

# HP-CAST Ibérica 2013

## Universidad Complutense de Madrid

17 de Octubre de 2013



siatdeco

# Actividad 4.- Proyectos de Patrimonio, Energías Renovables y Salud

## Acción 1.- Energías Renovables

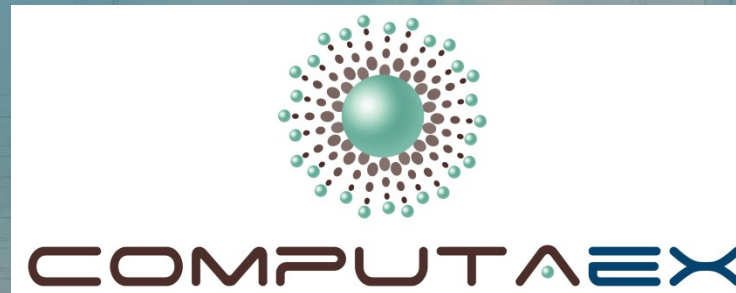
### Tarea 2.- SIATDECO



“El proyecto RITECA, Red de Investigación Transfronteriza de Extremadura, Centro y Alentejo, está cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través del Programa Operativo de Cooperación Transfronteriza España-Portugal (POCTEP) 2007-2013”.



# SIATDECO (Sistema de Información para la Ayuda a la Toma de Decisiones en Energías Ecológicas) Instituciones Participantes



Coordinador del proyecto



# SIATDECO

- **Objetivo Principal:**

Realizar simulaciones de diversos modelos climáticos y estudiar las correlaciones existentes entre los diversos factores climáticos (sol, viento y lluvias, principalmente) y la productividad energética ecológica en la EUROACE, correlacionando variables que permitan la toma de decisiones en diversos ámbitos.

- Este objetivo principal está dividido en otros mas concretos:

- Inventariar las plantas y fuentes de energía ecológica existentes en la actualidad en la EUROACE.
- Definir las variables a analizar en el modelo climático.
- Obtención de un modelo climático piloto en la zona transfronteriza de La Raya.
- Captación de datos climáticos en la zona de la Raya.
- Implementar Sistema de Información para la Ayuda a la Toma de Decisiones para ser usado en el contexto de las energías ecológicas.
- Aplicación concreta del SIATDECO a la zona transfronteriza de La Raya para correlacionar los factores climáticos con la producción del corcho.
- Investigar la potencialidad de otras energías ecológicas alternativas a las que están ya implantadas.



# SIATDECO: Objetivos cumplidos

- Inventariar las plantas y fuentes de energía ecológica existentes en la actualidad en la EUROACE.
- Definir y detectar las variables a analizar en el modelo climático.
- Obtención un modelo climático piloto en la zona transfronteriza de La Raya.
- Captación de datos climatológicos y recopilación de datos de calas de corcho en la zona de la Raya.

# Objetivo 1: Inventario de las plantas de energía ecológica existentes en la actualidad en la EUROACE

[www.siatdeco.eu](http://www.siatdeco.eu)

Inventario de plantas  
en la zona EUROACE. **EERR**  
**2012**

Sistema para  
la Toma de Decisiones  
en Energías Ecológicas

  
**siatdeco**  
Sistema para la Toma de Decisiones  
en Energías Ecológicas



**Plantas de Biomasa en Funcionamiento**

Identificación	Año	MW	Localización
Planta de biomasa de Mújadas	2010	16	Mújadas (Cáceres)

**Plantas Biogás en Funcionamiento**

Identificación	Año	MW	Localización
Vertedero de RSU de Badajoz	2009	0,80	Badajoz (Badajoz)

Plantas en Centro (Portugal)

**Plantas Fotovoltaicas en Funcionamiento**

Identificación	Año	MW	Localización
Vilaças	2.006	0,40	Ferr. do Zêzere (Santarem)

**Plantas Hidráulicas en funcionamiento**

Identificación	Año	MW	Localización
Pinões	1.927	0,10	Rio Cinha (Viseu)
Riba Cãa	1.906	0,12	Rio Cãa (Guarda)
Drizes	1.917	0,16	Rio Vouga (Viseu)
Pigueiral	1.932	0,16	Rio Carvalhinho (Viseu)
Múceres	1.996	0,20	Ribeira de Múceres (Viseu)
Levadão-Velha	1.997	0,22	Rio Dão (Viseu)
Molinhos de Bertelhe	1.998	0,28	Rio Vouga (Viseu)
Ponte de Vouguinha	2.002	0,28	Rio Vouga (Viseu)
Pateiro	1.935	0,34	Rio Mondego (Guarda)
Vale de Amoreira	2.004	0,36	Ribeira de Queçôre (Guarda)
Ermião	1.943	0,40	Ribeira de São João (Coimbra)
Palmar	1.999	0,50	Rio Calma (Aveiro)
Lago Comprida	2.003	0,63	Ribeira da Lagoa (Guarda)

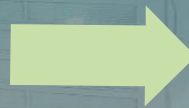


## Objetivo 2: Definir variables a analizar en el modelo climático

VARIABLES CLIMATOLÓGICAS	Unidades	Símbolo	FOTOVOLTAICA	TERMOSOLAR	EÓLICA	HIDRÁULICA
Irradiancia global media mensual horizontal	W/m <sup>2</sup>	E	X	X		X
Insolación media mensual	h	I	X	X		
Temperatura media mensual	°C	T	X	X	X	X
Temperatura media mensual de máximas	°C	TM	X	X	X	X
Temperatura media mensual de mínimas	°C	Tm	X	X	X	X
Humedad relativa media mensual	%	H	X	X		X
Precipitación mensual media	mm	P				X
Presión media mensual	hPa	PR			X	
Velocidad media mensual del viento	m/s	V	X	X	X	X

## Objetivo 2: Definir variables a analizar en el modelo climático (calidad corcho)

Datos de  
Temperatura y  
Precipitación



Índice de Lang:  $P/T$

Índice de Martonne:  $P/(T+10)$

I. Dartin Revenga:  $100 \cdot T/P$

I. Costa 1:  $p1-8/t8$

I. Costa 2:  $p1-6/t8-3$

I. Costa 3:  $p10-6/t8$

I. Costa 4:  $p10-6/t8-3$

I. Costa 5:  $p1-7/t8$

I. Costa 6:  $p1-7/t8-3$

I. Costa 7:  $p11-6/t8$

I. Costa 8:  $p11-7/t8$

I. Leal 1:  $p12-2$

I. Leal 1:  $p10-2$

Precipitación de primavera:  $p3-6$

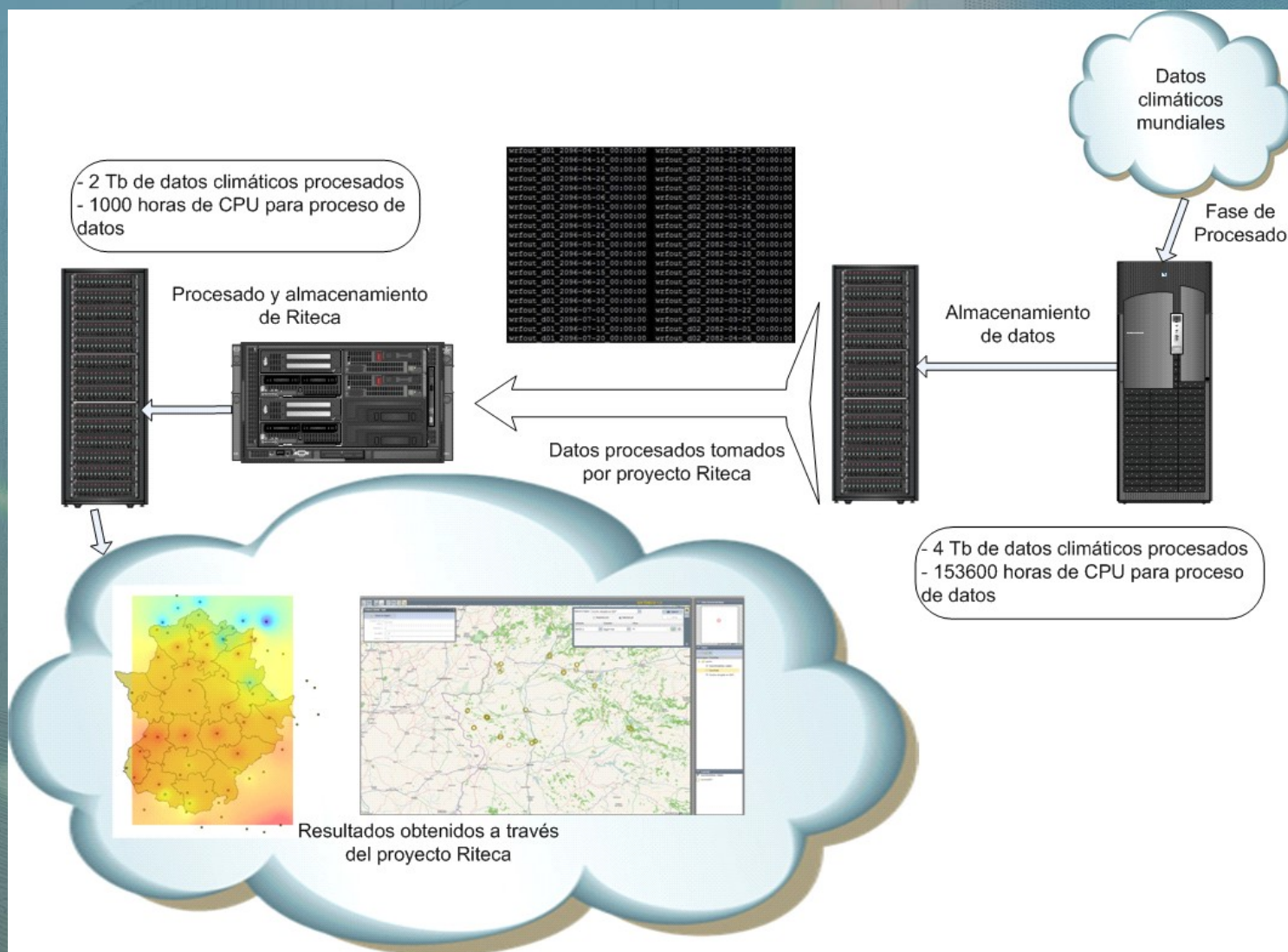
Precipitación de verano:  $p6-9$



## Objetivo 3: Obtención modelo climático zona de La Raya

- WRF (Weather Research and Forecasting)
- Actualmente ejecutándose en Supercomputador LUSITANIA.
- Datos disponibles para el periodo 2080-2100.
- Recomendado por experto en modelos climáticos.
- Apoyo técnico y asesoramiento para la obtención de las variables de interés.
- Realimentado por modelo climático global WACCM.

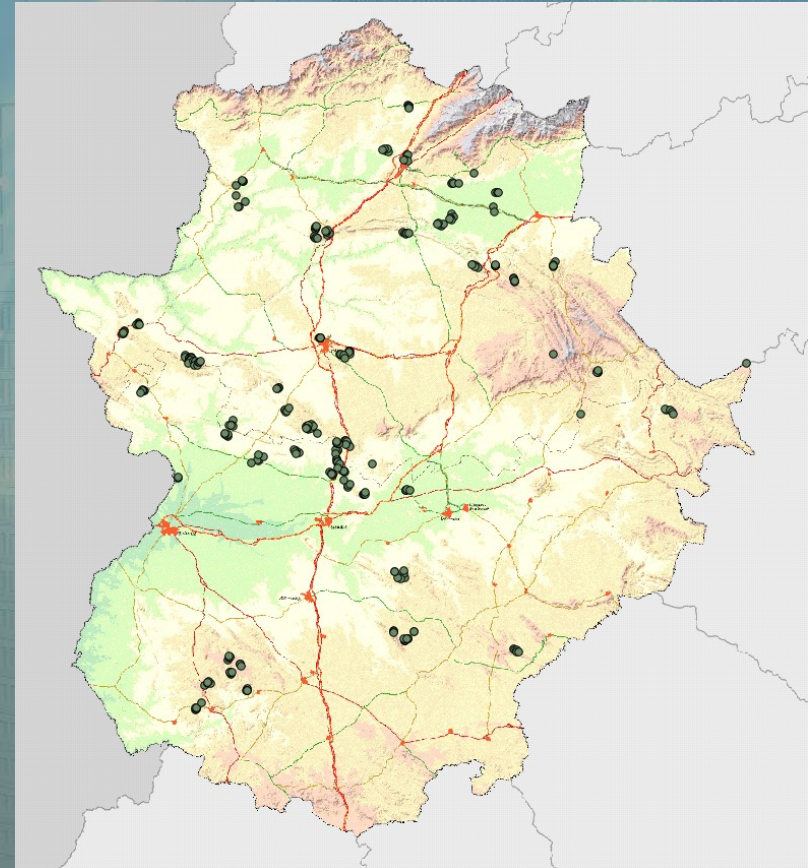
# Recursos consumidos en LUSITANIA





## Objetivo 4: Captación datos climáticos y datos de corcho en La Raya

- **Problema:** Ausencia de registros climáticos y de datos de calas de corcho en la zona de Portugal.
- **Solución:** se amplía el estudio de la calidad del corcho a toda la comunidad extremeña.



# SIATDECO: Tareas en desarrollo

- Desarrollo e implementación Sistema de Información para la Ayuda a la Toma de Decisiones para ser usado en el contexto de las energías ecológicas.
- Investigación sobre potencial de otras energías ecológicas alternativas a las que están ya implantadas.



# SIATDECO: Esquema general



Datos necesarios para tomar decisión

Datos históricos de estaciones AEMET

Altitud

Pendiente

Zonas protegidas

Zonas secano / regadío

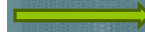
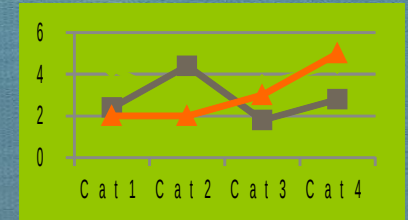
Hidrología

Datos para tomar la decisión

Proyecciones del Modelo climático WRF

Datos históricos calidad del corcho

Etc ... ..



	Serie 1	Serie 2	Serie 3
Cat 1	4,3	2,4	2
Cat 2	2,5	4,4	2
Cat 3	3,5	1,8	3
Cat 4	4,5	2,8	5

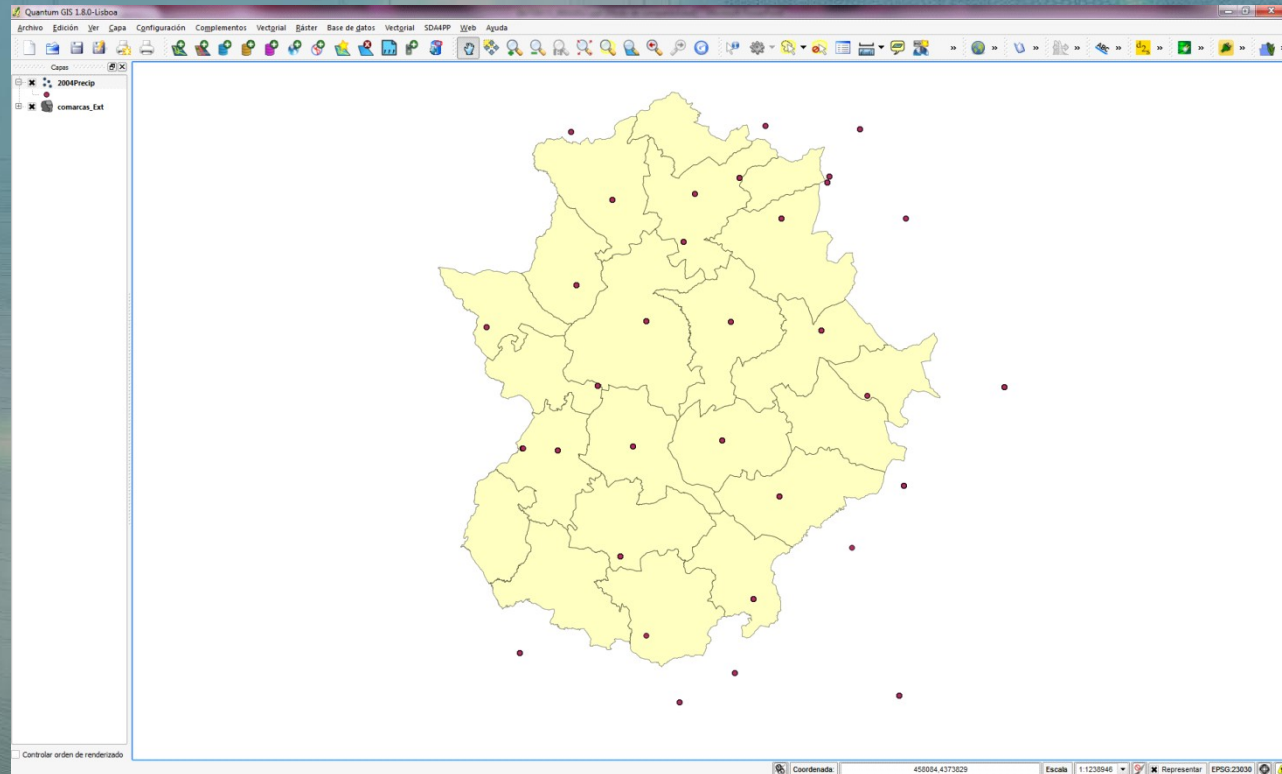


Presentación de resultados en distintos formatos

# Tareas previas al desarrollo del SIATDECO

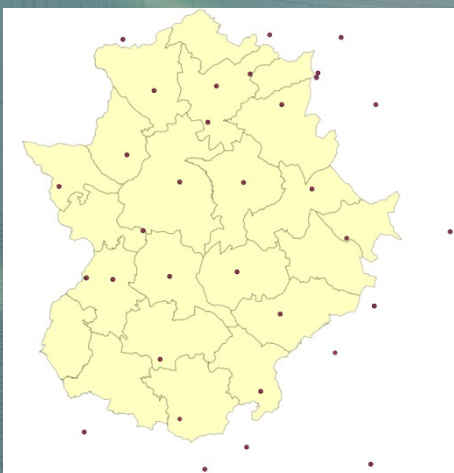
Tareas complejas de preprocesado de la información climática que alimentará a nuestro sistema de información.

## 1. Carga en QuantumGIS





## 2. Carga en Base de Datos PostGIS



pgAdmin III

Archivo Editar Plugins Vista Herramientas Ayuda

Explorador de Objetos

- Dictionarios FTS (0)
- Analizadores FTS (0)
- Plantillas FTS (0)
- Funciones (0)
- Secuencias (2)
- Tablas (362)
  - Datos\_Precipitacion
  - Datos\_Temperatura
  - precip1998\_1
  - precip1998\_10
    - Columnas (15)
      - gid
      - indicativo
      - anio
      - mes
      - nombre
      - altitud
      - nom\_prov
      - longitud
      - latitud
      - pmax77
      - d1pmax
      - c\_x
      - c\_y
      - the\_geom
    - Restricciones (1)
    - Índices (0)
    - Reglas (0)
    - Disparadores (0)
  - precip1998\_11
  - precip1998\_12
  - precip1998\_2
  - precip1998\_3
  - precip1998\_4
  - precip1998\_5
  - precip1998\_6
  - precip1998\_7
  - precip1998\_8
  - precip1998\_9
  - precip1999\_1
  - precip1999\_10
  - precip1999\_11
  - precip1999\_12

Propiedades

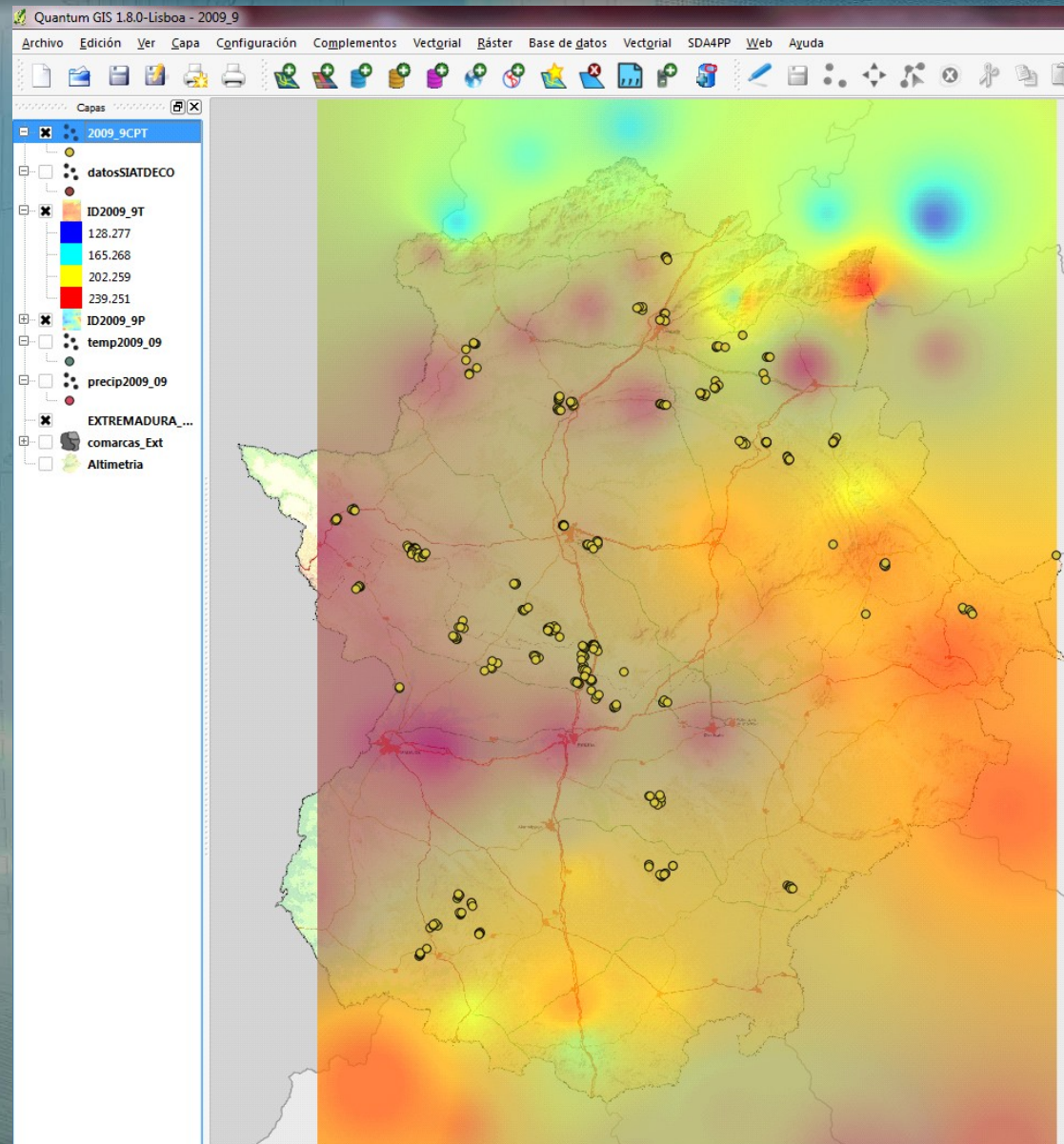
Propiedad	Valor
Nombre	precip1998_10
OID	31771
Propietario	postgres
Tablespace	pg_default
ACL	
De Tipo	
Clave primaria	gid
Filas (estimadas)	0
Factor de llenado	
Filas (contadas)	8
Hereda tablas	No
Conteo de tablas heredadas	0
Unlogged?	No
¿Tiene OID's?	No
¿Tabla del sistema?	No
Comentario	

Panel SQL

```
mes integer,
nombre character varying(80),
altitud integer,
nom_prov character varying(80),
longitud integer,
latitud integer,
pmax77 integer,
d1pmax integer,
c_x integer,
c_y integer,
the_geom geometry(Point),
CONSTRAINT precip_1998_10_pkey PRIMARY KEY (gid)
)
WITH (
    OIDS=FALSE
);
ALTER TABLE "Clima".precip1998_10
OWNER TO postgres;
```

Retrieving details on table precip1998\_10... Hecho. 0,06 seg

### 3. Interpolación de los datos climáticos





## 4. Extracción de variables de interés para SIATDECO

- Dependiendo de la información a analizar en SIATDECO, calcular las variables interés a partir de los datos climáticos disponibles en la base de datos.
- Ejemplo de variables de interés para el estudio del corcho:

Relacion\_Parcels-Clima.xlsx [Solo lectura] - Microsoft Excel

	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB
	año clima	I. Lang	I. Martonne	I. Dartin	Costa 1	Costa 2	Costa 3	Costa 4	Costa 5	Costa 6	Costa 7	I. Leal 1	I. Leal 2	Precip Primavera	Precip Verano
1998	2,230830608	12,23083061	44,82635285	3,294125458	0,9264202	1,861790949	2,952706139	1,46925551	0,972342174	269,3126333	236,68238	553,9043333	299,7049333		
1999	2,211569765	12,21156976	45,21675128	0,784515722	1,856272622	1,862428366	3,615298628	1,632824358	0,841152755	1,377665924	210,8561667	444,67254	361,2492333	227,9966333	
2000	3,06052002	13,06052002	32,67418587	1,25052296	2,651446709	3,196346825	5,448712587	2,296072784	1,346931928	2,793020439	954,8020667	1119,205	762,7004667	133,5311333	
2001	2,75251018	12,75251018	36,33047417	1,830615047	4,387042099	1,840107675	3,368215859	3,852359026	2,104602468	1,590134808	361,4006667	448,7968	516,3921667	150,2673667	
2002	3,4505323	13,4505323	28,98103576	1,551126481	3,772197409	3,278920474	6,00589403	3,30349223	1,803464954	3,35328249	1092,327333	1041,7868	757,8169667	171,43365	
2003	5,033031588	15,03303159	19,86874079	1,990185885	4,896225918	3,28114787	6,132972902	4,216585193	2,255878144	2,529447011	544,219	1254,3814	803,6388333	96,15763333	
2004	3,178806197	13,1788062	31,45835065	1,467260954	3,382965411	1,933061502	3,637413808	2,985502962	1,586611022	0,825860838	188,3254467	731,995068	572,3111333	108,20395	
2005	2,193460618	12,19346062	45,59005946	0,575352811	1,168166612	2,153777915	4,333011852	1,071801678	0,532752474	1,549928071	499,1076667	736,4308	248,3849333	146,0996667	
2006	3,852763716	13,85276372	25,95539394	1,208412832	2,65632201	3,758681518	6,73463634	2,430341109	1,356402595	3,352474511	528,8356667	1128,9394	528,78	296,6992333	
2007	3,512154448	13,51215445	28,47255195	2,146853877	4,89560522	2,402765938	4,135099195	5,026118168	2,920506852	2,374230842	404,2143333	534,87	1068,101	499,9292	
1998	2,231708274	12,23170827	44,80872396	1,239096087	3,294513746	0,926661377	1,861684792	2,952854213	1,469795511	0,972602926	269,2586667	236,623	554,1963333	299,9612333	
1999	2,212368876	12,21236888	45,20041891	0,784531715	1,85638903	1,863421215	3,61698305	1,632971936	0,841285267	1,37829301	210,9074667	445,13652	361,2864	227,9790333	
2000	3,060380896	13,0603809	32,67567124	1,250859046	2,652359626	3,195482933	5,447315208	2,29686988	1,347380906	2,792916336	954,6200667	1118,936	762,6132667	133,4558333	
2001	2,753342582	12,75334258	36,31949059	1,830115247	4,386991818	1,841291677	3,371315103	3,852284143	2,103979757	1,590717751	361,154	448,9966	515,8646667	150,2828333	
2002	3,453318052	13,45331805	28,9576571	1,552178264	3,772447781	3,279411389	6,003926348	3,303798475	1,804571495	3,352401866	1092,249	1042,1216	758,2595333	171,93269	

# Aplicación SIATDECO a las Energías Renovables

- Tareas finalizadas
  - Recopilación e interpolación de las variables climáticas para disponer de datos en todo el territorio de estudio.
  - Geolocalización de las plantas de energía fotovoltaica.
  - Recopilación potencia generada por año en cada instalación.
  - A partir de las proyecciones del modelo climático WRF, extracción de las variables de interés para el clima futuro.
- Tareas en desarrollo:
  - Con todos estos datos intentar predecir energía generada en el futuro.



# Aplicación SIATDECO al estudio de la calidad del corcho

- Tareas finalizadas
  - Cálculo de índices y variables para el periodo 1998-2012:  
I. Lang, I. Martonne, I. Dartin Revenga, I. Costa 1, I. Costa 2, ... , I. Costa 8, I. Leal 1, I. Leal 2, Precipitación de primavera, Precipitación de verano.
- Tareas en desarrollo:
  - Estudio de los índices y variables anteriores para determinar si existe una relación con la calidad del corcho recogido.

## Actualmente trabajando sobre:

- OpenGeo Suite: framework Open Source para desarrollo de aplicaciones web geoespaciales.
- PostGIS: extensión de PostgreSQL para bases de datos espaciales: datos clima, datos corcho
- Geoserver: Servidor de aplicaciones para datos geoespaciales que actúa como nodo de acceso remoto a distintas fuentes de datos, formatos, etc.
- GeoExt: cliente API de mapas construido sobre OpenLayers.
- Software para cargar ficheros del modelo climático WRF en formato netCDF a la base de datos PostGIS.



# SIATDECO: Carga de capas en formato vectorial

http://localhost:9080/ Sistema de Información par... X

**Navegación** Principal

**Capas**

- Capas superpuestas
- ☒ precip2009\_12
- Capa base
- Google Hybrid
- World map
- Google Roadmap

Buscar localización ... Consulta

**Mapa**

**Información del punto**

precip2009\_12.2330

Name	Value
indicativo	3504X
Año	2009
Mes	12
nombre	HERVAS
altitud	724
nom_prov	CACERES
longitud	551402
latitud	401554
pmes77	3442
pmax77	574
d1pmax	22
c_x	256706
c_y	4461100

Datos de mapa ©2013 Google, basado en BCN IGN España - Términos de uso

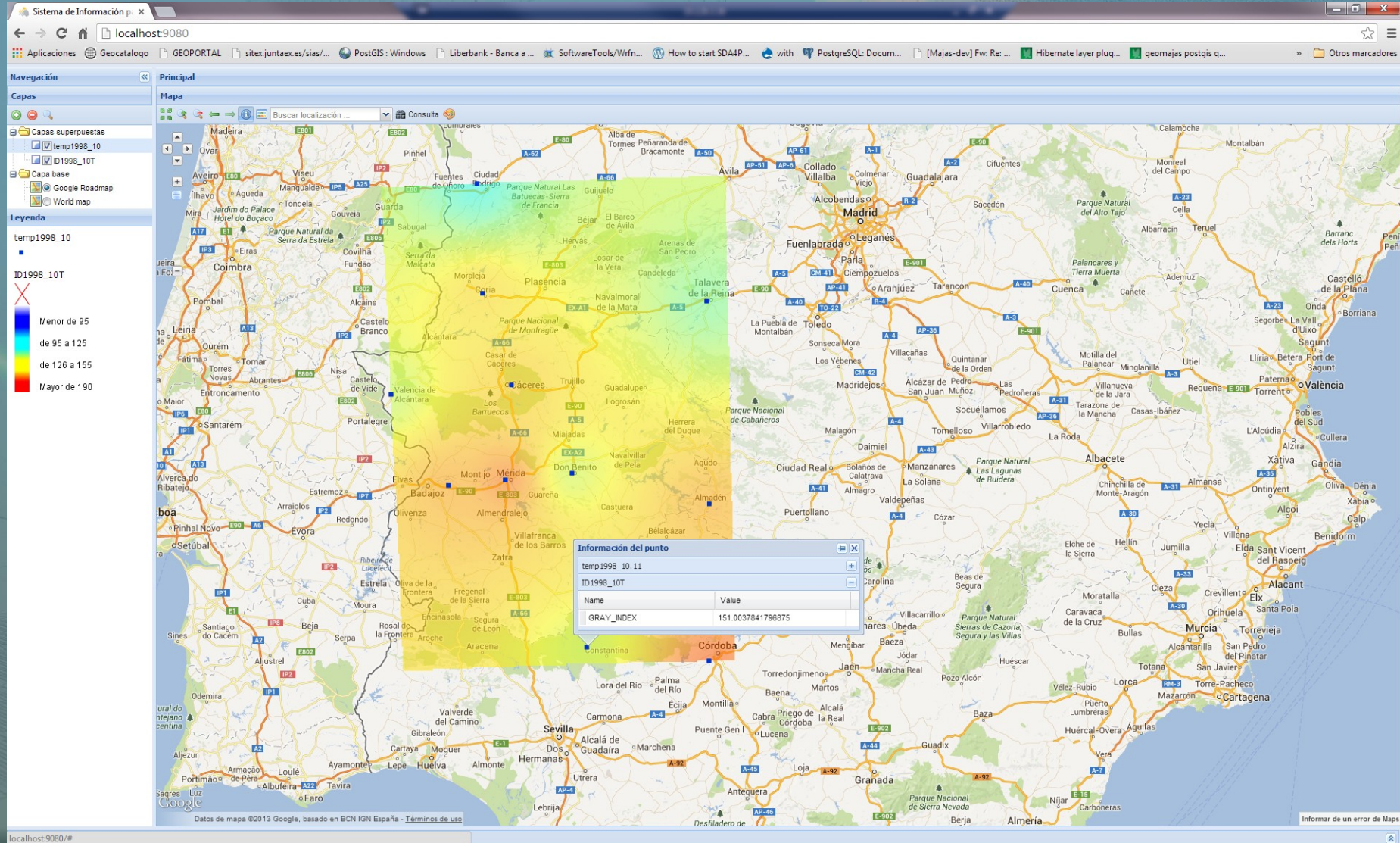
**Información**

indicativo	año	mes	nombre	altitud	nom_prov	longitud	latitud	pmes77	pmax77	d1pmax	c_x	c_y
2811A	2009	12	NAVARREDON...	1525	AVILA	508352	402102	1438	247	30	318001	4468870
2828Y	2009	12	BARCO DE AVI...	1012	AVILA	531092	402119	2226	328	29	286072	4470240
2918Y	2009	12	EL MAILLO (BA...	1027	SALAMANCA	613252	403410	2160	460	29	227110	4495960
2945A	2009	12	EL BODÁN-BA...	805	SALAMANCA	634372	402906	1460	304	30	196813	4487740
2946X	2009	12	SAELICES EL...	680	SALAMANCA	636002	403806	960	146	30	195540	4504480
3365A	2009	12	TALAVERA DE...	372	TOLEDO	451482	395731	842	131	28	340845	4424830
3422D	2009	12	CANDELEDA	350	AVILA	518412	400821	3366	588	23	303093	4445770

Mostrar en Mapa



# SIATDECO: Carga de capas en formato ráster





# Añadir nuevas capas

http://localhost:9080/ Sistema de Información par... X

Navegación Principal

Mapa

Capas

Capas superpuestas

precip2009\_12

Capa base

Google Hybrid

World map

Google Roadmap

Buscar localización ... Consulta

Capas disponibles

Ver datos disponibles de: Geoserver Local

Título

datosSIATDECO

pr1983\_1

prec\_2080\_01

precip2009\_12

precip30min

temp2008\_7

temp2009\_11

temp2009\_12

usa

wrfprec\_2080\_01

cite precip2009\_12

cite precip30min

cite temp2008\_7

cite temp2009\_11

cite temp2009\_12

cite usa

Añadir Capas Hecho

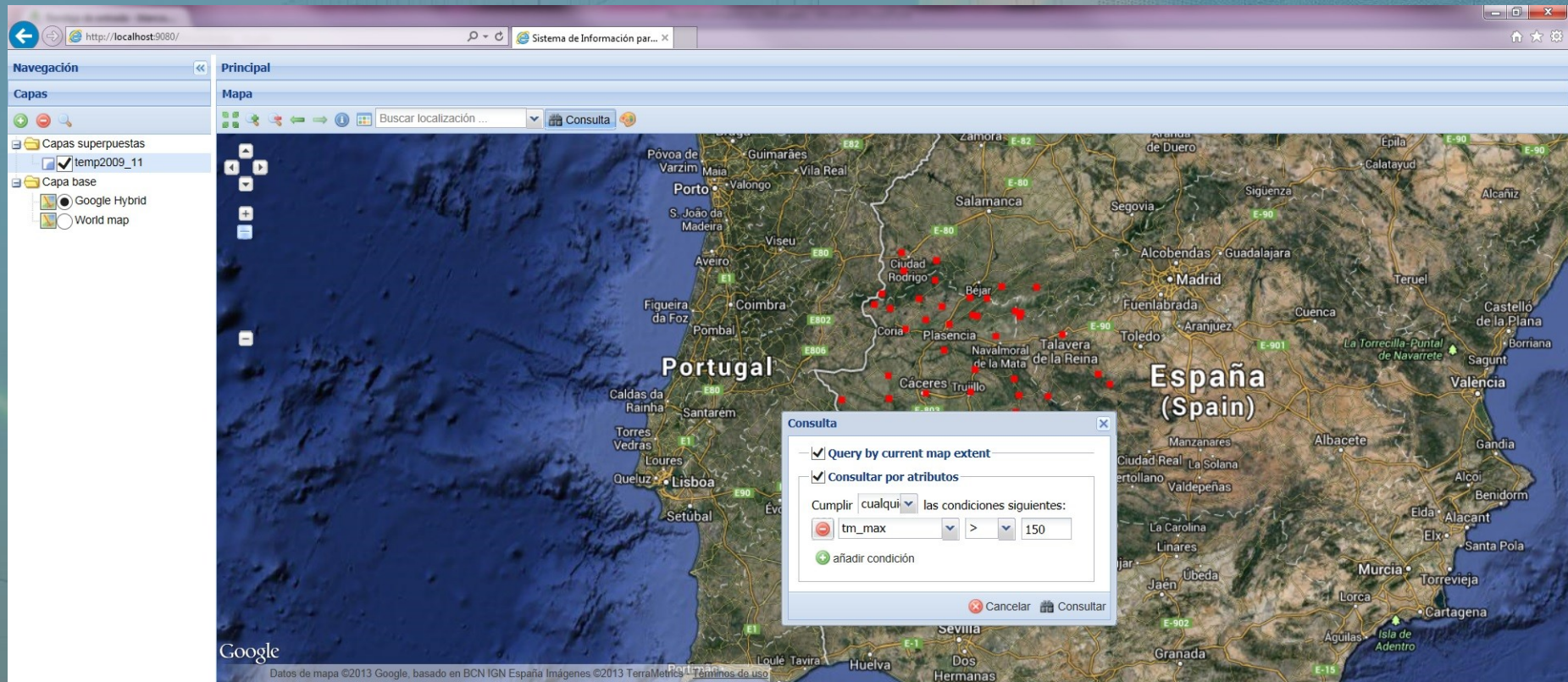
Información

indicativo	año	mes	nombre	altitud	nom_prov	longitud	latitud	pmax77	pmx77	d1pmax	c_x	c_y
2811A	2009	12	NAVARREDON...	1525	AVILA	508352	402102	1438	247	30	318001	4468870
2826Y	2009	12	BARCO DE AVI...	1012	AVILA	531092	402119	2226	328	29	286072	4470240
2918Y	2009	12	EL MAILLO (BA...	1027	SALAMANCA	613252	403410	2160	460	29	227110	4495960
2945A	2009	12	EL BODÁN-BA...	805	SALAMANCA	634372	402906	1460	304	30	196813	4487740
2946X	2009	12	SAELICES EL...	680	SALAMANCA	636002	403806	960	146	30	195540	4504480
3365A	2009	12	TALAVERA DE...	372	TOLEDO	451482	395731	842	131	28	340845	4424830
3422D	2009	12	CANDELEDA	350	AVILA	518412	400821	3356	588	23	303093	4445770
3436D	2009	12	GARGANTA D...	690	CACERES	547052	400640	5026	634	6	262667	4443810

Mostrar en Mapa



# Realizar consultas



## Información

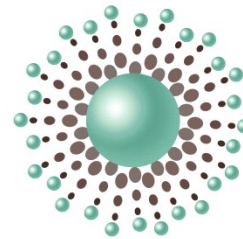
indicativo	año	mes	nombre	altitud	nom_prov	longitud	latitud	t_max	d1max	t_min	d1min	tm_max	tm_min	tm_mes	t_min
3298X	2009	11	SAN PABLO D...	917	TOLEDO	421022	393249	251	1	0	30	157	71	114	75
3305Y	2009	11	NAVAHERMOSA	750	TOLEDO	428372	393750	261	1	19	24	171	70	121	95
3365A	2009	11	TALAVERA DE...	372	TOLEDO	451482	395731	244	1	11	25	179	62	121	11
3422D	2009	11	CANDELEDA	350	AVILA	518412	400821	243	1	9	30	173	74	124	10
3422Y	2009	11	PANTANO RO...	334	TOLEDO	519272	400635	250	1	17	30	174	74	124	10
3423I	2009	11	MADRIGAL DE...	464	CACERES	522242	400914	267	1	19	30	190	84	137	98
3434X	2009	11	NAVALMORAL...	269	CACERES	534572	395645	265	1	6	25	184	74	130	12
3436D	2009	11	GARGANTA D	690	CACERES	547052	400640	240	1	28	28	152	89	121	86



# Recapitulando...

- **Objetivos finalizados:**
  - Inventariar las plantas y fuentes de energía ecológica existentes en la actualidad en la EUROACE.
  - Definir y detectar las variables a analizar en el modelo climático.
  - Obtención un modelo climático piloto en la zona transfronteriza de La Raya.
  - Captación de datos climatológicos y recopilación de datos de calas de corcho en la zona de la Raya.
- **Objetivos en desarrollo:**
  - Desarrollo Sistema de Información para la Ayuda a la Toma de Decisiones para ser usado en el contexto de las energías ecológicas.
  - Investigación sobre potencial de otras energías ecológicas alternativas.

Muchísimas gracias por su atención



COMPUTAEX

José Luis González Sánchez ([joseluis.gonzalez@cenits.es](mailto:joseluis.gonzalez@cenits.es))