



POLITÉCNICA

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Cuaderno de Prácticas

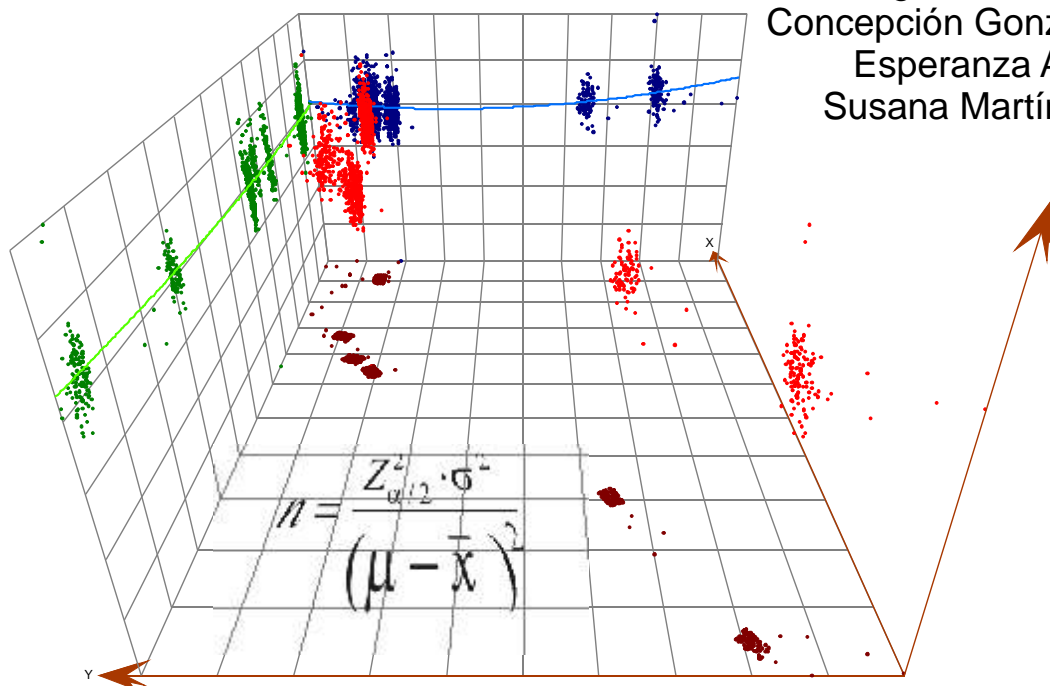
AUTORES:

Rubén Valbuena Puebla
Francisco Mauro Gutiérrez

r.valbuena@upm.es
pmaurogut@hotmail.com

COORDINADORES:

Eugenio Martínez Falero
Concepción González García
Esperanza Ayuga Téllez
Susana Martín Fernández





ÍNDICE

PRÁCTICA 1: OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL PROYECTO.....	2..
PASO 1: OBTENCIÓN DE CARTOGRAFÍA 1:25.000 DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL.	
PASO 2: UNIR LOS ARCHIVOS DESCARGADOS EN UN MISMO MAPA VECTORIAL DE PLANIMETRÍA.....	3
PASO 3: VISUALIZAR UNA ORTOFOTO DESDE EL SERVIDOR ECW DEL SIG OLEÍCOLA.....	4
PASO 4: DESCARGA DE LA ORTOFOTO DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	7
PASO 5: VISUALIZACIÓN DE DATOS DESDE UN SERVIDOR GIS.....	8
PASO 6: VISUALIZACIÓN Y DESCARGA DE DATOS VIA WEB.....	9
PRÁCTICA 2: GEORREFERENCIACIÓN POR PUNTOS DE CONTROL.....	10
PASO 1: LOS DATOS DE ENTRADA Y EL ENTORNO DE PARTIDA.....	12
PASO 2: LA BARRA DE HERRAMIENTAS DE GEORREFERENCIACIÓN.....	13
PASO 3: INTRODUCIR PUNTOS DE ENLACE.....	14
PASO 4: CUANTIFICAR LA CALIDAD DEL PROCEDIMIENTO.....	15
PRÁCTICA 2B: MÉTODO ALTERNATIVO PARA LA GEORREFERENCIACIÓN.....	16
PASO 1B: CARGAR LA IMAGEN ESCANEADA EN ARCGIS	
PASO 2B: CREACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL A PARTIR DEL MAPA	
PASO 2B_1: CREACIÓN DE UN ARCHIVO VECTORIAL DE PUNTOS DE CONTROL (TERRENO).....	17
PASO 2B_2: INTRODUCCIÓN MANUAL DE LAS COORDENADAS EN LA TABLA LINK TABLE.....	18
PASO 2B_3: CREACIÓN DE ARCHIVO DE GEORREFERENCIACIÓN.....	19
PRÁCTICA 3: ESTADÍSTICA APLICADA AL ANÁLISIS DE IMAGEN DIGITAL.....	21
PASO 1: EXPLORACIÓN Y ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA IMAGEN	
PASO 2: AGRUPAMIENTO DE PÍXELES SEMEJANTES. CLUSTERING.....	23
PASO 3: CLASIFICACIÓN NO SUPERVISADA DE LA IMAGEN.....	24
PASO 4: DECISIÓN SOBRE LAS CLASES A SEPARAR Y RECLASIFICACIÓN.....	25
PASO 5: CÁLCULO DEL TAMAÑO MUESTRAL.....	26
PASO 6: FASE DE ENTRENAMIENTO.....	27
PASO 7: GENERACIÓN DE FIRMAS ESPECTRALES.....	28
PASO 8: CLASIFICACIÓN SUPERVISADA.....	29
PASO 9: VALIDACIÓN MEDIANTE INVENTARIO DE CAMPO	
PASO 10: TAMAÑO MUESTRAL PARA LA VERIFICACIÓN DE RESULTADOS.....	30
PASO 11: MUESTREO ALEATORIO ESTRATIFICADO	
PASO 12: MATRIZ DE CONFUSIÓN. MEDIDA DE LA FIABILIDAD DEL MÉTODO.....	31
PRÁCTICA 4: MÉTODOS DE INTERPOLACIÓN APLICADOS A LA GENERACIÓN DE MODELOS DIGITALES DE TERRENO.....	34
PASO 1: GENERALIDADES SOBRE LOS PROCESOS DE INTERPOLACIÓN ESPACIAL	
PASO 2: INTRODUCCIÓN DE LOS DATOS Y PASOS PREVIOS.....	42
PASO 3: ELABORACIÓN DEL PRIMER TIN	
PASO 4: ANÁLISIS DEL TIN Y DEL GRID GENERADO.....	45
PASO 5: GENERACIÓN DEL TIN CON LÍNEAS DE RUPTURA.....	46
PASO 6: REVISIÓN A OTRAS UTILIDADES DE INTERPOLACIÓN.....	47



PRÁCTICA 1: OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL PROYECTO

PASO 1: OBTENCIÓN DE CARTOGRAFÍA 1:25.000 DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL.

Desde la Red de Área Local de la UPM se puede tener acceso a la cartografía del IGN.

Se puede localizar el nombre del municipio que interesa en cada caso mediante el índice alfabético del enlace:

http://mapas.upm.es/BCN25/index_a.html

Otra opción es, mediante el mapa de España indicado abajo, localizar la hoja del Instituto Geográfico Nacional en la que se encuentra nuestro área de estudio.

Una vez que se conoce el número de hoja, se puede localizar mediante el índice numérico del enlace:

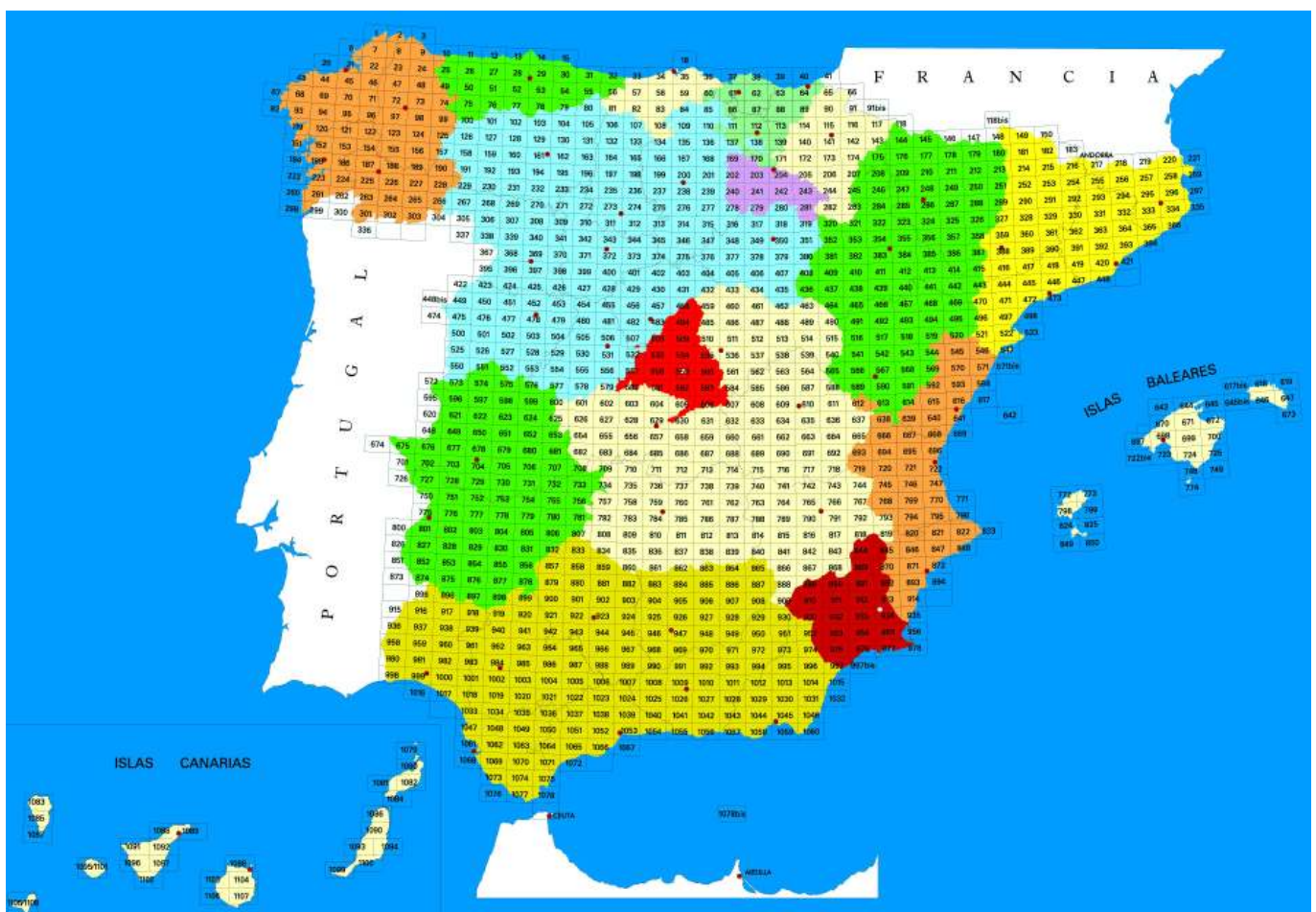
http://mapas.upm.es/BCN25/index_n.html

Los códigos de los archivos comienzan por el número de hoja del IGN, y a éste se le añade un número correspondiente a cada cuarto de la hoja.

Para esta práctica vamos a descargar los archivos pertenecientes a la zona del monte número 83 del Catálogo de Utilidad Pública de la Provincia de Ávila. Las páginas que queremos descargar son la 0531-4 del término municipal “San Bartolomé de Pinares” y la 0532-3 del término municipal “El Hoyo de Pinares”. En el enlace *Altimetría* se puede obtener un mapa de curvas de nivel en formato .dgn de microstation. Los elementos del terreno se pueden asimismo descargar desde el enlace *Planimetría*.

Más información en el enlace:

<http://mapas.upm.es/BCN25/index.html>

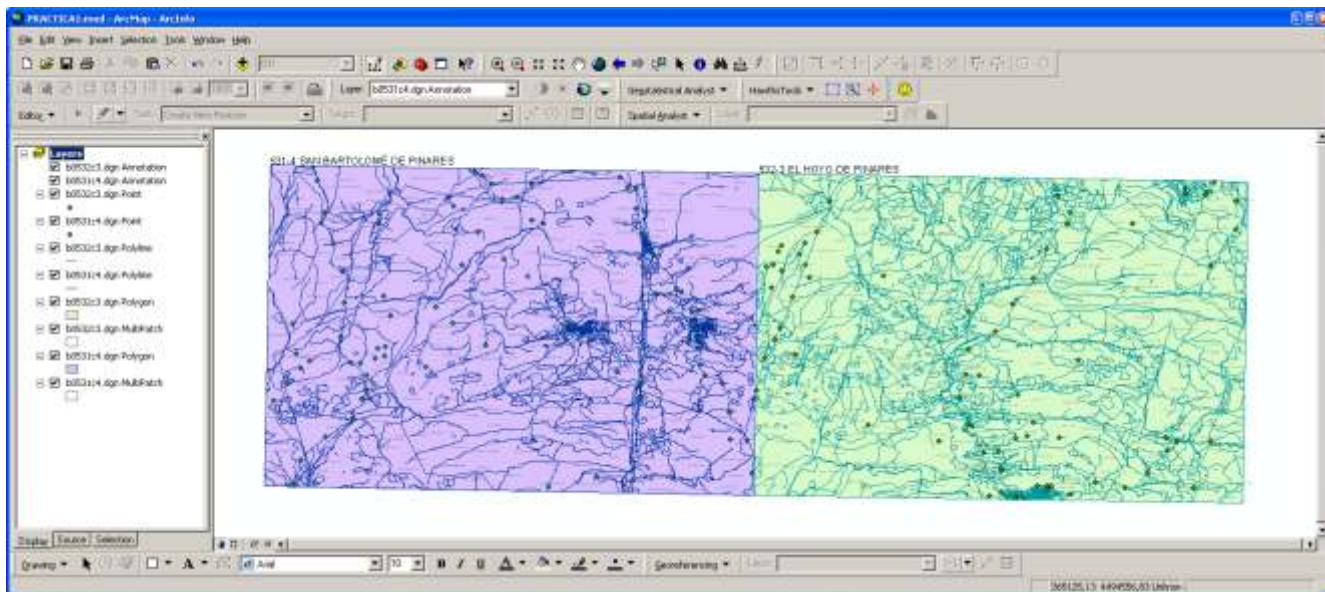


PASO 2: UNIR LOS ARCHIVOS DESCARGADOS EN UN MISMO MAPA VECTORIAL DE PLANIMETRÍA

Abrimos un proyecto con los archivos de planimetría descargados

Abrir AcrMap>Add data

Seleccionar los archivos descargados b0531c4.dgn y b0532c3.dgn

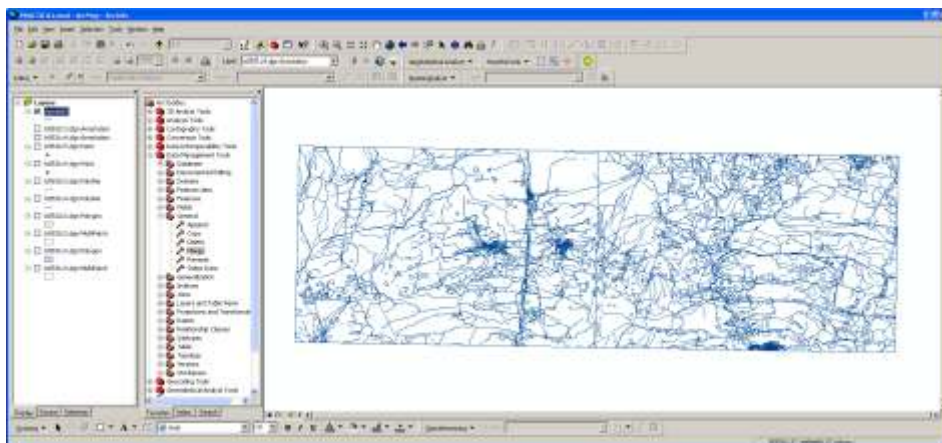


Unimos los dos archivos de poli-líneas para generar un único mapa de planimetría

ArcToolBox>Data Management Tools>General>Merge

Seleccionar los archivos b0531c4.dgn Polyline y b0532c3.dgn Polyline

Especificar una ruta para guardar el shape de salida





PASO 3: VISUALIZAR UNA ORTOFOTO DESDE EL SERVIDOR ECW DEL SIG OLEÍCOLA

El SIGPAC es un Sistema de Información Geográfica, dedicado al control de las ayudas agrícolas de la PAC, (Política Agraria Común). Sus pretensiones, son la de actuar como registro gráfico de la realidad agrícola de todo el territorio común, pero por extensión. se puede emplear para comprobar realidades todo tipo sobre actuaciones del territorio en toda España.

Su origen fue el SIG Oleícola, creado solo para fines de control del olivar, y se limitaba a mostrar ortofotos (en formato raster) y datos catastrales (en formato vectorial), pero limitado a provincias que tengan olivar. El propietario del proyecto es el MAPA (Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación), cofinanciado por las consejerías de Agricultura de las distintas CCAA, por la Unión Europea. La empresa que lo ha desarrollado es Tragsatec.

Se pueden consultar imágenes provinciales completas en formato .ecw de ERmapper. Se trata de unas direcciones en protocolo ECWP (en lugar del típico HTTP) que a continuación se detallan para cada provincia. Parece que solo se dispone de las provincias que tienen olivar y por lo tanto registro en el SIG Oleícola. En el listado que viene a continuación viene la dirección de las imágenes de cada provincia. Se puede observar que, aparte de la dirección del propio servidor, se necesita saber el nombre de cada imagen. Se puede observar que las imágenes siguen un código que les da nombre: XXYY01.ecw. En algunas provincias, si se escribe XXYY02.ecw, en lugar de lo indicado en el listado, se obtiene una imagen más moderna.

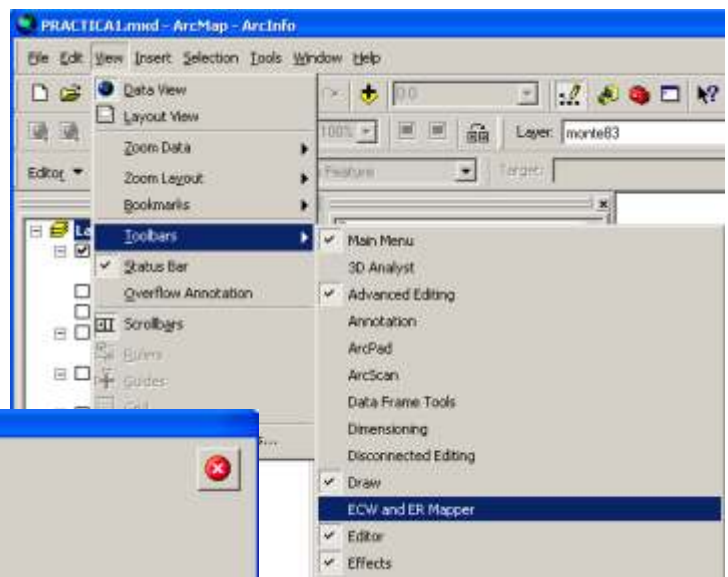
Para poder visualizar estas imágenes hay que tener instalado el plug-in de Ermapper para ArcGIS. Para ello hay que descargarlo desde el enlace:
<http://www.ermapper.com/downloads/>

En esta práctica vamos a descargar una ortofoto de la misma zona de estudio mediante este método. Para ello, una vez instalado el plug-in, hay que abrir la barra de herramientas de Ermapper. View>Toolbars>ECW and Ermapper



Add Remote ECW or
JPEG 2000 Image to Project

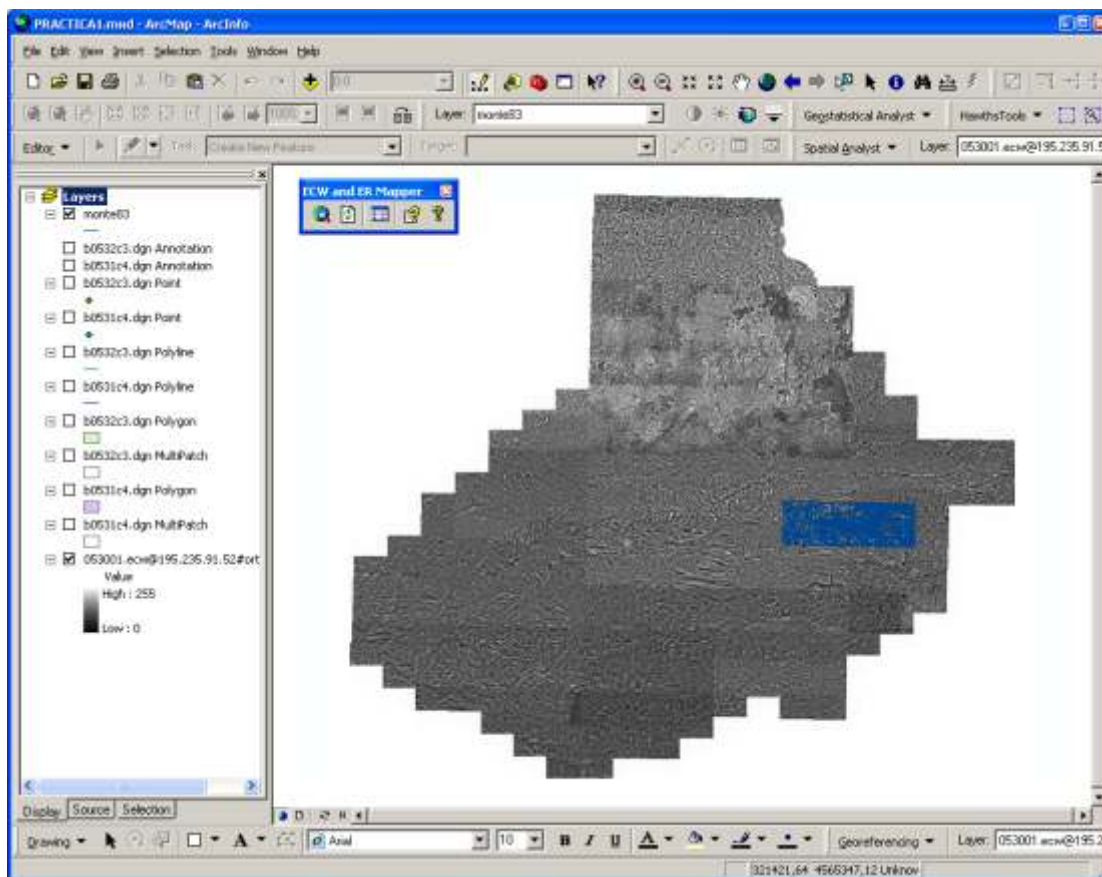
Add Image to ArcGIS>
Image: Introduccir la dirección ecwp de
la imagen deseada según el listado.





ORENSE	29	(ecwp://195.235.91.52/ortofotos/322901.ecw)	NO EXISTE
OVIEDO	30	(ecwp://195.235.91.52/ortofotos/333001.ecw)	NO EXISTE
PALENCIA	30	(ecwp://195.235.91.52/ortofotos/343001.ecw)	NO EXISTE
PALMAS, LAS	28	(ecwp://195.235.91.52/ortofotos/352801.ecw)	NO EXISTE
PONTEVEDRA	30	(ecwp://195.235.91.52/ortofotos/363001.ecw)	NO EXISTE
SALAMANCA	30	ecwp://195.235.91.52/ortofotos/373001.ecw	
SALAMANCA	29	ecwp://195.235.91.52/ortofotos/372901.ecw	
SANTANDER	30	(ecwp://195.235.91.52/ortofotos/383001.ecw)	NO EXISTE
SANTA C.TENERIFE	28	(ecwp://195.235.91.52/ortofotos/392801.ecw)	NO EXISTE
SEGOVIA	30	(ecwp://195.235.91.52/ortofotos/403001.ecw)	NO EXISTE
SEVILLA	30	ecwp://195.235.91.52/ortofotos/413001.ecw	
SEVILLA	29	ecwp://195.235.91.52/ortofotos/412901.ecw	
SORIA	30	(ecwp://195.235.91.52/ortofotos/423001.ecw)	NO EXISTE
TARRAGONA	31	ecwp://195.235.91.52/ortofotos/433101.ecw	
TERUEL	30	ecwp://195.235.91.52/ortofotos/443001.ecw	
TOLEDO	30	ecwp://195.235.91.52/ortofotos/453001.ecw	
VALENCIA	30	ecwp://195.235.91.52/ortofotos/463001.ecw	
VALLADOLID	30	ecwp://195.235.91.52/ortofotos/473001.ecw	
VIZCAYA	30	(ecwp://195.235.91.52/ortofotos/483001.ecw)	NO EXISTE
ZAMORA	30	ecwp://195.235.91.52/ortofotos/493001.ecw	
ZAMORA	29	ecwp://195.235.91.52/ortofotos/492901.ecw	
ZARAGOZA	30	ecwp://195.235.91.52/ortofotos/503001.ecw	

PASO 4: DESCARGA DE LA ORTOFOTO DE LA ZONA DE ESTUDIO.



El tamaño de la ortofoto para toda la provincia es demasiado pesado, por lo que conviene que extraigamos de ella nuestra zona de estudio.

La forma más fácil va a ser simplemente extraer un rectángulo:
ArcToolBox>Spatial Analyst Tools>Extraction>Extract by rectangle

Input raster = 053001.ecw@195.235.91.52#ortofotos.url

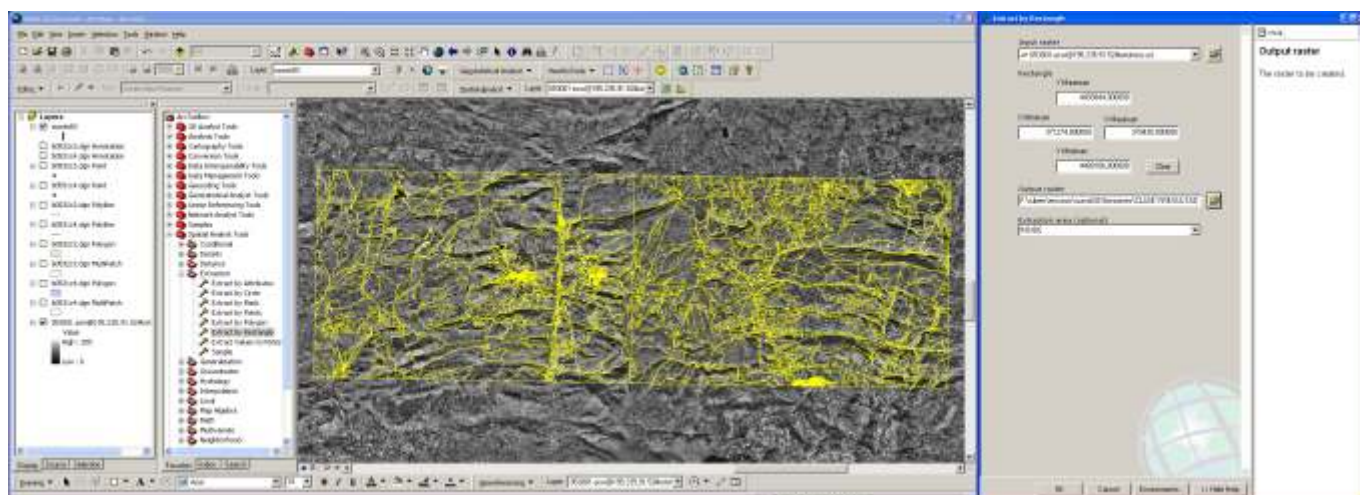
Y maximum = 4493844

X minimum = 371274

X maximum = 378430

Y minimum = 4489106

Especificar la ruta donde guardar el grid de salida.



PASO 5: VISUALIZACIÓN DE DATOS DESDE UN SERVIDOR GIS

La información que ofrecen muchos de los visualizadores via web que se pueden encontrar en internet puede también ser visualizada en nuestro propio programa ArcGIS, lo que aporta muchas ventajas ya que esto nos permite superponer esta información a la nuestra propia, tal y como hicimos con el servidor ECW.

Hay distintos tipos de servidores GIS. ArcGIS ofrece la posibilidad de conectar a servidores ArcGIS, ArcIMS o WMS. En esta práctica visualizaremos información de nuestro área de estudio conectando a un servidor WMS:

Abrir ArcCatalog desde el Menú Inicio
Catalog Tree>GIS Servers>Add WMS Server
URL: Añadir la dirección del servidor deseado.
Get Layers>OK

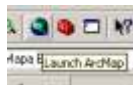


Posibles servidores WMS:

- Infraestructura de Datos Espaciales de España:
<http://www.idee.es/wms/IDEE-Base/IDEE-Base?>
- Sistema de Información Territorial de Castilla y León:
<http://www.sitcyl.jcyl.es:80/wms/com.esri.wms.Esrimap/MapaRegional?>
<http://www.sitcyl.jcyl.es:80/wms/com.esri.wms.Esrimap/BasicaTerritorialE10?>
<http://www.sitcyl.jcyl.es:80/wms/com.esri.wms.Esrimap/ImagenesRaster?>
- Sistema de Información Geográfica de la Universidad de Alicante:
<http://www.sigua.ua.es/cgi-bin/mapserv4.2.1.exe?map=d:/carto/sigua/map/ogc.map&>
- etcetera

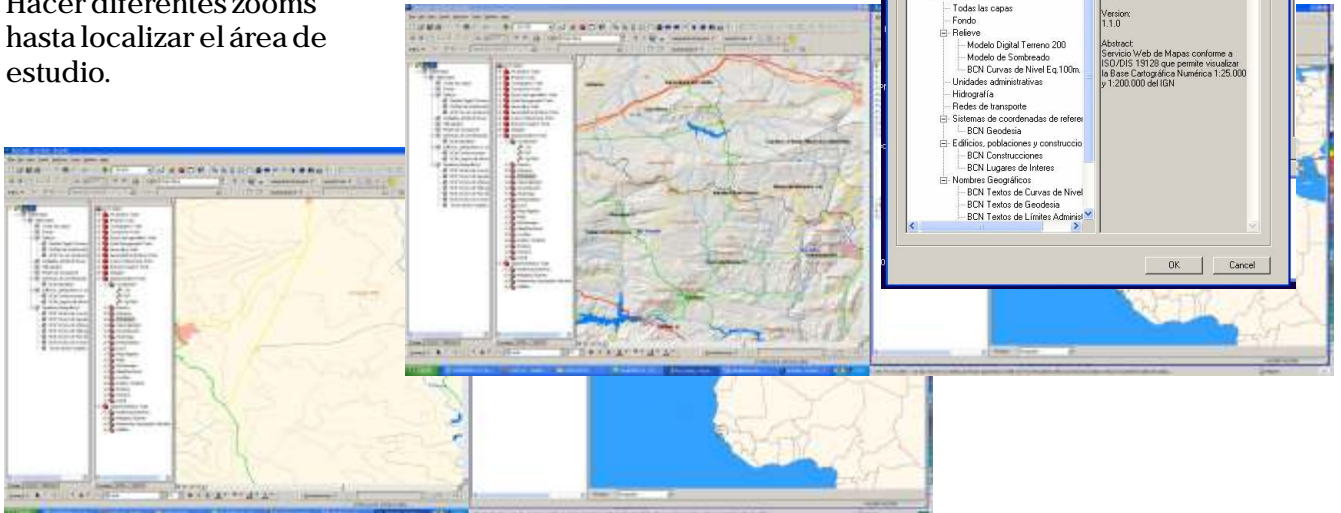
Catalog Tree>GIS Servers>Mapa Base on www.idee.es
Botón Derecho Ratón>Connect
Seleccionar Mapa Base
Seleccionar la pestaña Preview

Y nos lo llevamos a ArcMap para poder trabajar con la información.



Abrir ArcMap
Arrastrar con el ratón la capa Mapa Base desde el Catalog Tree del ArcCatalog hasta el Table of Contents de ArcMap.

Hacer diferentes zooms hasta localizar el área de estudio.





PASO 6: VISUALIZACIÓN Y DESCARGA DE DATOS VIA WEB.

Existen otras numerosas opciones donde se pueden encontrar, visualizar y a veces descargar datos desde internet:

A nivel internacional:

- European Environment Agency:
www.eea.europa.eu



A nivel estatal:

- Infraestructura de Datos Espaciales de España. Consejo Superior Geográfico. Ministerio de Fomento:
www.idee.es
- Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Fomento:
www.ign.es
- Banco de Datos de Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino:
www.mma.es

A nivel regional:

- Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC). Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino:
www.mapa.es/es/sig/pags/sigpac/intro.htm
- Infraestructuras de Datos Espaciales de Castilla y León:
www.sitcyl.jcyl.es

