

Proyecto

# DESARROLLO DE UN SISTEMA DE BAJO COSTE DE MONITORIZACIÓN DE PLAYAS: SIRENA

I+D+i  
**GIZC**  
GESTIÓN INTEGRADA  
DE LA ZONA COSTERA

Eje 1  
Bloque 1.1  
Área temática

Investigación disciplinar  
Medio ambiente  
Oceanografía operacional y tecnologías marinas

## Resumen

La variabilidad espaciotemporal de la línea costera, y en particular de las playas, sólo puede estudiarse de forma continua mediante sistemas remotos capaces de realizar un seguimiento continuo y detallado de las mismas.

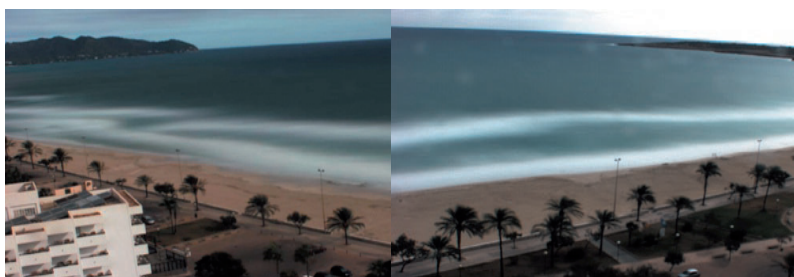
Los procesos asociados a los cambios morfodinámicos en las playas aún no están bien entendidos debido a la dificultad para mantener, durante largos períodos de tiempo, una instrumentación que permita estudiar la zona de rotura, la cual se caracteriza por una alta variabilidad y una elevada turbulencia.

Los experimentos clásicos (sensores de presión y correntímetros Doppler, etc.) proporcionan una información de gran calidad aunque su elevado coste y su cobertura puntual hacen que sean inviables para el estudio de extensas zonas costeras, así como de sistemas complejos como las playas.

En este sentido, han aparecido en los últimos cinco años sistemas capaces no sólo de hacer el seguimiento de zonas costeras, sino también de inferir procesos y dinámicas a partir de algunas variables derivadas. Estos sistemas, basados en la teledetección, analizan las fotografías adquiridas por un sistema de cámaras fijo con una frecuencia de adquisición elevada, permitiendo, de este modo, obtener medidas en un amplio espectro de escalas espaciales (de centímetros a kilómetros) y temporales (de segundos a meses).

## Objetivos

- Realización de un Sistema Remoto de Monitorización de Playas (SIRENA) de bajo coste, así como del *software* de proceso y análisis haciendo especial énfasis en la caracterización y cuantificación de los procesos costeros responsables de la evolución costera.



Ejemplos de imágenes de exposición obtenidas



Vista del sistema remoto instalado

## Transferencia de conocimientos

### Investigación

Los usuarios iniciales son los científicos, que van a disponer de un sistema continuo de monitorización de extensas zonas de playas con el fin de ahondar en el conocimiento de las dinámicas implicadas. La obtención de las imágenes de alta resolución instantáneas permitirá estudiar la evolución costera (problemas de acreción, erosión y basculamiento), al tiempo que fundamentará la caracterización morfodinámica de la playa en base a los estudios de rotura del oleaje (evolución de barras sumergidas, morfodinámica del perfil sumergido, etc.).

### Administración

El sistema tiene un potencial de uso enorme para los gestores de las zonas donde se implemente, así como para los responsables de seguridad en las zonas de baño. Es por ello que, una vez desarrollado el proyecto, se plantea realizar un programa para dar a conocer el sistema desarrollado a los diferentes agentes sociales.

## Más información

### Investigador principal

Alejandro Orfila  
a.orfila@uib.es

### Investigadores participantes

Gustavo Zarruk  
gustavo.zarruk@uib.es

Miguel Ángel Nieto  
manieta@uib.es

### Web del proyecto

<http://www.imedeaa.uib-csic.es/TMOOS/>

Tomeu Garau  
tomeu.garau@uib.es

Guillermo Vizoso  
g.vizoso@uib.es



Govern  
de les Illes Balears



## Director

Prof. Joaquín Tintoré  
e-mail: jtintore@uib.es

## OceanBit

Parc Bit  
Edificio Naort, Bloque A  
2 planta, puerta 3  
07121  
Palma de Mallorca  
Illes Balears

Tel.: +34 971 43 99 98  
Fax: +34 971 43 99 79

[www.oceanbit.org](http://www.oceanbit.org)

<http://www.costabalearsostenible.es>

## Resultados y conclusiones

El sistema remoto desarrollado se encuentra instalado próximo a la playa de Cala Millor y está formado por un conjunto de cámaras que capturan imágenes periódicamente. Estas imágenes son procesadas y los resultados son transmitidos al laboratorio, donde se analizan con diferentes técnicas y algoritmos con el propósito de extraer información cuantitativa de los diferentes procesos hidrodinámicos.

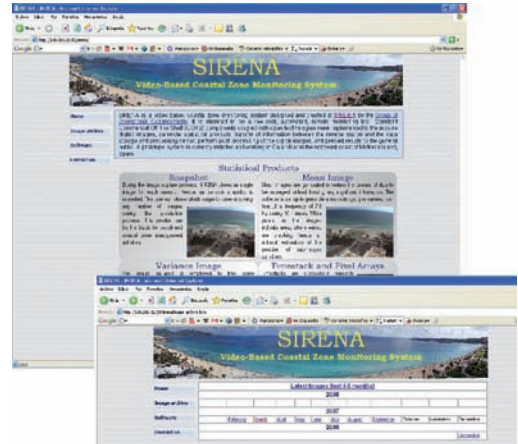
El equipo consta de:

- 3 cámaras Firewire. *The imaging Source Color camera con trigger y I/O, 1/3" CCD, progressive scan, resolución 1024\*768, protocolo: DECAM 1.31, montura C/CS (modelo DFK31BF03).*
- 3 ópticas.  $f = 6.0 \text{ mm}$ ,  $F = 1.4$  (crucial según el tamaño de la playa). Rosca C, máximo 1/2" (GM26014MCN).
- 3 filtros polarizadores.
- 3 carcasas y soportes compatibles. SIRIUS – 250 / E / W.
- 2 ordenadores Dell. DUAL CORE, uno en campo con tarjeta Firewire, 3 puertos y otro en laboratorio como servidor. S.O: LINUX. *Software de preproceso en C++. Software de postproceso en MATLAB*
- 1 SAI/UPS.

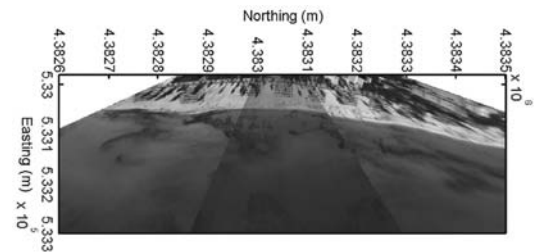
El **resultado** del proyecto ha sido el desarrollo de un sistema de bajo coste y altamente configurable para la **monitorización continua** de la zona costera mediante cámaras de video. Específicamente, con este sistema se puede estudiar la morfodinámica e hidrodinámica de una zona costera a corto, medio y largo plazo. El sistema se desarrolla en tres tareas principales:

- La captura simultánea de secuencias de imágenes procedentes de varias cámaras digitales de vídeo.
- El procesamiento de las imágenes capturadas y la generación de productos de carácter estadístico.
- El almacenamiento y envío de estos productos a un servidor.

De este modo se ha conseguido desarrollar el sistema SIRENA, los *softwares* de preproceso, postproceso y transmisión de datos, así como la gestión de los datos obtenidos vía web <<http://130.206.32.50/sirena/>>.



Página web del proyecto mediante la cual se gestiona toda la información



Georeferenciación de las imágenes obtenidas por las tres cámaras con las que podemos obtener las distancias en metros

## Recomendaciones de futuro

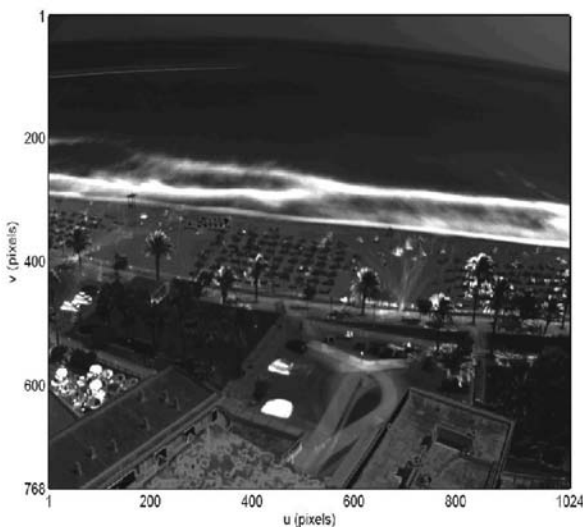


Imagen promediada de la "zona de rotura" de la ola obtenida

- El sistema desarrollado es una herramienta de bajo coste y alta funcionalidad para el estudio de los procesos costeros.

- La modularidad del sistema hace que su uso a grandes escalas sea altamente recomendable.

- Los productos obtenidos a través de este sistema conforman una base de datos excepcional para la correcta caracterización de las playas de nuestro entorno. Por ello, se aconseja la extensión del sistema piloto a otras playas del litoral balear con diferentes regímenes de oleaje con el fin de constituir un Sistema Integrado de Monitorización Autónoma Global (SIMAG) de las Illes Balears.

- Este sistema constituiría un importante elemento de la Plataforma de Observación de las Illes Balears. El coste orientativo de esta implementación, para una operatividad de 3 años, dependerá del número de zonas muestreadas, con un coste aproximado de 15.000 € por zona más la contratación de un técnico para el mantenimiento del sistema.

## Producción científica

### Artículos científicos en revisión

- "SIRENA: An Open Source, Low Cost Video-Based Coastal Zone Monitoring System". G.A. Zarruk, A. Orfila, M.A. Nieto, B. Garau, S. Balle, G. Simarro, A. Ortiz, G. Vizoso, J. Tintoré. Enviado a *Environmental Modelling and Software*.

### Artículos científicos en preparación

- "Variabilidad de la playa de Cala Millor", para la revista *Scientia Marina*.

### Conferencias y congresos

- Septiembre 2007, Santander." Teledetección en oceanografía". Red de Trabajo sobre Teledetección costera.