

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2010

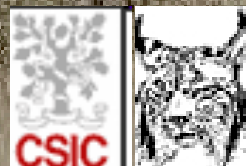
17 de noviembre de 2010, Universidad de Córdoba

Contribución invisible de las redes de comunicaciones en la Conservación del Medio Ambiente

*Ramón Soriguer, CSIC-EBD
Estación Biológica de Doñana. CSIC. Sevilla*

MEC 2006-2010

ICTS (Instalación Científico Técnica Singular) de la Reserva Biológica de DOÑANA. CSIC.



OBJETIVOS DE ESTA CHARLA:

- En una charla reciente en REDIRIS tuve la oportunidad de mostrar las distintas
 - - Tecnologías inalámbricas que usamos en nuestra red.

Esta mañana trataremos:

- - **Una breve introducción de lo que hablamos en aquella reunión (para los que no estuvieron) y trataremos algunas nuevas redes de sensores y los USOS que hacemos de las mismas (red de sensores, cámaras, ...).**

Instalaciones Científicas y Tecnológicas en España

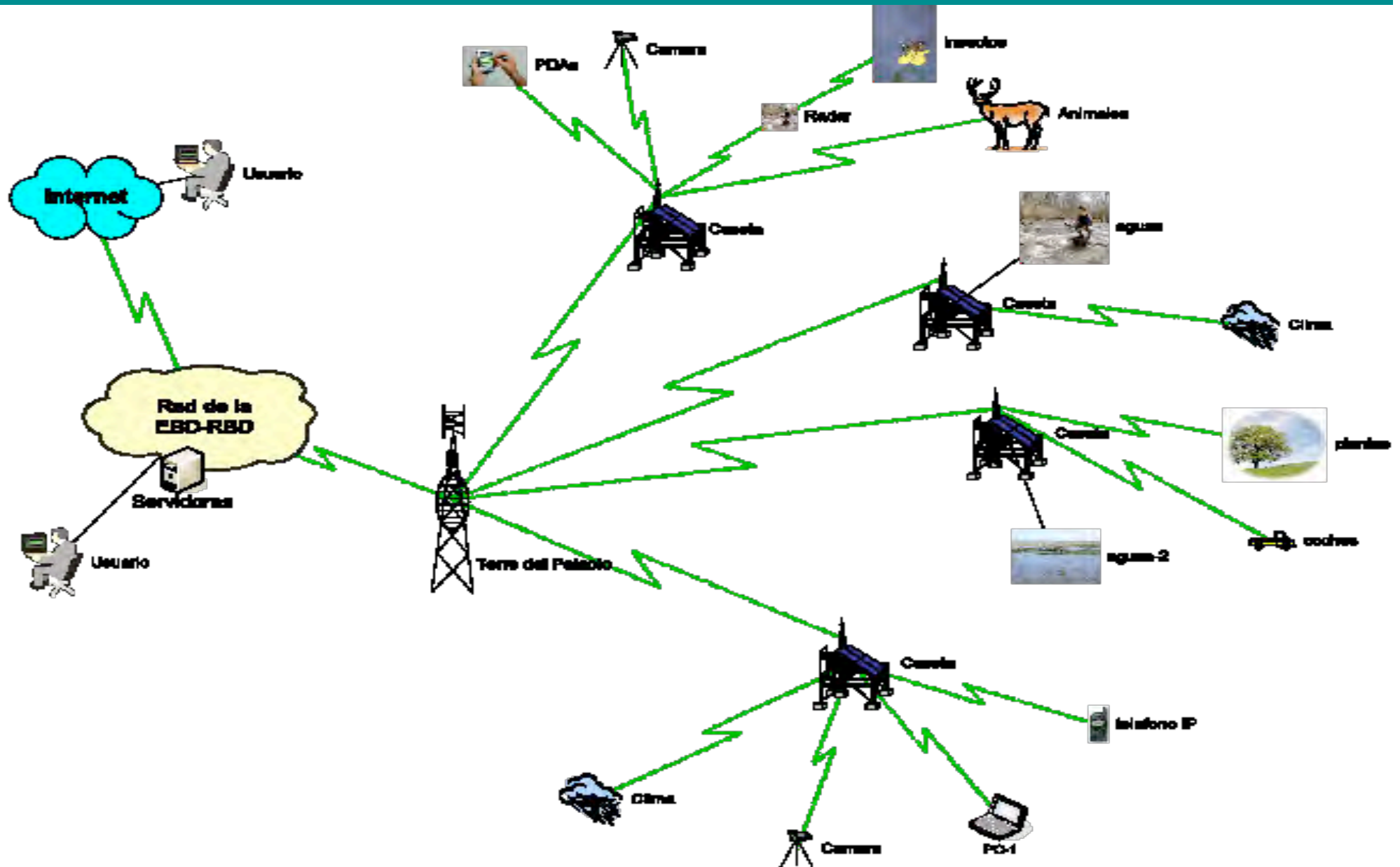
- La iniciativa del Gobierno denominada INGENIO 2010 incluye, dentro del Programa Consolider, la elaboración de un “Mapa de Infraestructuras Científicas y Tecnológicas Singulares (ICTS)” 2005-2010. Se trata de un **programa de construcción a medio y largo plazo** de nuevas ICTS, debiendo entender por tales aquellas instalaciones que siendo **únicas** en su género, por sus características diferenciadas tanto en su diseño y construcción como en su uso y/o aplicaciones, prestan servicios a la comunidad nacional de científicos y tecnólogos, siendo herramientas esenciales para el desarrollo de una *investigación científica y tecnológica competitiva y de calidad*.
- En España existen 24 ICTS reconocidas como tales por la Comisión Permanente de la CICYT
- <http://www.micinn.es/ciencia/jsp/plantilla.jsp?area=instalaciones&id=21>

ICTS Doñana (el escenario)

- o La EBD es un instituto de investigación perteneciente al CSIC que se dedica al estudio e investigación de la biodiversidad, en sus aspectos de historia natural, evolución, ecología, sistemática, biogeografía, genética y biología de la conservación y sus aplicaciones al manejo y conservación de la fauna y flora silvestres.
- o Consta de un centro de investigación con **sede en Sevilla**, de una **Reserva Biológica en Doñana** (Huelva) y de una Estación de Campo en Roblehondo, en el Parque Natural de las Sierras de Cazorla (Jaén).
- o La Reserva fue declarada por la UNESCO **Patrimonio de la Humanidad y de la Biosfera** en 1994 e incluida en el registro de los mayores Espacios Científicos de la UE.
- o En 2006, la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT) del Ministerio de Educación y Ciencia aprobó el reconocimiento como **ICTS** a la Reserva Científica de Doñana.



OBJETIVOS DE LA ICTS-RBD :



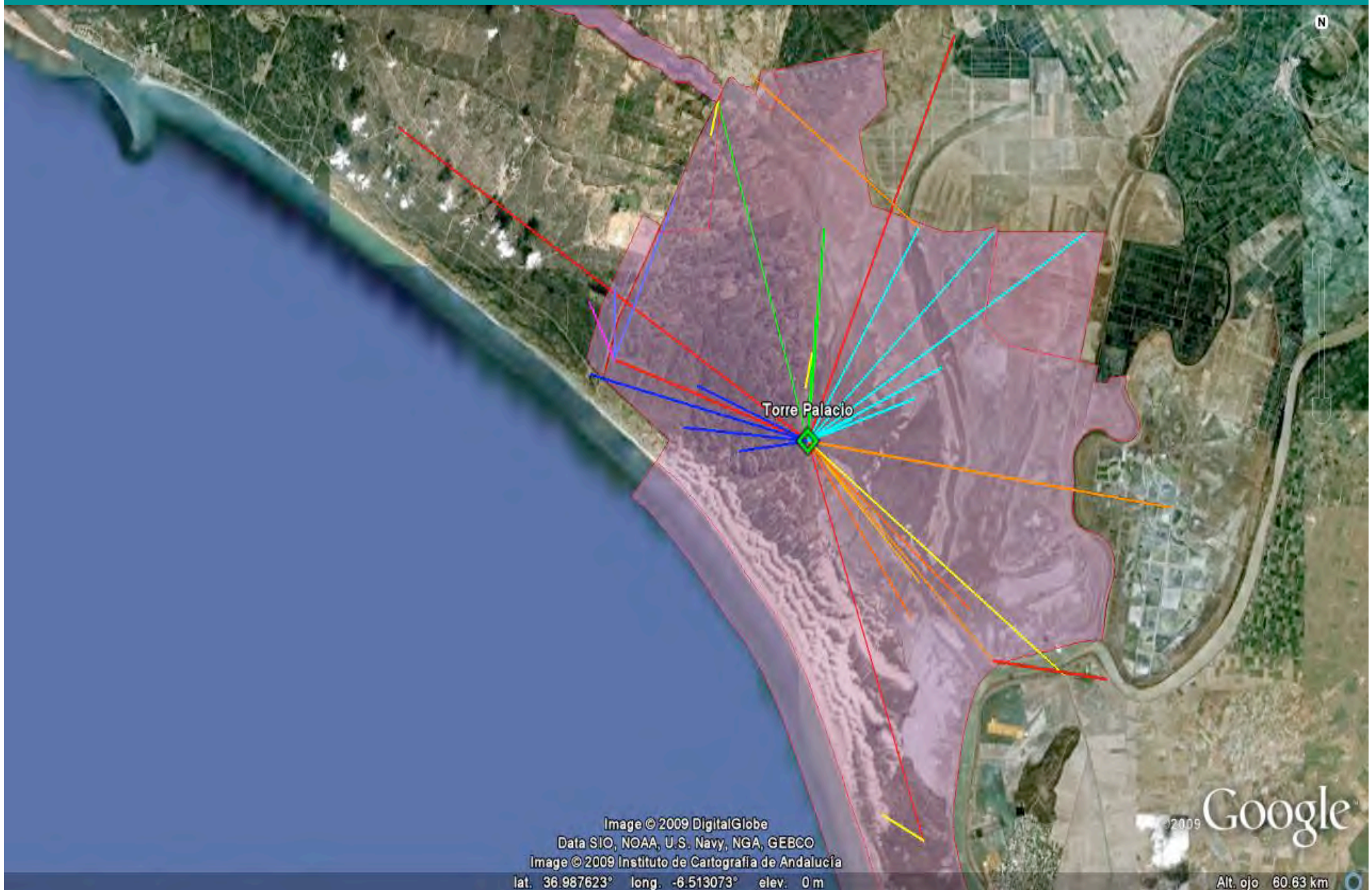
1.- Enlace RBD con EBD y CICA: Macrolan



2.- Fibra óptica. 10 km



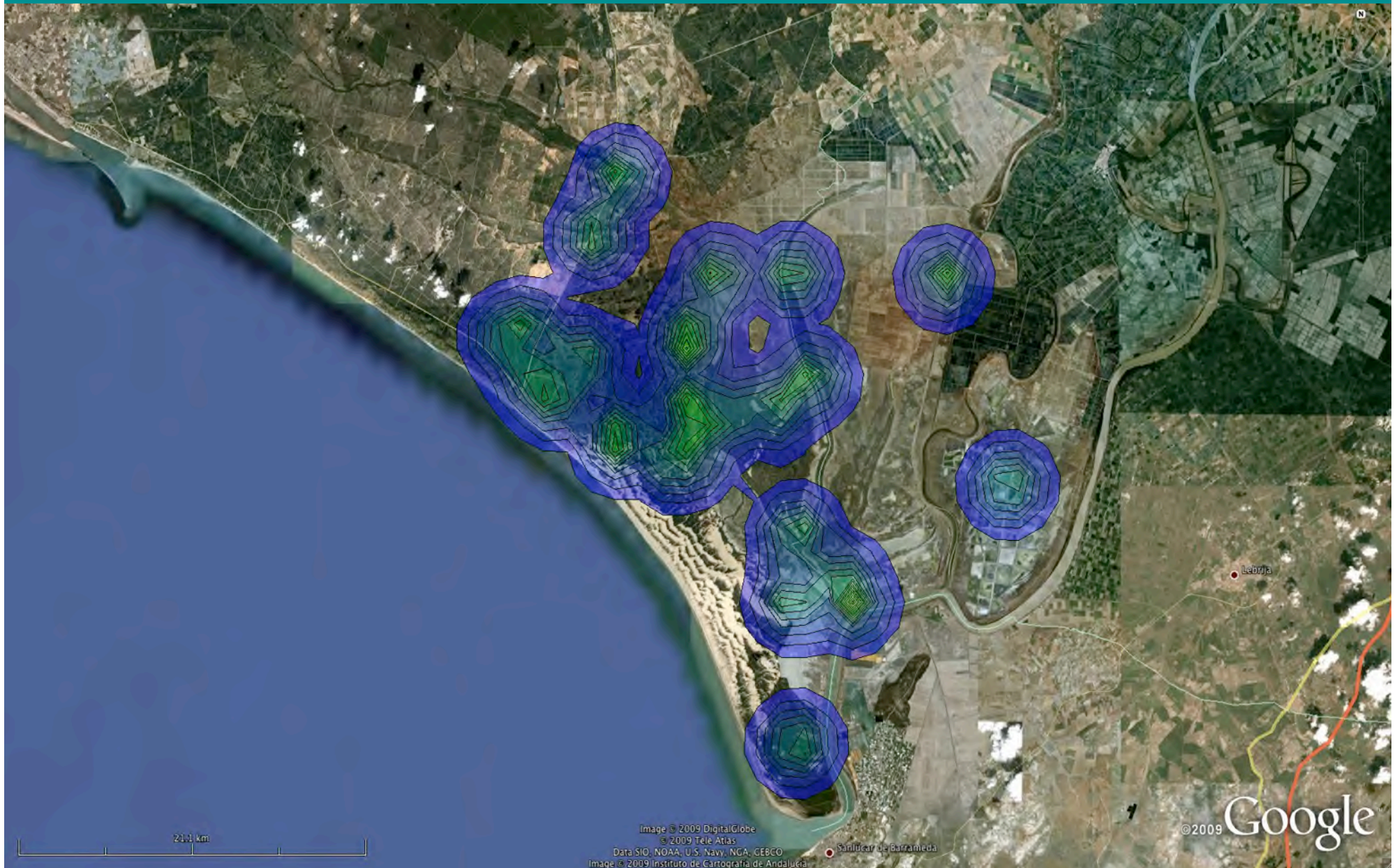
3.- Enlaces punto a punto y ...punto multipunto (5.4 Ghz)



4.- Enlaces secundarios: 2.4 Ghz y 800 Mhz



5.- Cobertura Wifi actual: 35.000 Has. 2.4 Ghz



USO HABITUAL DE UNA RED WIFI....



5.- PLC.
Camaras Moritos del
Lucio de la FAO



6.- Enlace radio 800Mhz



7.- Radio. UHF. Seguimiento automatico: FINDAVE (432-433 Mhz)



8.- Redes ZigBee



9.- Otras “inalambricas” que se utilizan

- - GPS
- - GSM
- - Radares de superficie: Merlin
- - Radares atmosféricos (perfilómetros)
- - Radares marinos
- - Radares armonicos
- - Radares murcielagos
- - RFID

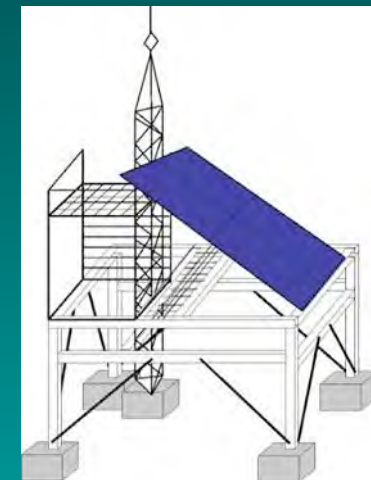
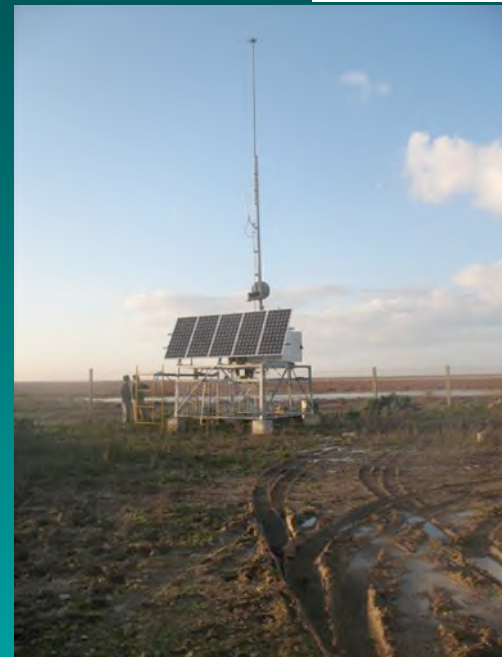
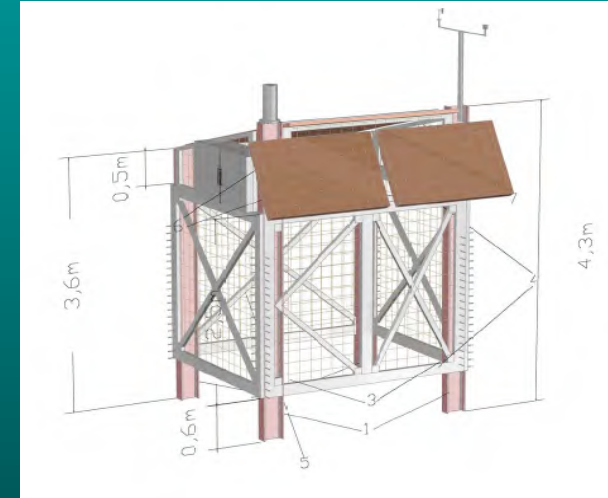
A yellow amphibious vehicle, possibly a military or utility vehicle, is shown crossing a river. The vehicle is equipped with a large antenna or sensor array on its roof. The surrounding environment is a forest with tall trees and a clear sky. The water is dark and reflects the surrounding greenery.

- **MEDIR, COMUNICAR ,
GUARDAR, CONSULTAR...**

- **¿ASI DE FACIL?**

Casetas con alimentación fotovoltaica: el problema de trabajar en el exterior !

- PECULIARIDADES:**
- Despliegue en un entorno muy amplio geográficamente.**
- Con poca o nula infraestructura de alimentación eléctrica,**
- Lugares de difícil acceso.**
- Fotovoltaica: Unidad de paneles, Regulador, Baterías, Inversor, soporte**
- Eólica**



Unidad móvil fotovoltaica: el problema de la energía, el tiempo.... y el espacio



Paneles y baterías

Radio

Cámara.. Micros...

Iluminadores IR

Sensores



OTROS PROBLEMAS, INCLUSO ANTES DE USAR LAS REDES!

El cambio estacional

Alcornoque-Pajareras 8795 bps, ángulo=+143.98, zoom=23.8 2010-03-04 15:22:10



c-paj-mar, 5665 Kbps, +149.51° +0.00° 27.0x, 2010-10-20 14:47:28



¡OTROS PROBLEMAS, INCLUSO ANTES DE USAR LAS REDES !



OTROS PROBLEMAS, INCLUSO ANTES DE USAR LAS REDES!



Y CUANDO CONSEGUIMOS USARLAS SE NOS INUNDAN o SE NOS CAEN!



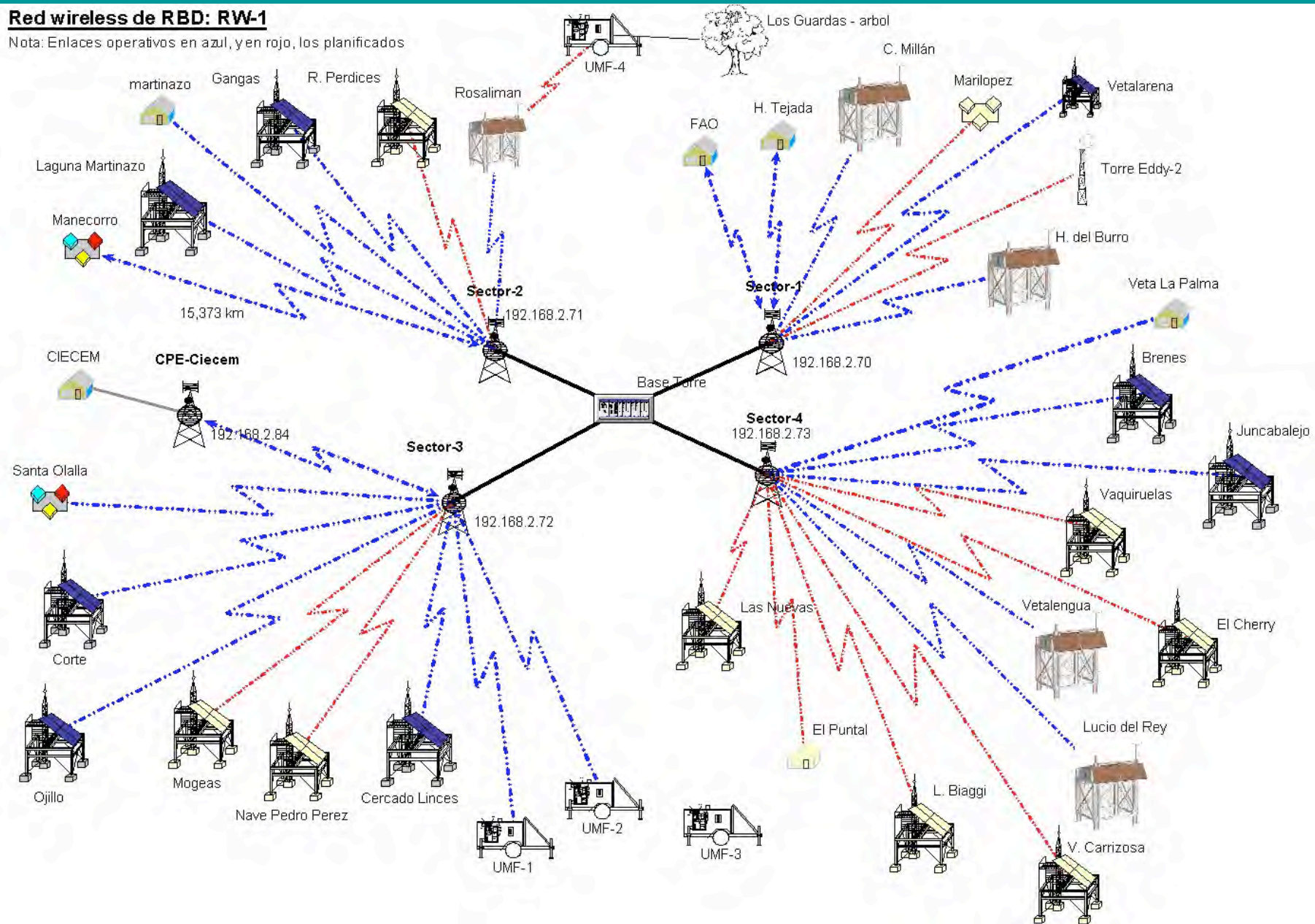
- ¿QUE OCURRE CUANDO AL FIN COMUNICAMOS?



¿Que comunicamos?

Red wireless de RBD: RW-1

Nota: Enlaces operativos en azul, y en rojo, los planificados



Equipamientos

▪La Red de voz y datos como infraestructura básica.

- oTopología física (distribución y diseño).
- oVoz : VoIP.
- oDatos. Correo. Internet.
- oServicio de acceso a Internet a trabajadores y familias

▪Geolocalización de personas (mapas online).

▪Geolocalización de vehículos: Logires (RBD y EBD)

▪Sistemas diversos de localización de fauna y flora:

- oFindAve (sistema automático). Micro y macro espacio
- oWifi Tag.
- oRFID
- oRadares armónicos.
- oRadares de superficie.

▪Sensores de Imágenes y Sonidos.

- oDiurnos.
- oNocturnos.



▪Sensores de suelos.

▪Sensores de meteorología

▪Sensores de agua: Aguas continentales (profundas y superficiales) e intermareales.

▪Sensores de actividad biológica de las plantas y suelos.

▪Sensores atmosféricos: contaminantes

▪Seguimiento manual de procesos naturales mediante PDA's

▪Almacenamiento, tratamiento y recuperación de datos

▪Disponibilidad y acceso.

La vuelta del hermano tecnológico:

Las comunicaciones como HERRAMIENTA de ayuda a la conservación



VEAMOS ALGUNOS EJEMPLOS EN DIRECTO (CREO) 😊

1. Anillamiento científico
2. Contaminación lumínica
3. Geolocalización
4. Seguimiento Manual (PDAs)
5. Calidad y niveles de agua
6. Meteorología
7. Fisiología de plantas
8. Contaminación atmosférica
9. Suelos

1. Imágenes
2. Sonidos
3. Flujos de CO₂

1.- ANILLAMIENTO PVC + COMUNICACIONES = GRAN HERRAMIENTA

c-chalet, 11132 kbps, ángulo = -27.48, zoom = 10.1, 2010-04-21 15:59:10



LAS ANILLAS: EL DNI DE LAS AVES

RESERVA BIOLÓGICA DOÑANA

- Instalaciones
- Mapas de acceso
- Personal
- Navegación

INVESTIGAR EN DOÑANA

- Proyectos OC
- Proyectos ICTS
- Proyectos en Vigor
- Base Bibliográfica

SEGUIMIENTO EN DOÑANA

- Aplicación de Seguimiento
- Equipo de seguimiento
- Servidor de mapas

CUADERNOS DE CAMPO

OFICINA DE ANILLAMIENTO

DOÑANA EN DIRECTO

- Cámaras de vídeo
- Videoteca
- Fotografías



¿Qué es la ICTS de la RBD?

La Estación Biológica de Doñana (EBD), es un Instituto de Investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) ubicado en Sevilla. Entre sus atribuciones está la de conservar y favorecer la investigación de calidad en la Reserva Biológica de Doñana (RBD), declarada patrimonio de la humanidad en 1994 y considerada como uno de los espacios naturales más importantes del mundo.

En este mismo año, la RBD fue incluida entre los grandes Espacios Científicos de la Unión Europea.

En abril de 2006, la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT) del Ministerio de Educación y Ciencia aprobó el reconocimiento como Infraestructura Científica y Tecnológica Singular (ICTS) a la Reserva Científica de Doñana.

La ICTS se crea con dos objetivos fundamentales:

- Dotar de modernas infraestructuras de comunicaciones y equipamientos científicos a la Reserva que permitan automatizar y estandarizar el seguimiento de procesos naturales y desarrollar actividades de investigación que no se podrían hacer en otras situaciones.
- Dar acceso y acogida a estas instalaciones a la comunidad científica española y del resto de países de la UE para desarrollar actividades de investigación.

DATOS METEOROLÓGICOS

CONTROL RM1

16/11/2010

Temperatura en °C

16,1°

V.del viento:	1.48 mps
Presión:	1018.0 mBar
Precipitación:	No

[gráfica de hoy](#)

Nueva Convocatoria

2009-2010

[Acceso a la Bases de Datos Telemática](#)



¿QUÉ ES EL ANILLAMIENTO? >

NORMAS DE LECTURA >

PROGRAMA DE MARCAJE >

PLANTILLAS Y DOCUMENTOS >

CARGA DE DATOS >

Observaciones >



¿Qué es la Oficina de anillamiento?

La oficina de anillamiento, adscrita al Equipo de Seguimiento de Procesos Naturales de la Estación Biológica de Doñana, gestiona la documentación necesaria para realizar los trabajos de anillamiento a los investigadores, ayudantes de investigación y personas asociadas a los proyectos vinculados al instituto. Así mismo tramita todo lo relativo a los resultados de dichos anillamientos. Por otro lado, también coordina los marcajes con anillas legibles a distancia que se realizan en España.

A la hora de registrar los datos tanto de anillamientos como de controles, es importante observar las normas de transcripción de marcas de lectura a distancia (rules for birds long distance reading marks), así como el programa de marcaje de aves de esta oficina, como las recomendaciones de uso de las anillas de metal, según la CITES para las Especies Migratorias.

Para acceder a funcionalidades avanzadas de consulta y carga de datos, solicite la aplicación.

Totales actuales

Anillas utilizadas Metal: 357288

Anillas utilizadas PVC: 80922

Observaciones: 24106

Núm. Observadores: 412

Totales actuales

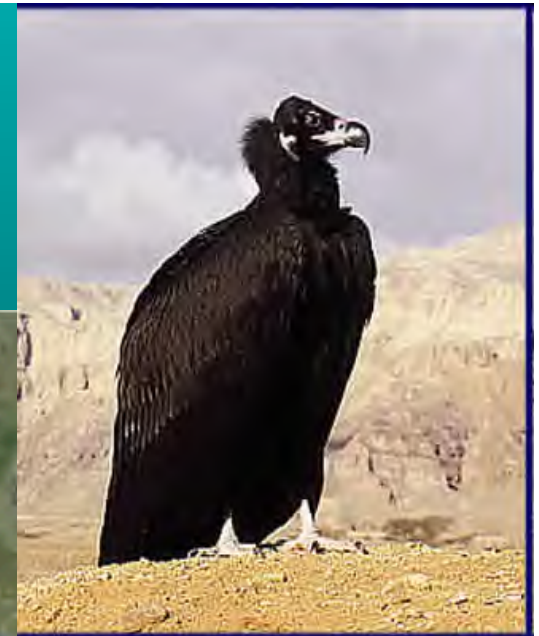
Anillas utilizadas Metal: 357288

Anillas utilizadas PVC: 80922

Observaciones: 24106

Núm. Observadores: 412

Aegypius monachus: Buitre negro



ESPECIE SEDENTARIA

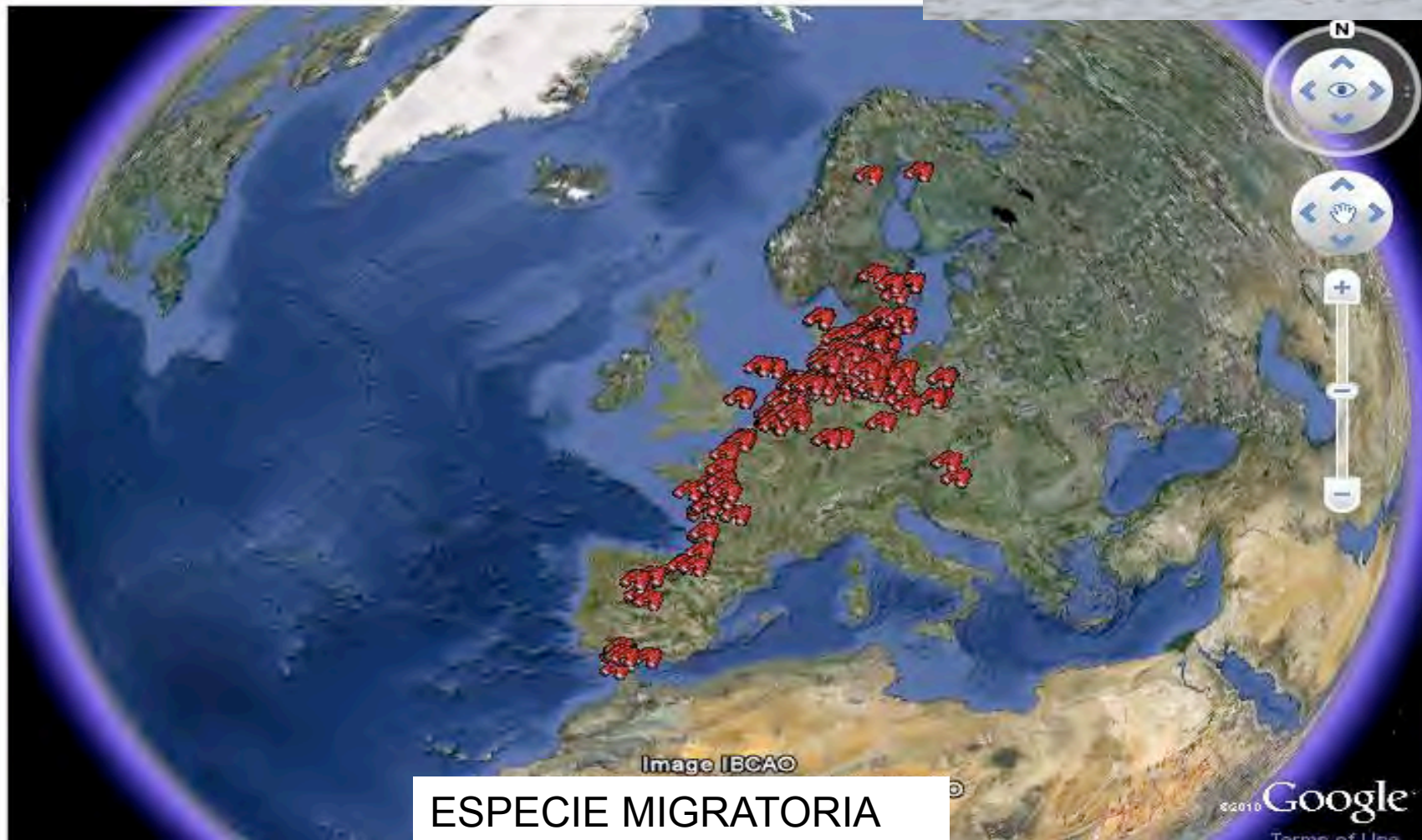


Aegypius monachus: Buitre negro



Anser anser : Ganso silvestre

Localización de observaciones



ESPECIE MIGRATORIA

Anser anser : Ganso silvestre

Localización de observaciones



ESPECIE MIGRATORIA

Anser anser : Ganso

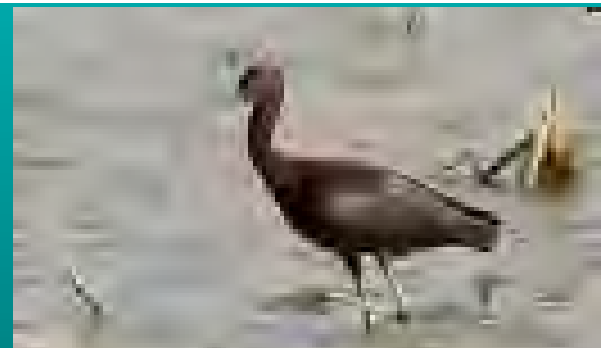
Localización de observaciones

silvestre



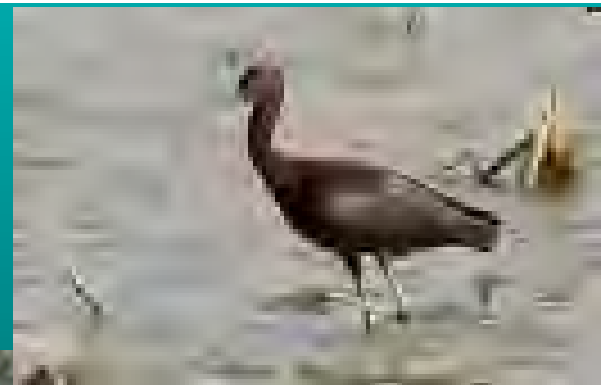
ESPECIE SEDENTARIA

Plegadis falcinellus: **Morito**

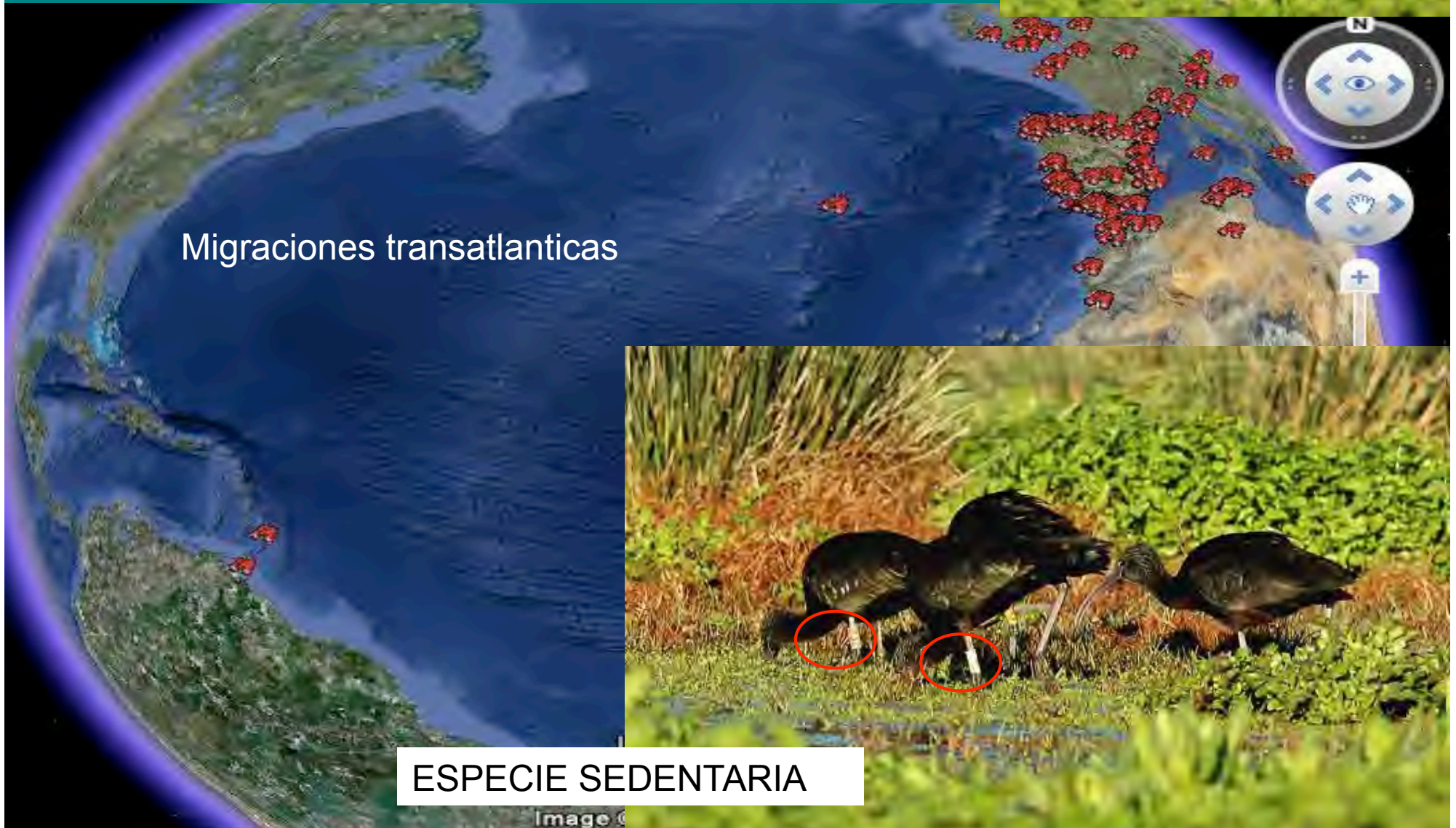


ESPECIE EN DISPERSION

Plegadis falcinellus: Morito



Plegadis falcinellus: Morito



Migraciones transatlanticas



ESPECIE SEDENTARIA

Image ©

2.- <http://icts-rbd.ebd.csic.es/>

SEGUIMIENTO



ICTS de la Reserva
Biológica de Doñana

EBD | Aplicación de Seguimiento | Oficina de Anillamiento | Servidor Mapas

Español | Inglés

RESERVA BIOLÓGICA DOÑANA

Instalaciones

Mapas de acceso

Personal

Navegación

INVESTIGAR EN DOÑANA

Proyectos OC

Proyectos ICTS

Proyectos en Vigor

Base Bibliográfica

SEGUIMIENTO EN DOÑANA

Aplicación de Seguimiento

Equipo de seguimiento

Servidor de mapas

CUADERNOS DE CAMPO

OFICINA DE ANILLAMIENTO

DOÑANA EN DIRECTO

Cámaras de vídeo

Videoteca

Fotografías



¿Qué es la ICTS de la RBD?

La Estación Biológica de Doñana (EBD), es un Instituto de Investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) ubicado en Sevilla. Entre sus atribuciones está la de conservar y favorecer la investigación de calidad en la Reserva Biológica de Doñana (RBD), declarada patrimonio de la humanidad en 1994 y considerada como uno de los espacios naturales más importantes del mundo.

En este mismo año, la RBD fue incluida entre los grandes Espacios Científicos de la Unión Europea.

En abril de 2006, la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT) del Ministerio de Educación y Ciencia aprobó el reconocimiento como Infraestructura Científica y Tecnológica Singular (ICTS) a la Reserva Científica de Doñana.

La ICTS se crea con dos objetivos fundamentales:

- Dotar de modernas infraestructuras de comunicaciones y equipamientos científicos a la Reserva que permitan automatizar y estandarizar el seguimiento de procesos naturales y desarrollar actividades de investigación que no se podrían hacer en otras situaciones.
- Dar acceso y acogida a estas instalaciones a la comunidad científica española y del resto de países de la UE para desarrollar actividades de investigación.

DATOS METEOROLÓGICOS

CONTROL RM1

16/11/2010

Temperatura en °C

16,1°

V.del viento: 1.48 mps

Presión: 1018.0 mBar

Precipitación: No

[gráfica de hoy](#)

Nueva Convocatoria

2009-2010

[Acceso a la Bases de](#)

[Telemática](#)

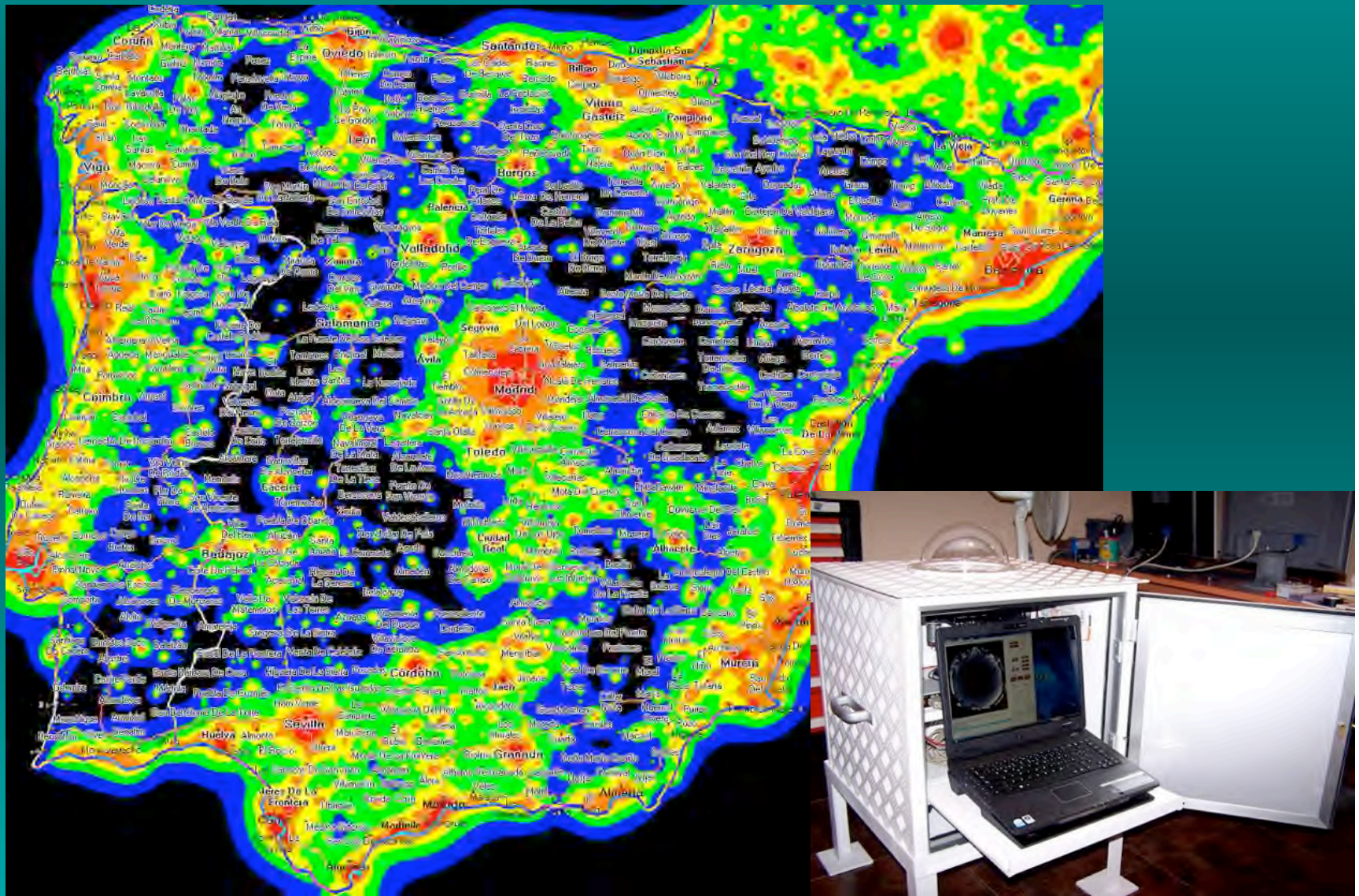


2.1.- INICIATIVA STARLIGHT



“LA INICIATIVA STARLIGHT:
DIMENSIÓN MEDIOAMBIENTAL, CIENTÍFICA Y CULTURAL DE LA DEFENSA
DEL CIELO NOCTURNO”.

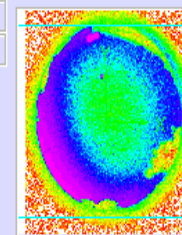
MAPA DE ESPAÑA Y PORTUGAL DE CONTAMINACION LUMINICA



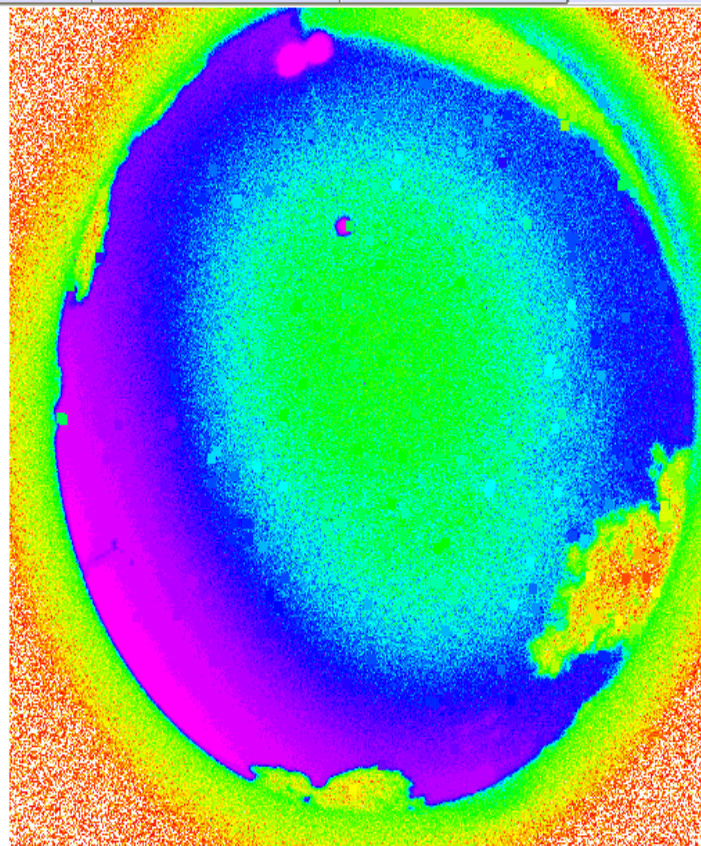
File Edit View Frame Bin Zoom Scale Color Region WCS Analysis Help

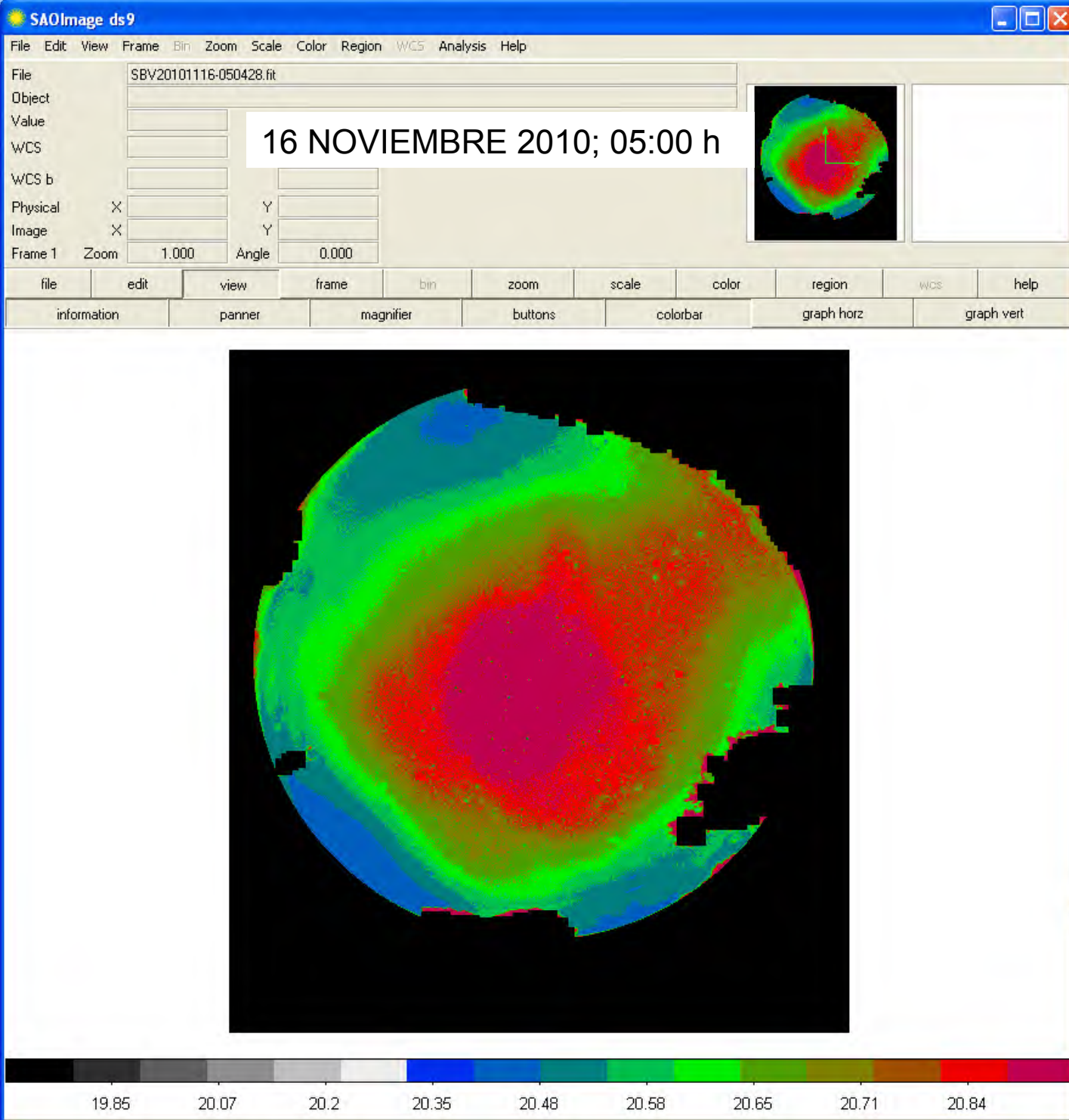
File: SBB20100723-040817.fit
Object:
Value:
WCS:
Physical X: Y:
Image X: Y:
Frame 1 Zoom: 1.000 Angle: 0.000

23 JULIO 2010; 04:00 h



file	edit	view	frame	bin	zoom	scale	color	region	wcs	help
linear	log	power	square root	squared	histogram	min max	zscale			





Más que una molestia y una pérdida de energía, la luz artificial nocturna está llegando a convertirse en una fuente de problemas con serias consecuencias para la salud y el medio ambiente: migraciones, rutas metabólicas, comportamiento reproductivo, incremento de mortalidad, etc.)



El resplandor del cielo nocturno urbano nos roba el cielo nocturno y es un testimonio evidente de energía malgastada. Los astrónomos estiman que en un cielo realmente nocturno en una noche clara se estaría en la capacidad de observar cerca de 2.500 estrellas.

**Sacando a la luz el tema de
la contaminación lumínica**

2.- <http://icts.ebd.csic.es/>

2.2.- CIBERTRACKER Y SEGUIMIENTO



ICTS de la Reserva Biológica de Doñana

mar. 16/11/2010 20:26 CET

Conexión | Registro

Español | Inglés

ICTS-RBD | FAQs | Noticias | Ayuda | Colaboradores

- IMÁGENES Y SONIDOS
- METEOROLOGÍA
- PARÁMETROS ATMOSFÉRICOS
- HIDROLOGÍA Y LIMNOLOGÍA
- GEOMORFOLOGÍA
- FLORA Y VEGETACIÓN
- FLUJO CO2 Y AGUA
- SUELOS
- CAMBIOS DE USOS DEL SUELO
- FAUNA
- GEOLOCALIZACIÓN**
- PETICIÓN DE DATOS
- PROYECTOS ICTS
- LA RED DE LA ICTS



Programa de Seguimiento

La Estación Biológica de Doñana (EBD), es un Instituto de Investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) ubicado en Sevilla. Entre sus atribuciones está la de conservar y favorecer la investigación de calidad en la Reserva Biológica de Doñana (RBD), declarada patrimonio de la humanidad en 1994 y considerada como uno de los espacios naturales más importantes del mundo.

En este mismo año, la RBD fue incluida entre los grandes Espacios Científicos de la Unión Europea.

En abril de 2006, la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT) del Ministerio de Educación y Ciencia aprobó el reconocimiento como Infraestructura Científica y Tecnológica Singular (ICTS) a la Reserva Científica de Doñana.

La ICTS se crea con dos objetivos fundamentales:

- Dotar de modernas infraestructuras de comunicaciones y equipamientos científicos a la Reserva que permitan automatizar y estandarizar el seguimiento de procesos naturales y desarrollar actividades de investigación que no se podrían hacer en otras situaciones.
- Dar acceso y acogida a estas instalaciones a la comunidad científica española y del resto de países de la UE para desarrollar actividades de investigación.

[Más información...](#)

Novedades

10/10/2010 10:00
INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO POR DAÑOS PRODUCIDOS POR UNA TORMENTA EN LA RED LOCAL
Leer más

01/09/2010 10:00
Sondas Hidrológicas de la Laguna de Santa Olalla
Desactivación desde el pasado día 26 de Agosto de la estación de Hidrología de Sta. Olalla, debido a problemas en la actual estructura de estación

Eventos

16/11/2010 17:15:15
Equipo Activado: CORTE_IGME OXIMETRO

16/11/2010 11:46:44
Baja Equipo: CORTE_IGME OXIMETRO

15/11/2010 11:50:43
Alta Equipo: PAJOSAS RHP1



Mapa General



Servicio de Cámaras online

Programa de Seguimiento



Meteorología

Lab. Lodos (Palacio) RM

Fecha: 16/11/2010

Temperatura en °C 10,2°

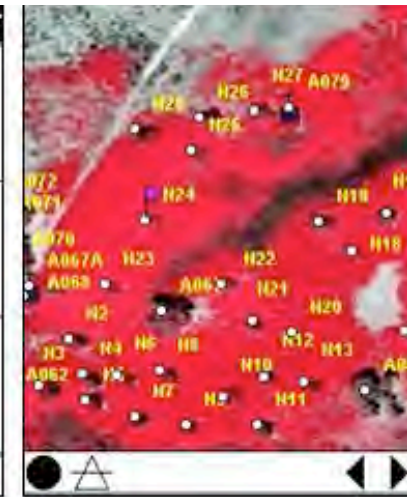
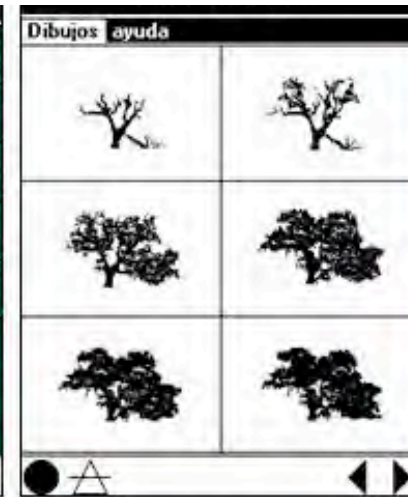
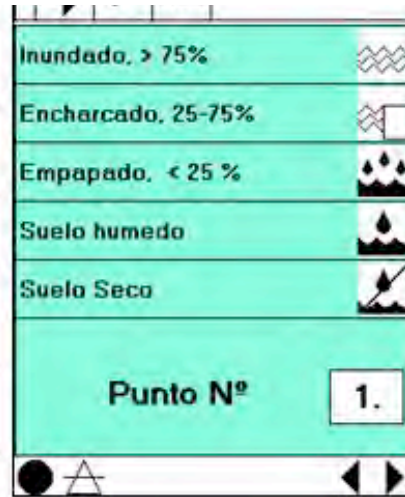
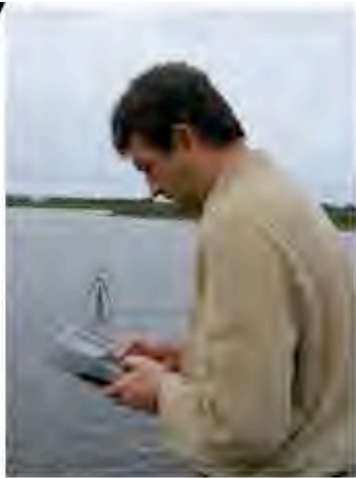
V.del viento 0.62 mps

Presión 1021.0 mBar

Precipitación No

[gráfica de hoy](#)

2.2.- CYBERTRACKER



Cybertracker free software allows to easily capture through customized sequences on PDAs, digitally store manual monitoring, georeference tracks & locations, quickly map & represent ssp presence/abundance & recently implemented, send via wifi or modem

Trans nocturnos Doñana - CyberTracker Studio V3.1.55 (BETA)

Reports: Report 1 | Liebre | Graph 1

Properties: Name: Liebre, Date range: All, Date from: 01/01/1980, Date to: 01/12/2006

Date	Time	Latitude	Longitude	Transect	Periodo
05/11/2007	21:12:21	37.02848333	-6.43775		Noche
05/11/2007	21:14:49	37.0291469	-6.43567566		Noche
05/11/2007	21:16:24	37.02948	-6.43419666		Noche
05/11/2007	21:19:16	37.0289369	-6.43257833		Noche
05/11/2007	21:19:45	37.0288733	-6.43221		Noche
05/11/2007	21:40:42	37.06429	-6.41035833		Noche
05/11/2007	21:50:40	37.0667683	-6.41743666		Noche
05/11/2007	21:55:02	37.072025	-6.41049833		Noche
05/11/2007	21:58:43	37.0738	-6.40053833		Noche
05/11/2007	21:59:40	37.0744519	-6.40481833		Noche
05/11/2007	22:00:35	37.0750083	-6.40397333		Noche
05/11/2007	22:01:43	37.07607	-6.40155666		Noche

Graph 1

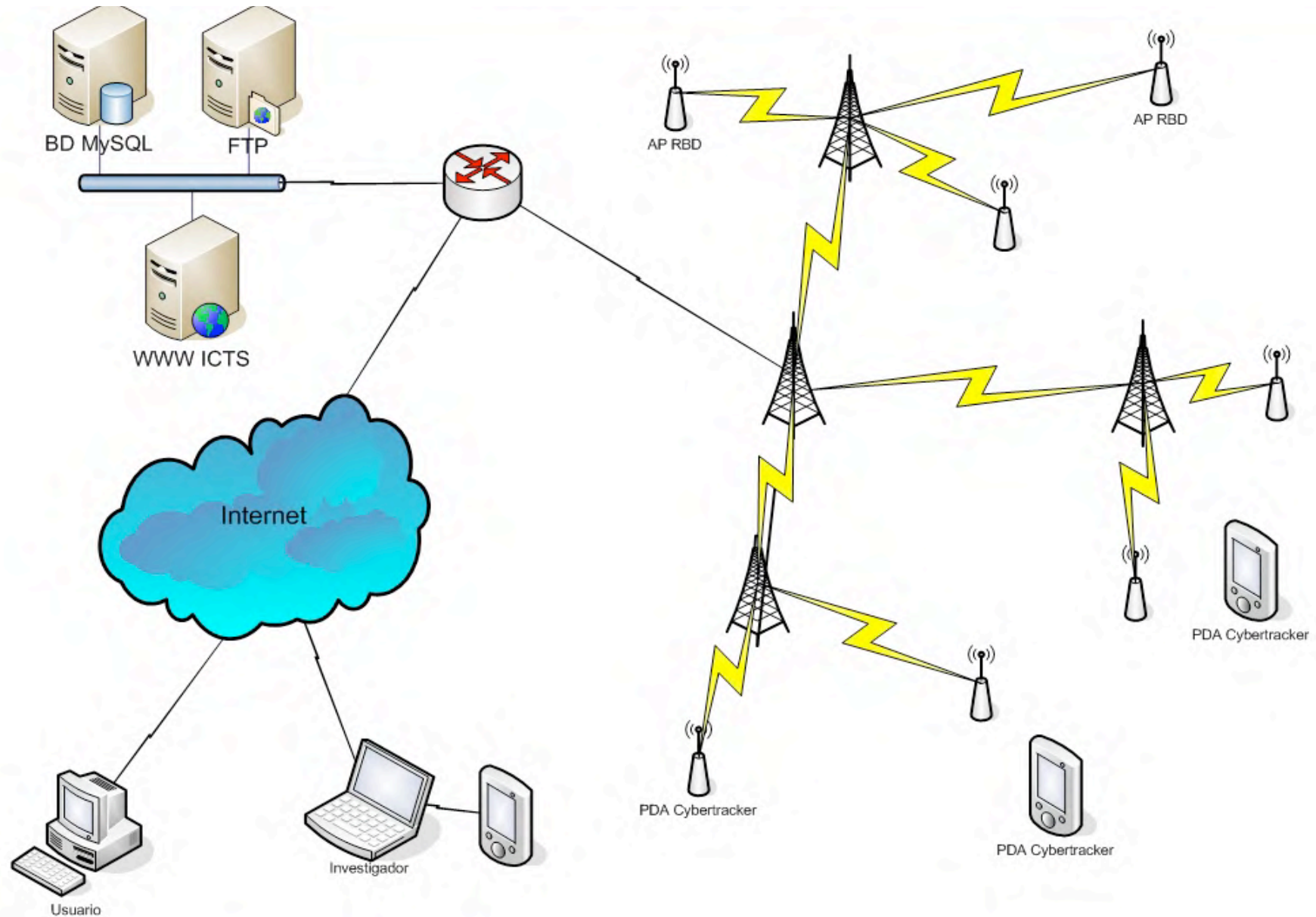
Element	Frequency
Transectos Manteneros	99
Distancia	99
Lepus granis	99
Noche	94
Indeterminado	87
Track	86
Olga Ceballos	82
David Paz	82
Algada-Sotos	39
RBO	39
David Paz	31
Olga Ceballos	25
Devesha	13
Osoo	6

2.2.- CYBERTRACKER (lo que medimos)

Seguimiento	Objetivos
Fauna acuática	Estimación cuantitativa de peces, anfibios, reptiles y macro-invertebrados en ecosistemas temporales y semi-temporales. Seguimiento específico de <i>Procambarus clarkii</i> (especie exótica). 38 localidades, 2 muestros anuales.
	Estimación cuantitativa de peces en caños de zona mareal. 3 localidades, todos los dos meses.
	Seguimiento de <i>Trachemys scripta elegans</i> (especie exótica). 4 localidades, control mensual.
	Tendencias poblacionales de los galápagos autóctonos. 5 localidades cada 4 años.
	Prospección anfibios en charcas efimeras. 30 localidades, si presencia de agua seguimiento mensual.
Vegetación acuática	Descripción general de la cobertura. Descripción específica de la cobertura, fenología y localización. Estimación de la biomasa. 38 localidades, 2 muestros anuales.
	Control no sistemático de especies protegidas y exóticas.
	Agua
Estimación de la calidad del agua en charcas efimeras. Estimación de la superficie inundada y su duración. 30 localidades, si presencia de agua seguimiento mensual.	
Sistema de Alertas tempranas de bloom algas. 4 localidades mínimo, 2 veces a la semana en época de riesgo	

2.2.- CYBERTRACKER

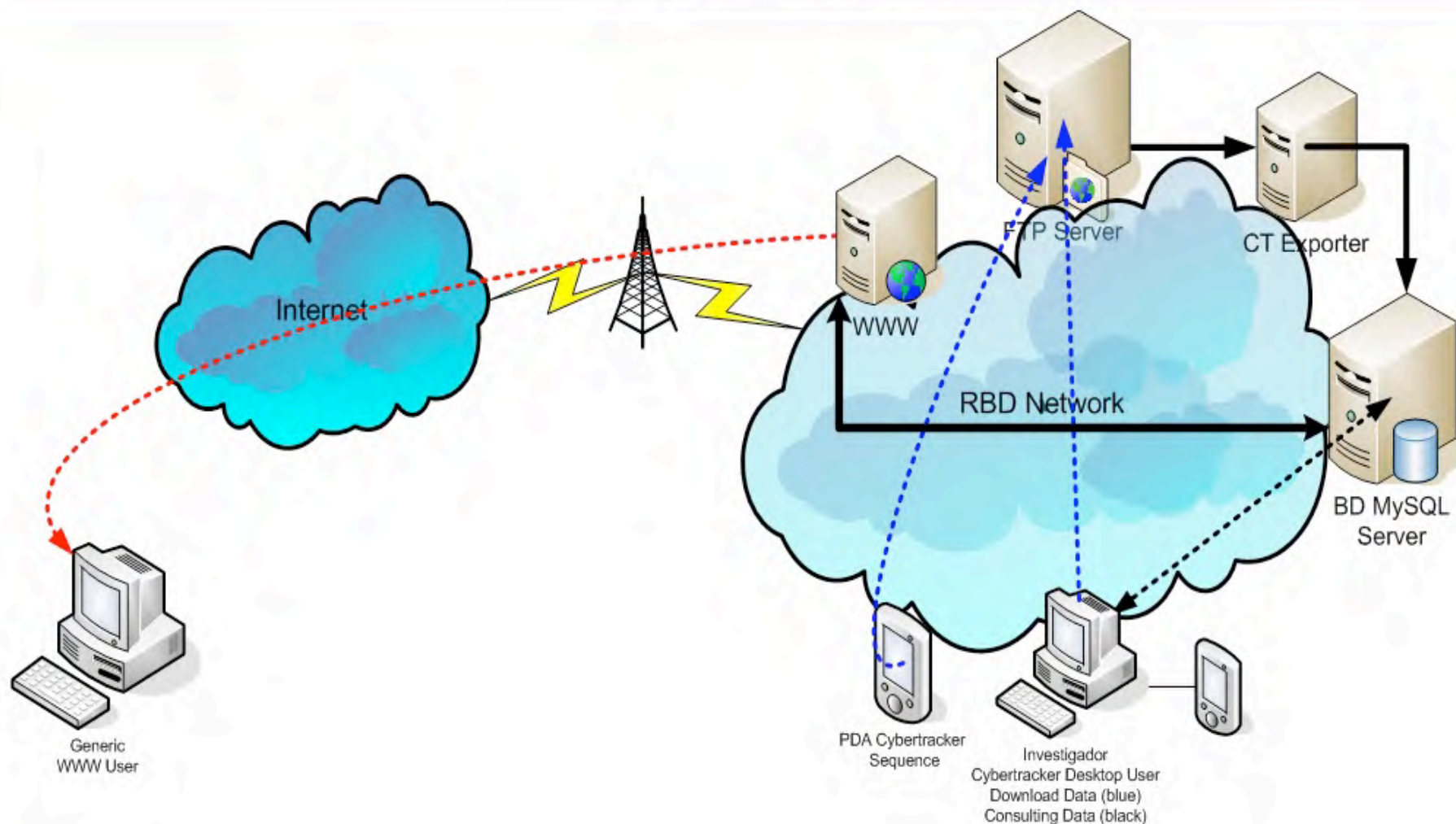
Esquema de Infraestructura de Red en RBD



2.2.- CYBERTRACKER

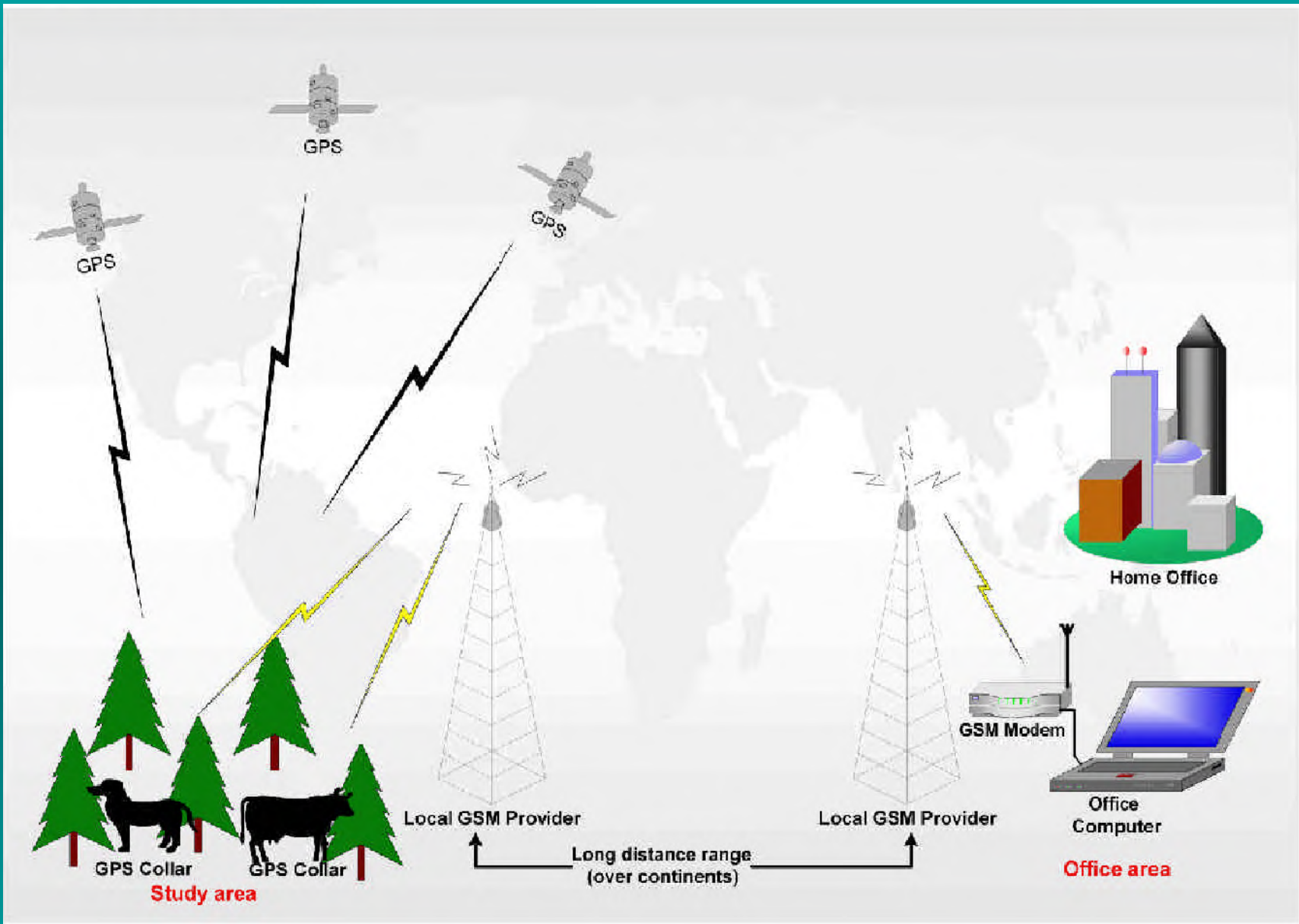
Flujos de Datos de Seguimiento

Cybertracker Data Flows



2.3.- GEOLOCALIZACION





EJEMPLOS RECIENTES: *Jabali*, Cabra asilvestrada y Hubara)

Collar recuperado



Collar emisor montado para su colocación



Jabalies anestesiados listos para su suelta



EJEMPLOS RECIENTES: Jabali, *Cabra* *asilvestrada* y Hubara)



CABRAS ASILVESTRADAS: CANARIAS

INICIO

INFORMES

GRAFICAS

RUTAS

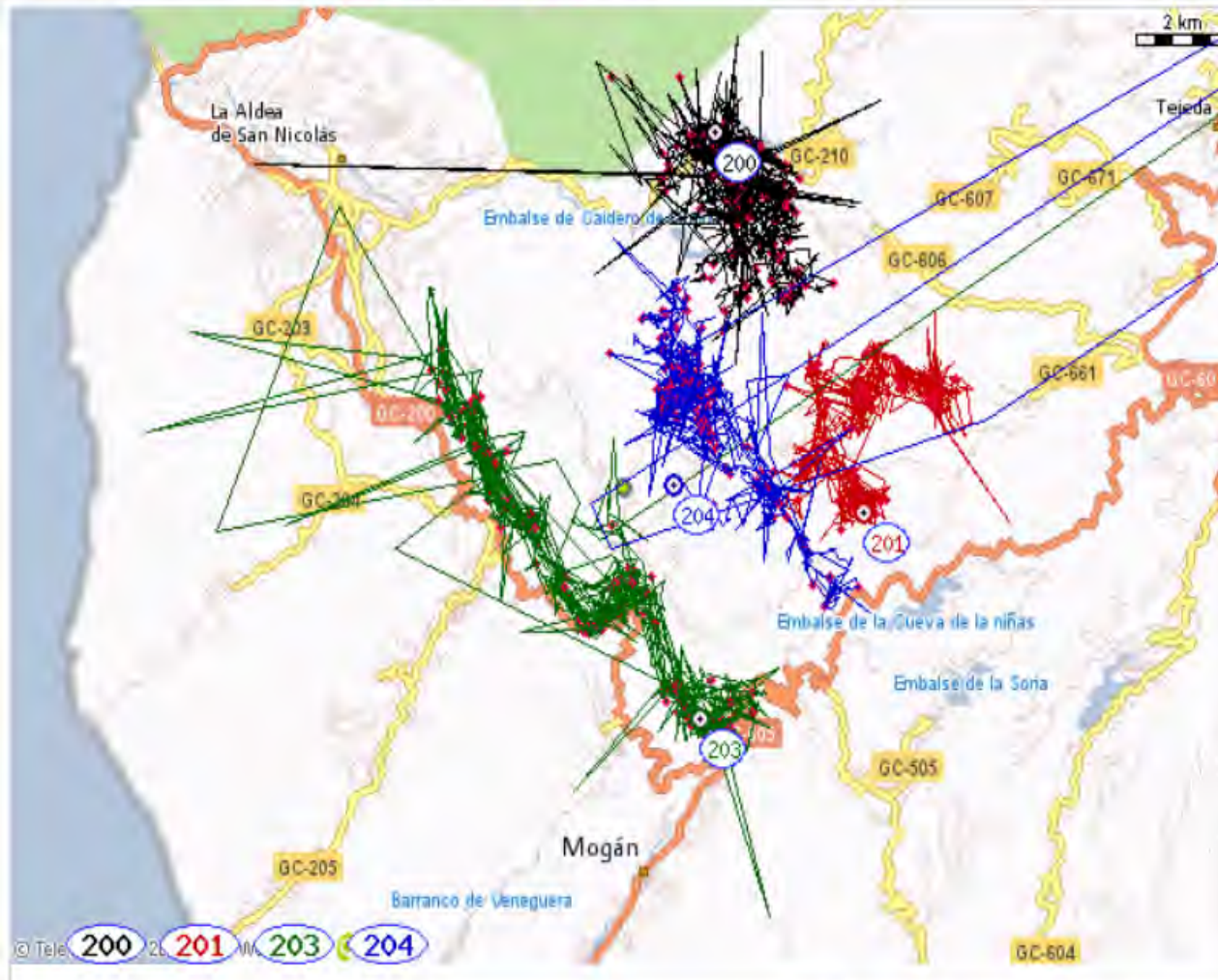
LOCALIZAR GRUPOS

MENSAJES

ADMINISTRAR

ALARMAS

Herramienta de Localizar Grupos de Animales



Datos Del Animal

Id:	200	Frecuencia:	433.002
Animal:	Cabra_00	Peso:	100
Instalacion:	10-09-2009	Telefono:	636543813
Fecha Inicial:	01-07-2010	Fecha Final:	09-11-2010

Activo	G1	G2	G3	G4	
Inactivo	Ter. Ligero	Ter. Pesado	Ave Ligero	Ave Pesado	
ID	latitud	longitud	fecha	hora	satelite
204	27.93640	-15.71290	08-11-2010	23:00:00	<input checked="" type="checkbox"/>
203	27.90990	-15.71610	08-11-2010	23:02:00	<input checked="" type="checkbox"/>
201	27.93820	-15.68260	08-11-2010	18:00:00	<input checked="" type="checkbox"/>
200	27.98880	-15.71080	08-11-2010	17:01:00	<input type="checkbox"/>

« » pagina 1/1 registros: 4

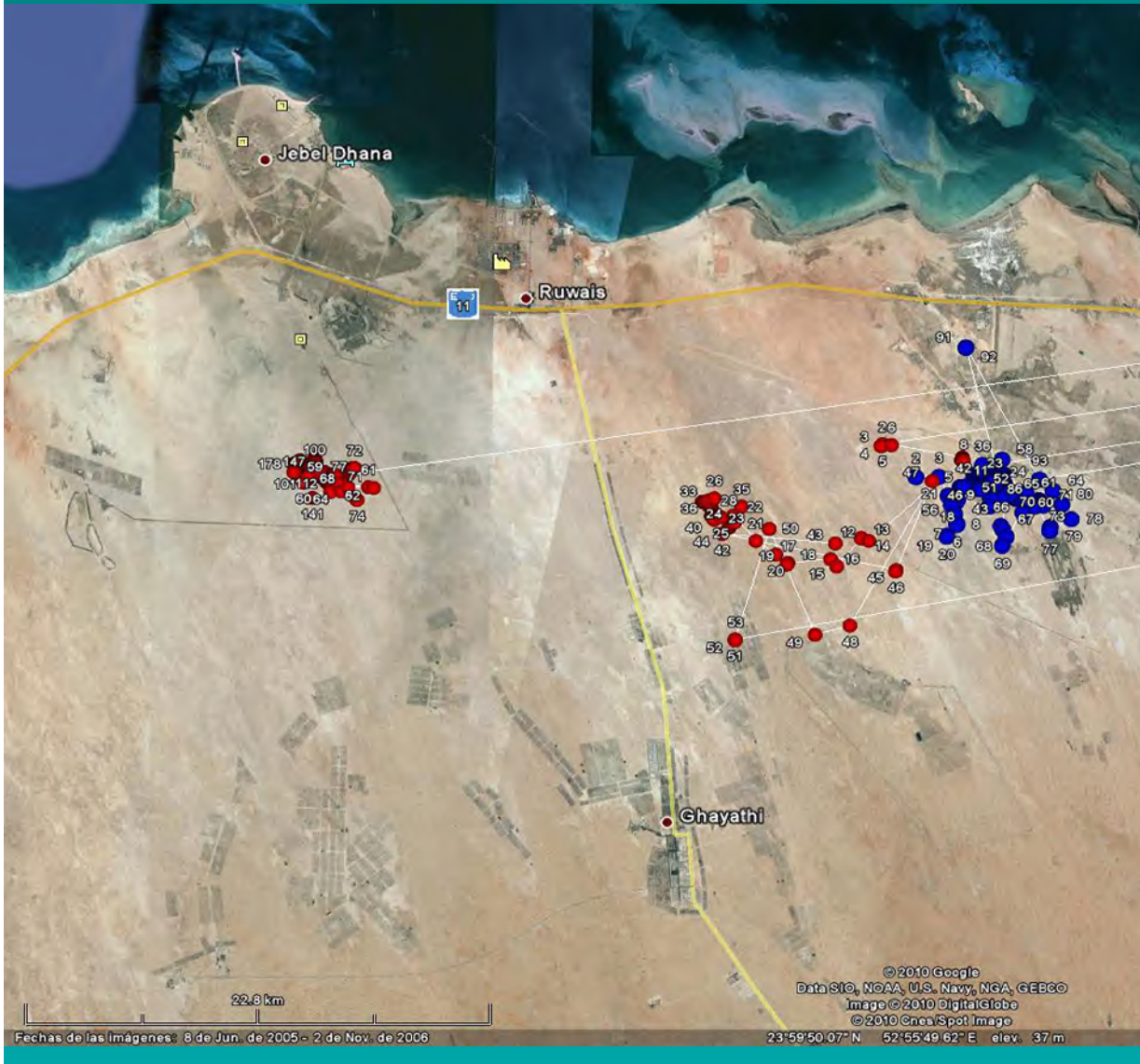
Numero de días de búsqueda:

GPS-GSM-UHF tracking devices from Microsensory, S.L. Report on the development and test of prototypes for Houbara Bustard

Jacky Judas & Pierrick Rautureau, Ecology and Conservation, NARC. 17 March 2010



HUBARAS EN EMIRATOS



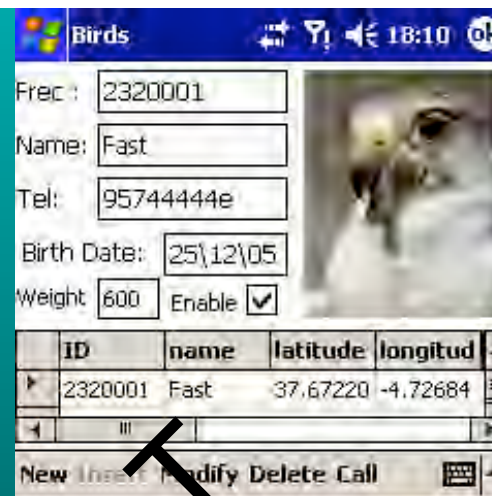
Informes del Animal: 852

Exportar Historico Actual

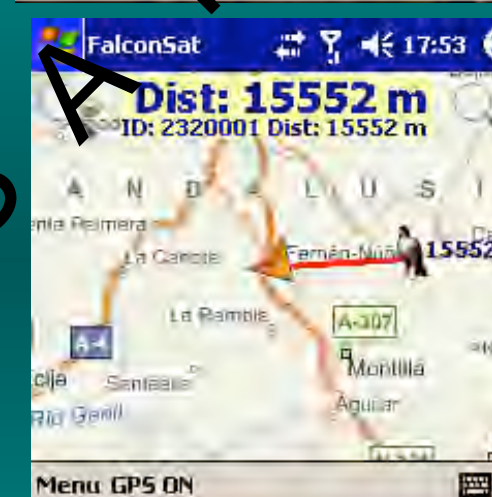
Historial Animal

Fecha Inicial: 09-03-2010 Fecha Final: 09-08-2010
 organismo: narc animal: Houbara_02 ID: 852
 instalación: 09-03-2010 frecuencia: 433.245 telefono: +971504421184

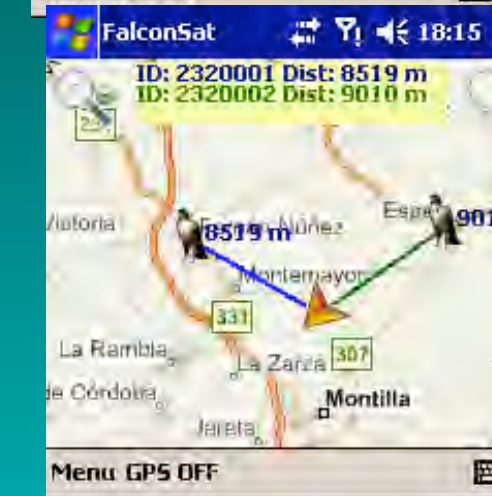
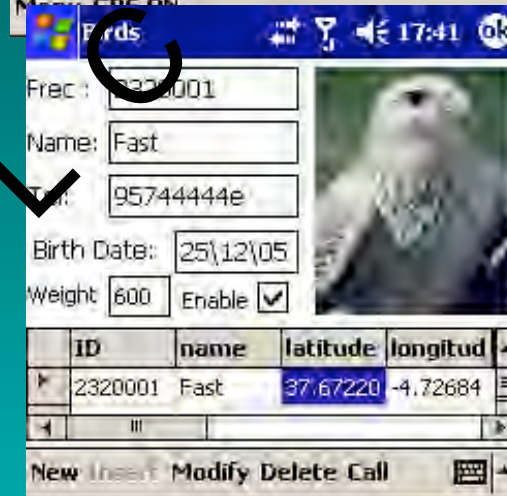
Linea	Estado	fecha	hora	latitud	longitud	satelite	velocidad	altura	Bateria	Bateria Respaldo	temperatura
1	Primera Posición	09-03-2010	01:22:05	24.40119	55.44079		4	105	4.080	3.715	-9.520
2	Primera Posición	09-03-2010	05:28:10	0.00000	0.00000		169	180	4.080	3.710	-9.440
3	Primera Posición	09-03-2010	09:35:30	24.01935	52.92273		178	180	4.085	3.715	-9.600
4	Primera Posición	09-03-2010	14:42:58	24.01956	52.93381		142	65	4.095	3.715	-9.680
5	Primera Posición	09-03-2010	18:46:34	24.01091	52.93832		74	33	4.085	3.715	-9.440
6	Primera Posición	09-03-2010	22:51:04	24.01083	52.93835		1	81	4.080	3.715	-9.360
7	Primera Posición	10-03-2010	06:01:00	0.00000	0.00000		0	180	4.085	3.715	-9.520
8	Primera Posición	10-03-2010	10:10:30	--	--	--	--	180	4.100	3.715	-9.840
9	Primera Posición	10-03-2010	15:17:07	23.99784	52.94277		171	59	4.085	3.715	-9.680



1. System on with falconer's position in centre of the map
2. Opening Bird menu
3. Bird Menu, where can be decided either to call the bird or not,
4. This menu can be individualised with the characteristics of the bird, like name, weight and a picture



5. Example of the bird's position compared to the position of the falconer
6. Updating message after new position asked



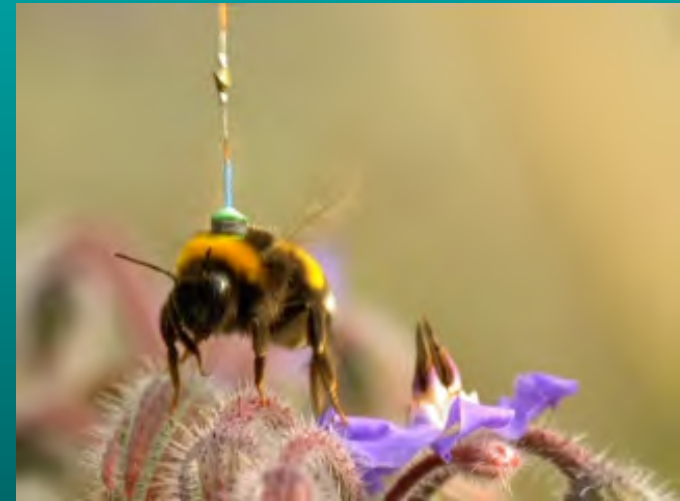
7. Other updating
8. Adding another bird to the search menu
9. Characteristics of bird number 2
10. Position of the falconer and of two different birds
11. Combined satellite and traditional transmitter, weight 17 gr., size 32,5 mm x 47 mm x 8 mm

Otros sistemas de seguimiento automático de fauna



Radares terrestres

- Harmonic Radar para entomología (www.recco.com):
 - detectores tienen un peso de 1.6kg y los reflectores pesan menos de 0.4 gramos.
- Radar aéreo y terrestre: aves y murciélagos



Mobile Insect-Monitoring Radar en pruebas en Canberra, Australia

• Radar armónico

- Para seguir el movimiento de insectos terrestres se han utilizado tradicionalmente trampas de caída o marcadores radioactivos, métodos con bastantes desventajas (alteración del ambiente y del comportamiento natural, posibilidad de contaminación del investigador y del ambiente). Una posible solución a estos problemas está en el uso del radar armónico: usando unos diminutos detectores electrónicos (16 mm y ~3 mg) pegados al tórax de las abejas, se pueden seguir sus movimientos en un rango de 700 m a una altura de entre pocos centímetros sobre el suelo hasta cerca de 3 m.

- **Características técnicas:**

El equipo consiste en un transmisor de microondas y un receptor portátil en forma de pistola que funciona con pilas. El receptor es un diodo diminuto con una antena pequeña de un material muy liviano (alambre de cobre revestido de Teflón ~0.2mm Ø). El largo de la antena es crítico, ya que determina el rango de detección, pero el peso de una antena muy larga puede alterar el comportamiento del insecto. El diodo refleja la señal, cuando es iluminado por las microondas, a una frecuencia armónica de la frecuencia transmitida. Los diodos con las antenas se adhieren a los élitros de los escarabajos o el tórax de las abejas, con un pegamento de suficiente resistencia, permitiendo su seguimiento con el receptor portátil.

- **Aplicación**

Para el seguimiento del vuelo de mariposas, polillas, y moscas parasitoides de las polillas se pueden usar detectores menores que los de abejas. El peso de los microtransmisores en este caso representaría un incremento en el peso de los insectos de entre 0,1 a 0,9 %. Es el único sistema de seguimiento conocido para animales muy pequeños (abejas, grillos, mariposas, etc).

Aglais urticae
marcada con
reflectores de radar

Radar armónico

Mapa del área de
estudio con los vuelos
de mariposa (rojo)



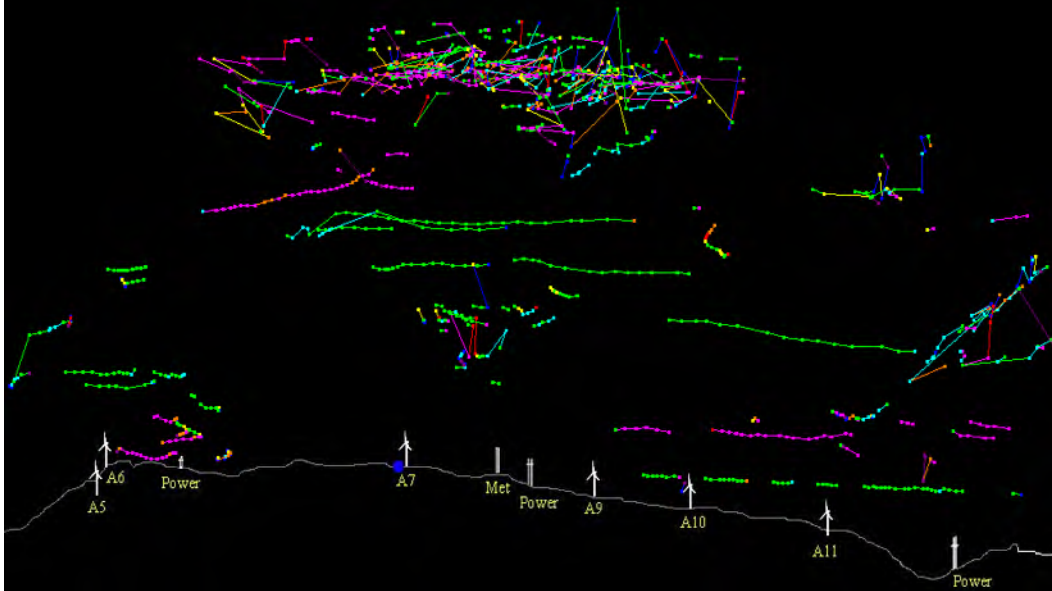
Radares de tierra y aéreos: aves y murciélagos



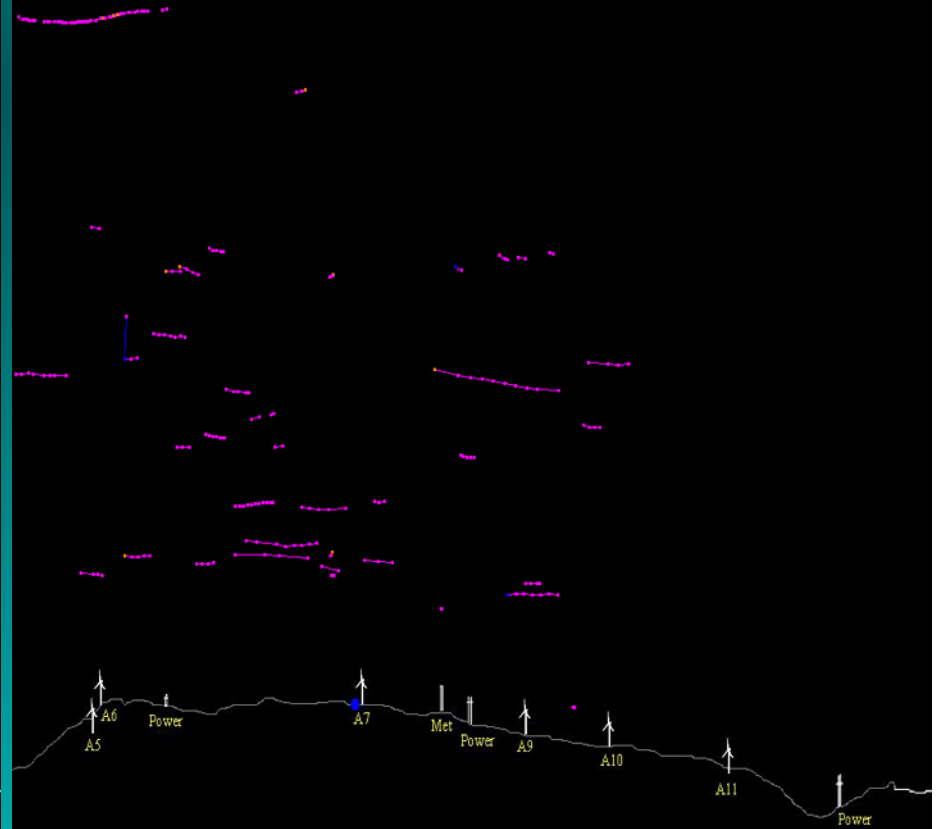
Mobile Insect-Monitoring Radar en pruebas en Canberra, Australia

Murcielagos: Trayectorias verticales

vertical_heading_2010_09_02_13_00_ZULU

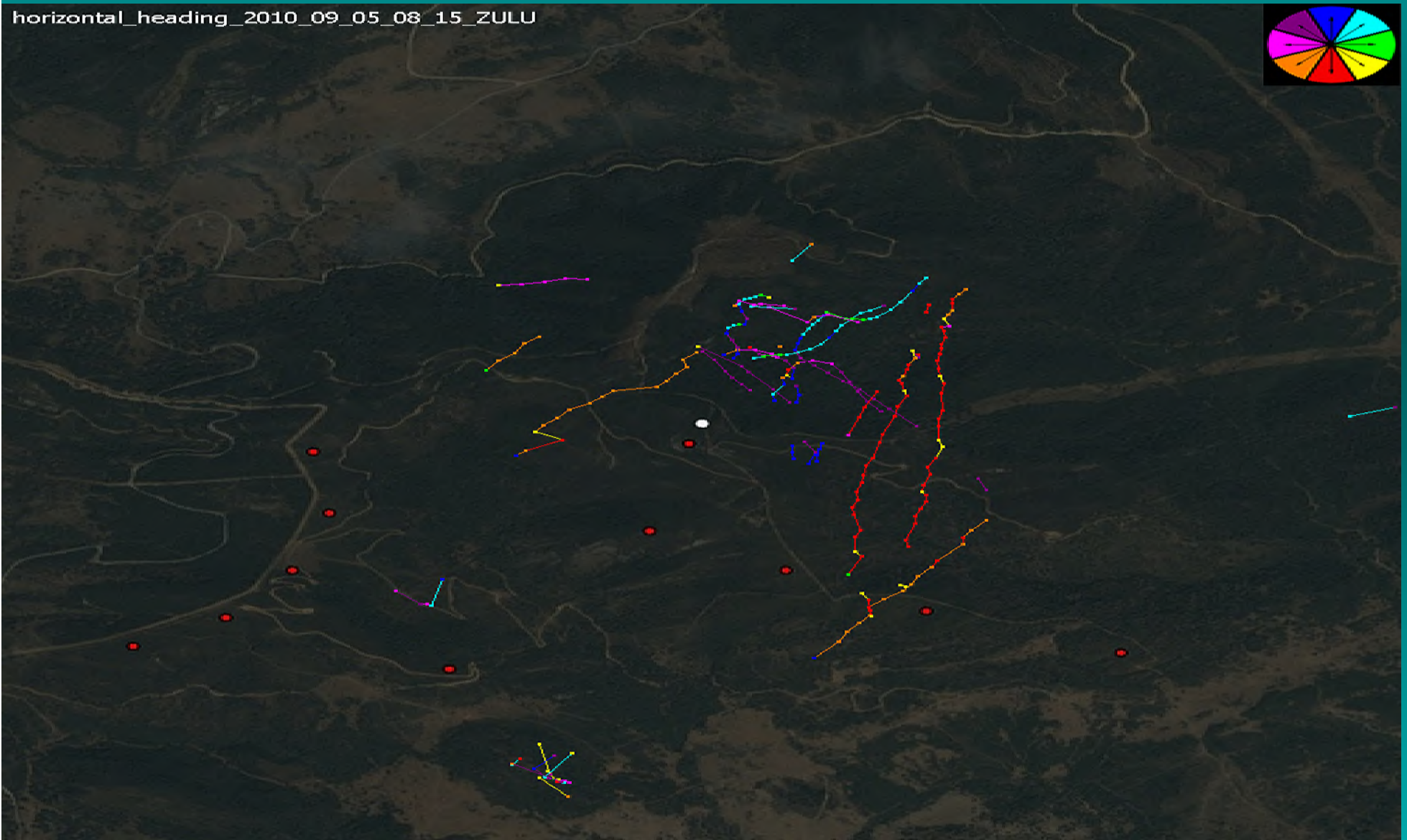


vertical_heading_2010_09_04_01_30_ZULU



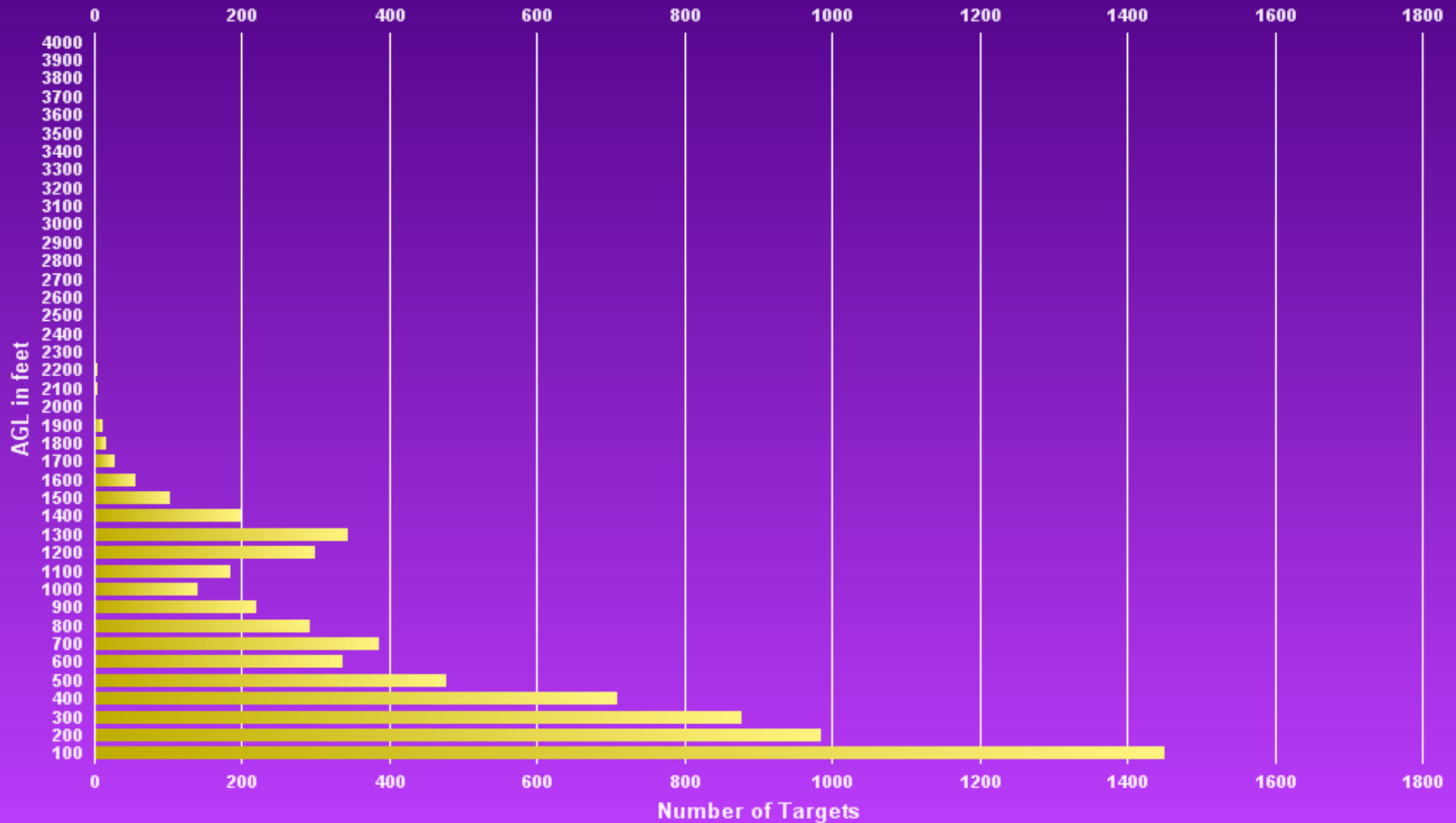
Murcielagos: Trayectorias horizontales

horizontal_heading_2010_09_05_08_15_ZULU



Murcielagos: altitud de los “targets”

Target count by Altitude



2.- <http://icts.ebd.csic.es/>

2.4.- FISIOLOGIA DE PLANTAS



2.4.- FISIOLOGIA/ACTIVIDAD DE LAS PLANTAS

- **Sensores de flujo de savia**
- **Dendrómetros**
- **Potencial hídrico**
- **Radiación fotosintéticamente activa (PAR)**
- **Temperatura de la hoja**
- **Humedad de la hoja**
- **Pluviometría**

- **Más de 90 sensores**
- **Ahora en una parcela de sabinar. El primero en europa en Marisma.**

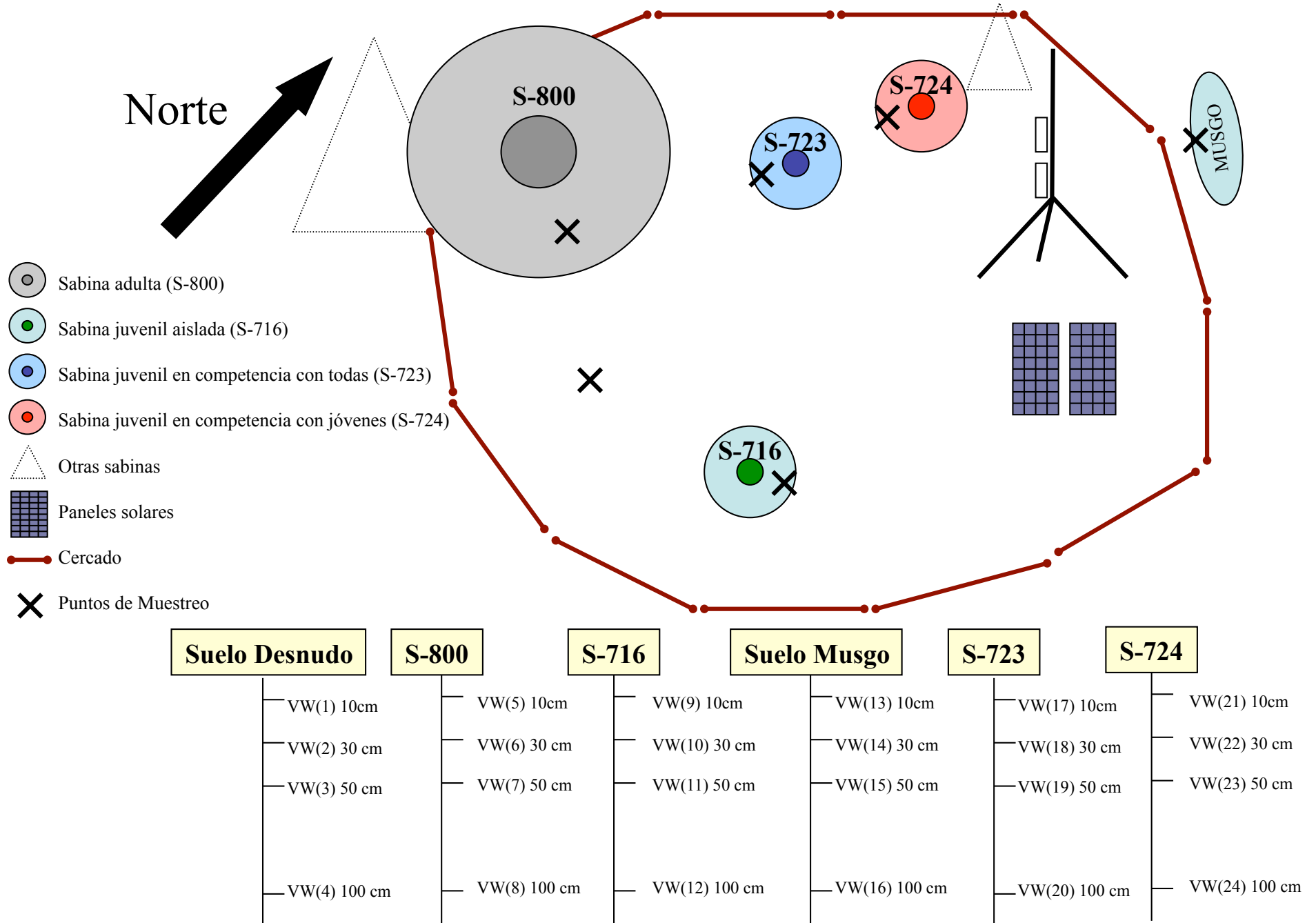


2.5.- SENSORES SUELOS

- Contenido volumétrico de agua
- Respiración
- Salinidad
- Lisímetro (ICT)
- Tensiómetro (ICT)



Humedad del Suelo: parcela del Corte



2.6.- EDDY Covariance

- **Una de las pocas torres de EDDY Covariance en España tomando datos a una frecuencia de 20 muestras por segundo de CO₂, H₂O, radiación, flujo de aire, etc.**



A photograph of a tree silhouette against a sunset sky. Several birds are perched on the branches of the tree. The sky is a mix of orange, red, and purple. The text "MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCION a la presentación" is overlaid in white.

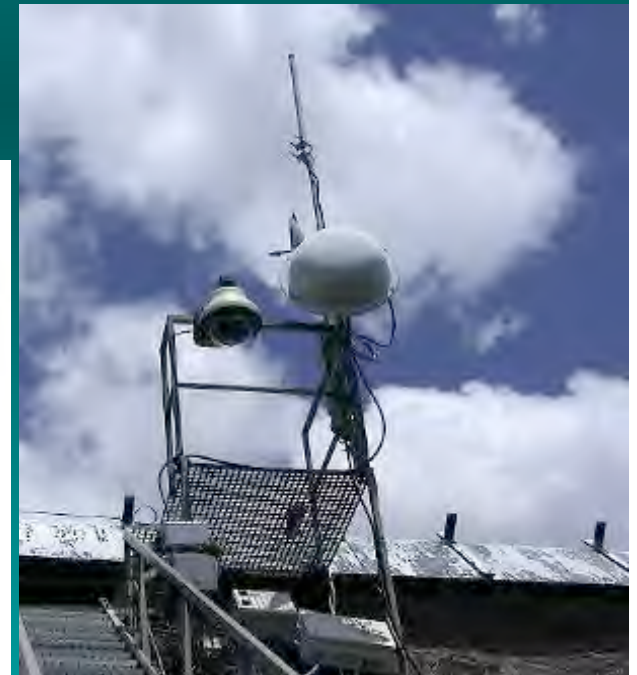
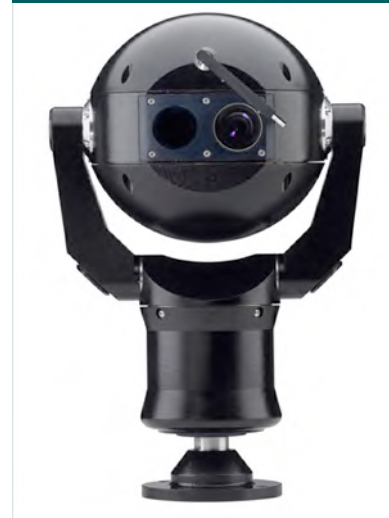
MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCION a la presentación

2.7.- Cámaras y sistema de vídeo

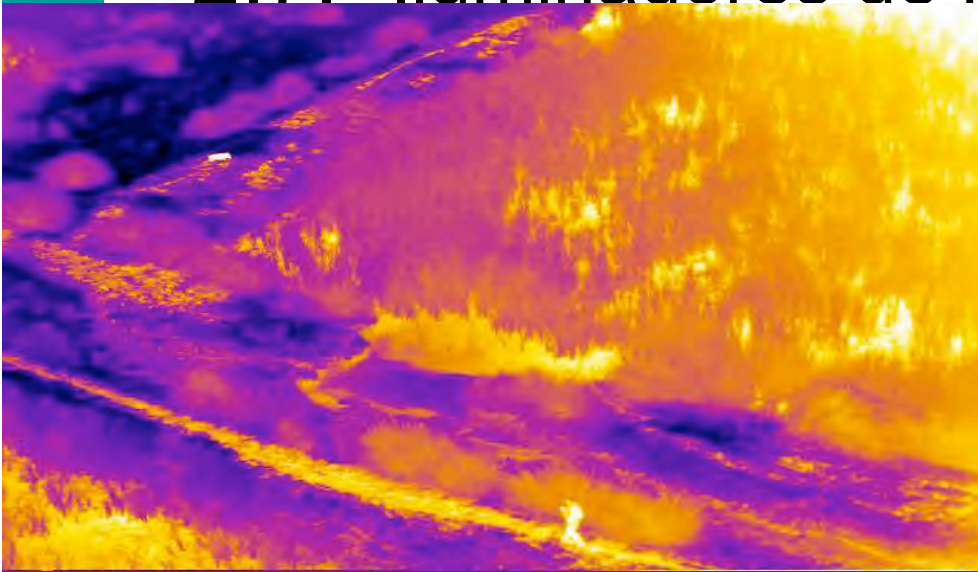


2.7.-Cámaras video

- Actualmente hay 14 instaladas
- 2 más en unidades móviles
- Se permite, bajo autorización, el control remoto de PAN / Tilt / Zoom en todas ellas.
- Control de apagado y encendido de iluminadores de infrarrojos desde las propias cámaras



2.7.- Iluminadores de infrarrojos (con la UMF)



FAO, 25 fps, ángulo=-173,21, zoom=8,0, 2009-09-17 20:59:32

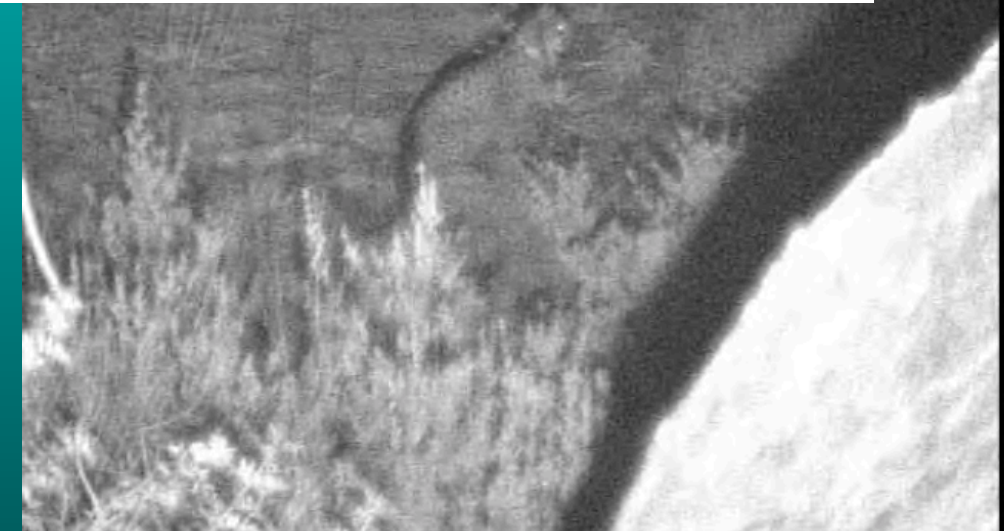
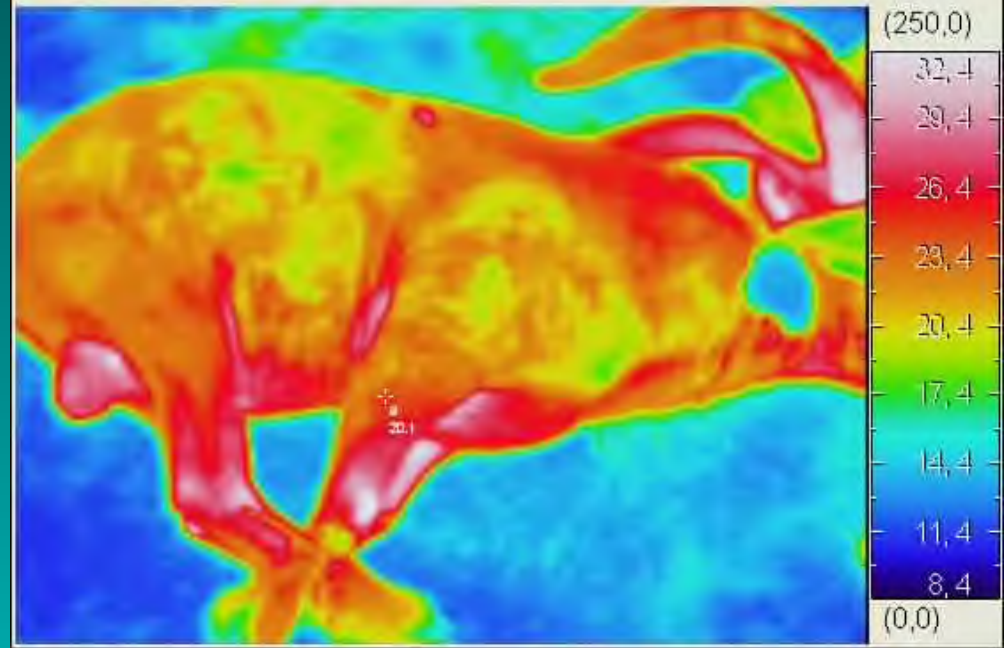


FOTO0086.SIT

RG: 2 ε: 0,99 SC: OFF

10/11/04

15:38:14



2.7.- Sistema de video



- IProNet
- VLC

2.7.- Cámaras actualmente en funcionamiento...



Más de 14 cámaras repartidas por el campo y lagunas.

2.7.- Cámaras actualmente en funcionamiento...



2.7.- Cámaras actualmente en funcionamiento...



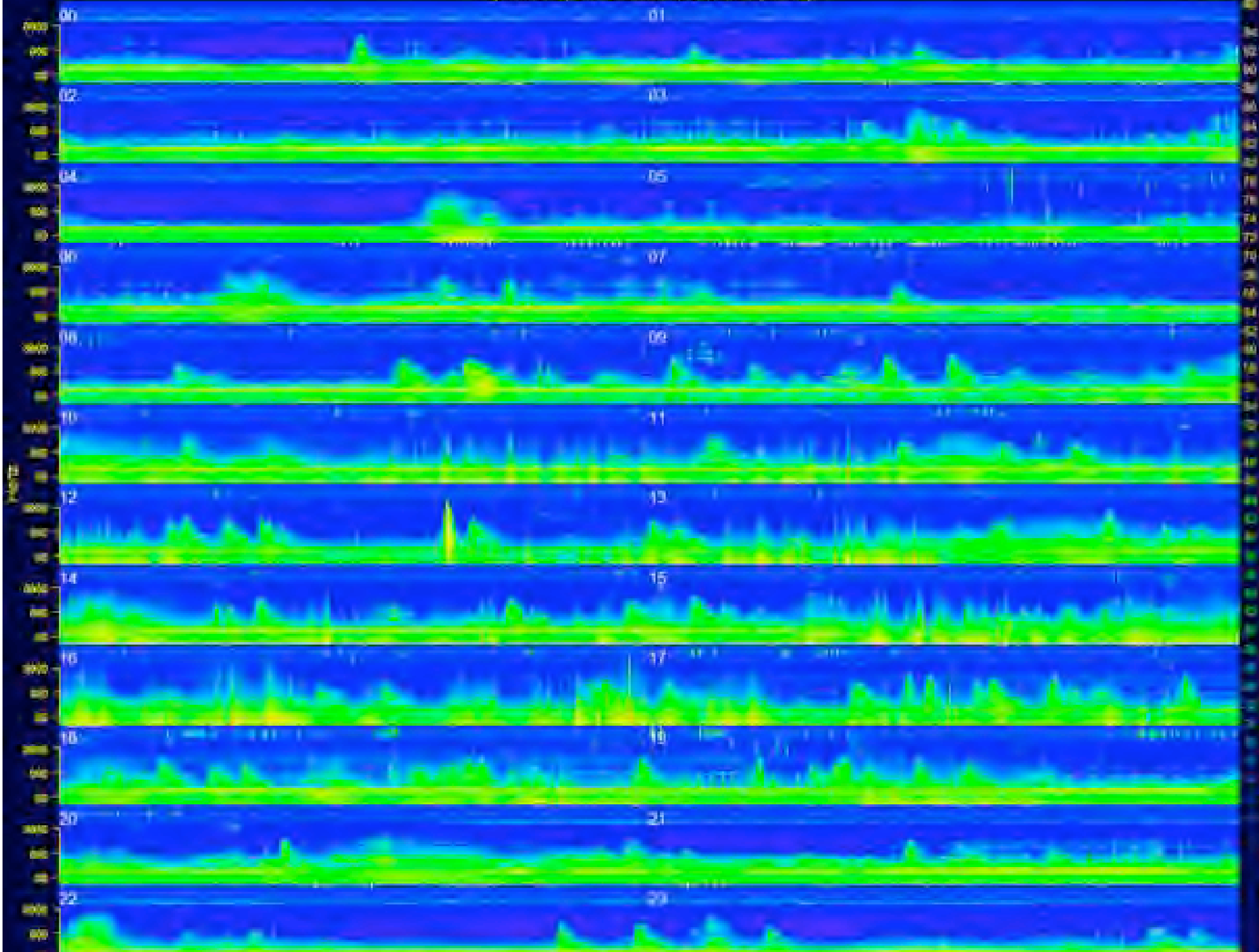
2.8.- SONIDOS

- Grabadoras de sonido.
- Seguimiento anfibios, aves, insectos.
- Ultrasonidos: murciélagos

- Almacenamiento y postprocesado para reconocimiento de especies y censado.



Spectral Graphs of MCDJAN20 for 2015 07 21 (Flat dB)



2.9.- Otras Redes de sensores



Ejemplo de consulta: oxígeno

Internet Explorer window showing the ICTS website interface for the Estación Biológica de Doñana. The browser address bar shows the URL: `http://193.146.144.210:8090/icts/ListarMedidasAction.do?modoAvanzado=false`.

The website header includes the ICTS logo and the text "Estación Biológica de Doñana". The user is logged in as "Gustavo Sánchez Gómez".

The main content area is titled "Hidrología" and displays a configuration interface for data queries. The interface includes a sidebar menu on the left with categories like "¿Qué es la ICTS?", "Proyectos ICTS", "Gestión y Administración", "Incidencias", "Estadísticas", "La red de la ICTS", "Imágenes y Sonidos", "Fauna", "Flora", "Fisiología de Plantas", "Geomorfología", and "Gestión Hídrica".

The "Hidrología" section contains a navigation bar with options: "Medidas", "Inventario", "Resumen horario", "Resumen diario", and "Errores Calidad". Below this, there are three main configuration sections:

- Equipos seleccionados:** Two stations are selected with checkboxes: "FAO RH1 (YSI 6600V2)" and "STA OLALLA RH1 (YSI 6600V2)".
- Variables:** A list of variables with checkboxes: "Amoníaco (NH3)", "Amonio (NH4)", "Conductancia Específica (SpCond)", and "Conductividad (Cond)".
- Periodo:** A time selection interface with a clock icon. It shows "Inicio de observación" as 09/06/2008 and "Fin de observación" as 10/06/2008. The "Hora de Inicio" and "Hora de Fin" are both set to 0000 (hh:mm). A "24 horas" range is selected, with "Retroceder" and "Avanzar" buttons.

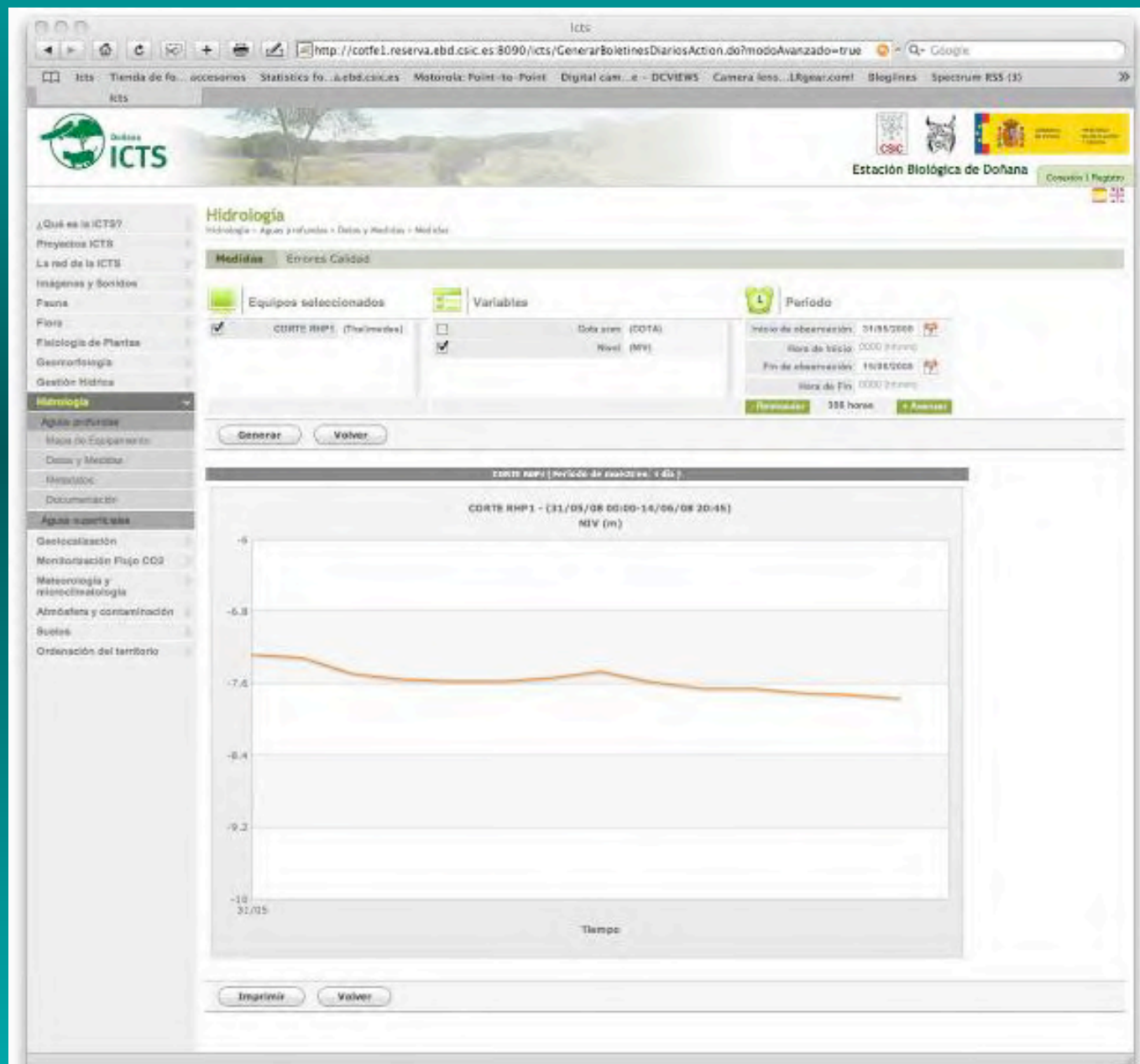
Buttons for "Generar" and "Volver" are located below the configuration sections.

The results section, titled "YSI 6600V2 (Período de muestreo: 10 min)", displays two line graphs showing Dissolved Oxygen (OD) in mg/L over time (00 to 21 hours) for the period 09/06/08 00:00-10/06/08 00:00:

- FAO RH1 - (09/06/08 00:00-10/06/08 00:00):** The graph shows OD values fluctuating between approximately 1 and 6 mg/L.
- STA OLALLA RH1 - (09/06/08 00:00-10/06/08 00:00):** The graph shows OD values starting around 8 mg/L, dipping to a minimum of about 5 mg/L, and then rising back to approximately 10 mg/L.

The browser status bar at the bottom shows "Internet" and a zoom level of "100%".

Ejemplo de consulta: nivel freático



CUANTOS CUANTOS???

Equipos Seguimiento Automático

RED	MÓDULO	Nº ESTACIONES	Nº sensores	REGISTRO/Nº VARIABLES	
Red ICTS					
Imagen y sonido	Cámaras	10	1	10	Captura de imágenes y sonidos
Meteorológica	Sensor	12	22	264	
Microclima	Sensor	1	2	2	
Radiación	Sensor	4	14	56	
Medición CO2	Sensor	2	7	14	
Flujo CO2-Agua	Sensor	1	15	15	
Hidroquímica-Hidrología	Sensor	10	34	340	
Suelos	Sensor	5	4	20	
Red PN	Sensor	5	7	35	
Red IGME	Sensor	7	20	140	
			896		

Resumen de desencuentros

- Diseñar técnicamente, y desplegar la red de comunicaciones, de sensores, cámaras, etc.
- Integración e interconexión de equipamiento tremendamente diverso y de muchas tecnologías distintas, algunas muy novedosas.
- Diseño de infraestructuras
- Sistemas de información para la recogida y sistemas explotación de los datos
- Contribución de una gran cantidad de proveedores, fabricantes, etc.
- Uso de energías renovables, y poco o ningún impacto medioambiental
- En continuo crecimiento.
- En ningún otro sitio (al menos en Europa) se está acometiendo un proyecto de medidas tan variadas y detalladas para tener datos de estudio, y lo que es más importante, en el humedal de mayor biodiversidad de Europa.



Preguntas ..

• Gracias

Mantenimiento

- Los problemas estándar de mantenimiento de cualquier red
- Mantenimiento de las redes de sondas y sensores
- Calibraciones periódicas
- Entorno físico MUY hostil y de difícil acceso en muchos casos.

