleccionando el periodo **01/01/2018 – 13/11/2019** y el área definido por el rectángulo A-B-C-D en Fig. 3.

Como se puede observar en el mapa (Fig. 6), **3 boyas** se encuentran en el área de interés, cuyos nombres se pueden ver en la leyenda.

También aparece un punto rojo en la costa que corresponde a una prueba de conexión: *PruebaHelicoptero*. Esta información debería haberse suprimido al considerarse una trayectoria espúrea.

Para una mejor visibilidad, se reproduce aquí la tabla obtenida (Fig. 6):

Modelo	Skill Score	Num Buoy	Num Obs
GLO	0.227	4	41
WMOP	0.167	3	40
IBI	0.155	3	40

Aparecen **3 boyas y 40 observaciones** para los modelo WMOP y IBI, y 4 boyas y 41 observaciones para el GLO porque el servicio, por error, calcula una métrica (de valor nulo) para *PruebaHelicoptero* el día 13/03/2018 06:00.



Debido a la **falta de boyas en la zona**, el servicio sólo puede proveer una evaluación de los modelos en la zona sur del área de interés, y para **solo 40 puntos de observación**, lo que es muy poco comparando con el periodo seleccionado (más de 22 meses).

Basado en estas observaciones, el servicio IBISAR ofrece como resultado un mejor SS para el GLO, lo que es contrario a los resultados obtenidos por SARMAP, y la metodología de Skill Assessment.

Conclusiones

1. Al reproducir la deriva de la boya con el modelo lagrangiano COSMO, se obtienen los mismos resultados que SARMAP, apuntando al modelo **WMOP como el modelo más cercano a la realidad** en este caso.
2. Al aplicar **la metodología de Skill Assessment del servicio IBISAR**, el **resultado es similar**: el modelo que obtiene la mejor métrica de fiabilidad en promedio (Skill Score) es el WMOP en este caso.
3. En cambio, recurriendo al análisis de caso histórico, **el servicio IBISAR provee resultados muy diferentes**. Sin embargo, la comparativa de los resultados de SARMAP y del servicio IBISAR no es completamente factible debido a que:
 - ❑ la **boya** que SASEMAR lanzó durante el ejercicio **no está integrada** en el servicio.
 - ❑ las **boyas de CMEMS existentes** en el servicio **derivaron rápidamente** de la zona de interés por lo que el número de observaciones es escaso.
 - ❑ las **trayectorias** disponibles están **alejadas de la zona** del caso de estudio.

Recomendaciones

En casos similares, **el usuario de IBISAR debería rechazar las métricas** obtenidas si:

- ❑ las **boyas** encontradas en la zona están **alejadas** del área de interés.
- ❑ los resultados provistos por el servicio están basados en **un núm. pequeño de observaciones** (40 observaciones en este caso).

ya que los resultados del servicio **no son estadísticamente representativos de la región**, lo que le llevaría a concluir que no se deben tener en cuenta para la toma de decisiones frente a una emergencia.

Se recomienda la **integración de las boyas lanzadas durante el ejercicio** en el servicio IBISAR para que las métricas obtenidas por el servicio sean representativas del caso de estudio.