



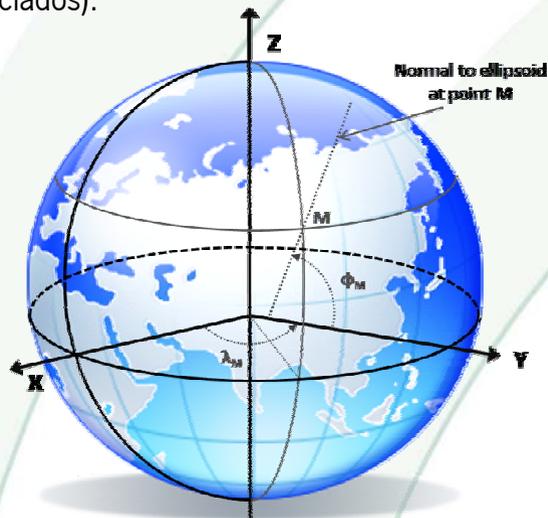
Sistemas de Referencia: ETRS89 en la REDIAM.
**REAL DECRETO 1071/2007. Regulación del
Sistema Geodésico de Referencia.
(de 29 Agosto de 2007).**

Adopción del Sistema de Referencia Geodésico Global ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989) y sustitución del Sistema de Referencia Regional ED50 (European Datum 1950).

Sistemas de Referencia: ETRS89 en la REDIAM.
REAL DECRETO 1071/2007. Regulación del Sistema Geodésico de Referencia. (de 29 Agosto de 2007).

INTRODUCCION

Aunque este Real Decreto de ámbito de aplicación nacional se publicó el 29 de Agosto de 2007, y desde entonces en todo el ámbito nacional y regional de Andalucía se han producido iniciativas y acciones encaminadas al cumplimiento de este Decreto, es importante destacar que 2012 es una fecha de interés reseñada en el mismo para el desarrollo de proyectos (ya sea encaminados a la producción o al mantenimiento de cartografía e información geográfica) por parte de las Administraciones Públicas. En esta píldora informativa, se hace un breve resumen de aspectos del Decreto a tomar en consideración para el ámbito regional de Andalucía, para su aplicación directa en la Rediam (y por ende por la Consejería de Medio Ambiente y centros asociados).



ETRS89: European Terrestrial Reference System 1989
(Fuente: Royal Observatory of Belgium GNSS Research Group)

Sistemas de Referencia: ETRS89 en la REDIAM.
REAL DECRETO 1071/2007. Regulación del Sistema Geodésico de Referencia. (de 29 Agosto de 2007).

OBJETO DEL REAL DECRETO

El objeto de este Real Decreto es la adopción en España del sistema de referencia geodésico global ETRS89 sustituyendo el sistema ED50 en el que venía compilándose toda la cartografía en el ámbito nacional. El Real Decreto también dispone la adopción de los sistemas de representación de coordenadas que deben utilizarse en la compilación de cartografía e información geográfica.

Este hecho permite la completa integración entre la cartografía y la información geográfica nacional con las del resto de los países europeos y con los sistemas de observación y navegación actual.



15822 *REAL DECRETO 1071/2007, de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España.*

En el año 1852 comenzaron los trabajos de la Red Geodésica Fundamental por la Comisión del Mapa de España, que tenían que servir como base para la formación del Mapa Nacional a escala 1:50.000. Se adoptó como elipsoide de referencia el de Struve, datum Madrid y origen de longitud el meridiano de Madrid (Observatorio Astronómico Nacional). La proyección cartográfica elegida fue la poliédrica, lo que establecía un sistema de referencia local adaptado a la Península Ibérica, sobre el cual se realizaron las primeras series cartográficas.

Posteriormente, y hasta el año 1934, el Instituto Geográfico procedió a la densificación de la Red Fundamental, con las redes de segundo y tercer orden. Las observaciones geodésicas realizadas, junto con las observaciones geodésicas del resto de los países europeos, dieron lugar a la creación del sistema de referencia ED50 cuyo elipsoide es el internacional de Hayford 1924, datum en Potsdam, Alemania, 1950, y el meridiano origen de longitudes el de Greenwich, sistema de referencia vigente actual-

AMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de este Decreto es la producción de Cartografía e Información Geográfica oficial de todo o parte del territorio nacional. Es decir, el ámbito geográfico puede ser nacional, regional ó local.

Es oficial toda aquella cartografía (básica, derivada, temática) e información geográfica generada por los organismos oficiales (Administración General del Estado, Comunidades Autónomas,...) en el desarrollo de su actividad y competencias.

Es importante mencionar que toda la Cartografía e Información Geográfica oficiales deben registrarse en los correspondientes Registros de Cartografía que garantizarán la fiabilidad e interoperabilidad de las mismas aportándoles el carácter de oficial (unicidad, calidad y obligatoriedad de uso,...):

Registro Central de Cartografía. Responsabilidad de la Administración General del Estado. En el que se registrará Cartografía e IG oficial nacional como proveniente de los registros Oficiales de las CCAA. (Real Decreto 1545/2007, de 23 de noviembre, por el que se regula el Sistema Cartográfico Nacional).

http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?id=BOE-A-2007-20556

Registro Oficial de Cartografía de Andalucía. Responsabilidad de la CCAA y en el que deben registrarse tanto la cartografía como información geográfica oficial generada en Andalucía. (DECRETO 141/2006, de 18 de julio, por el que se ordena la actividad cartográfica en la Comunidad Autónoma de Andalucía

<http://www.ideo.es/resources/leyes/Regionales/d1.pdf>



Sistemas de Referencia: ETRS89 en la REDIAM.
REAL DECRETO 1071/2007. Regulación del Sistema Geodésico de Referencia. (de 29 Agosto de 2007).

MATERIALIZACION DE SISTEMAS DE REFERENCIA

El Real Decreto distingue entre sus artículos dos sistemas de Referencia (Geodésico y Altimétrico). A efectos prácticos de aplicación los cambios sustanciales a tener en cuenta están vinculados con el Geodésico (cambio de ED50 por el ETRS89):

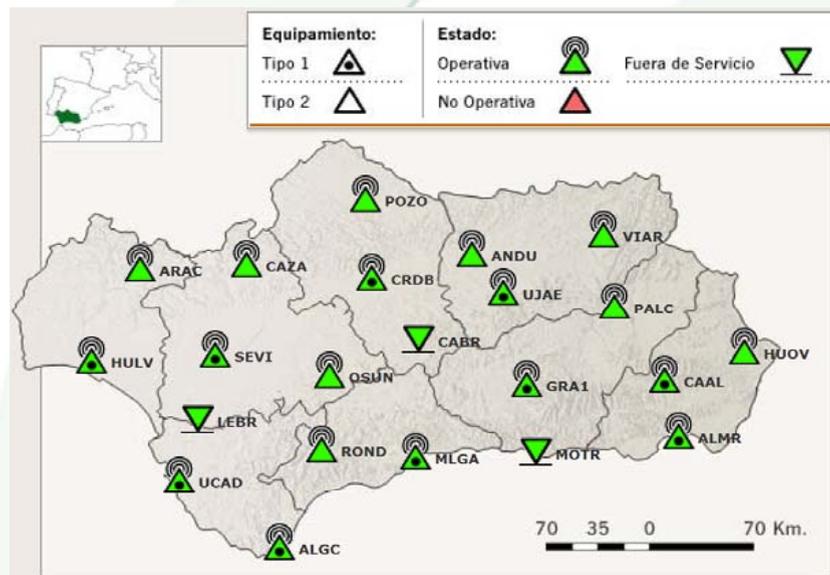
Geodésico: Se adopta el sistema ETRS89 como sistema geodésico oficial (para todo el territorio nacional). Este sistema tiene asociado el elipsoide GSR80 y viene materializado por el marco de referencia definido por *REGENTE (Red Geodésica Nacional por Técnicas Espaciales)* y todas sus densificaciones. Todos los vértices de esta Red tienen coordenadas en ambos sistemas de referencia (ED50 y ETRS89). Algunos vértices de esta Red Regente poseen estaciones permanentes GPS y conforman la Red de Posicionamiento Nacional (GNSS).

Altimétrico: La referencia para las altitudes vendrán definidos por el nivel medio del mar en Alicante. Los orígenes para estas referencias serán definidos y publicados por la D.G. Instituto Geográfico Nacional. Este sistema viene materializado por las líneas de la *REDNAP (Red de Nivelación de Alta Precisión)*.

Sistemas de Referencia: ETRS89 en la REDIAM.
REAL DECRETO 1071/2007. Regulación del Sistema Geodésico de Referencia. (de 29 Agosto de 2007).

Es decir, el mantenimiento de las redes nacionales (REGENTE y REDNAP) distribuidas por todo el territorio nacional y de la materialización de estos Sistemas de Referencia es competencia de la Administración General del Estado.

En Andalucía, competencia actual del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA) disponemos de la Red Andaluza de Posicionamiento, Red GNSS con 24 estaciones GPS que suponen una densificación de REGENTE materializando también el marco de Referencia para el Sistema de Referencia ETRS89. Estas estaciones no se corresponden con vértices geodésicos de la Red Geodésica Nacional sino que están ubicados en zonas de interés desde el punto de vista de su localización como del mantenimiento de la red.



Distribución de vértices de la Red Andaluza de Posicionamiento. Fuente Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

Sistemas de Referencia: ETRS89 en la REDIAM.
REAL DECRETO 1071/2007. Regulación del Sistema Geodésico de Referencia. (de 29 Agosto de 2007).

REPRESENTACION PLANIMETRICA DE CARTOGRAFIA:

1. Para la Cartografía Terrestre, básica y derivada:

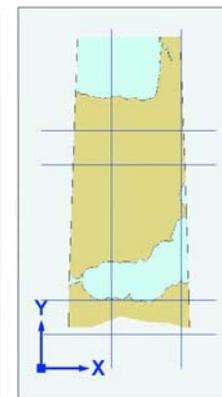
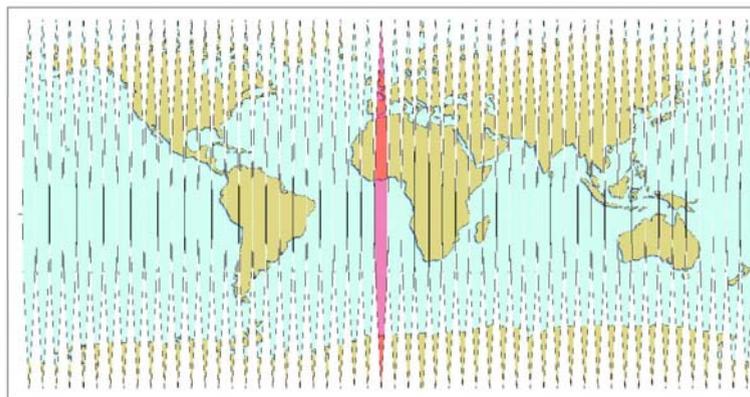
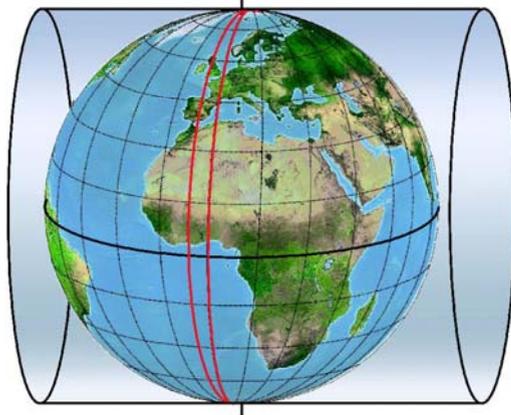
Escalas $\leq 1:500.000$: Sistema de referencia de coordenadas ETRS-Cónica Conforme Lambert.

Escalas $> 1:500.000$: Sistema de referencia de coordenadas ETRS-Transversa de Mercator.

2. Para la Cartografía Náutica: Proyección Mercator.



Proyección UTM



METODO DE TRANSFORMACION:

La materialización este Decreto lleva implícita la necesidad de transformar de sistema de referencia (ED50 <- > ETRS89) información histórica disponible en ED50 a ETRS89 (y en algunos casos viceversa):

El *Consejo Superior Geográfico* facilitará el método de Transformación, la forma de utilizarlo y documentación técnica asociada. Existe información al respecto en los siguientes enlaces:

Método de transformación de Mínima Curvatura:

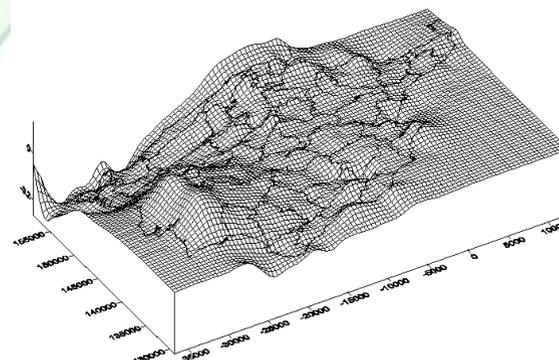
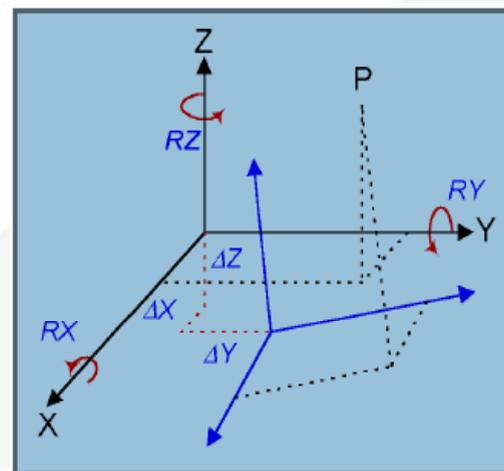
http://www.chguadiana.es/Geoportal/Modelos_transformacion_entreED50_ETRS89.pdf

Rejilla para el cambio de Datum:

<http://www.ign.es/ign/layoutIn/herramientas.do>

Más información de cómo realizar las transformaciones entre sistemas de referencia puedes encontrarlas en el *Canal de la Rediam*. Los técnicos del equipo Rediam pueden orientarte en relación a como realizar el proceso:

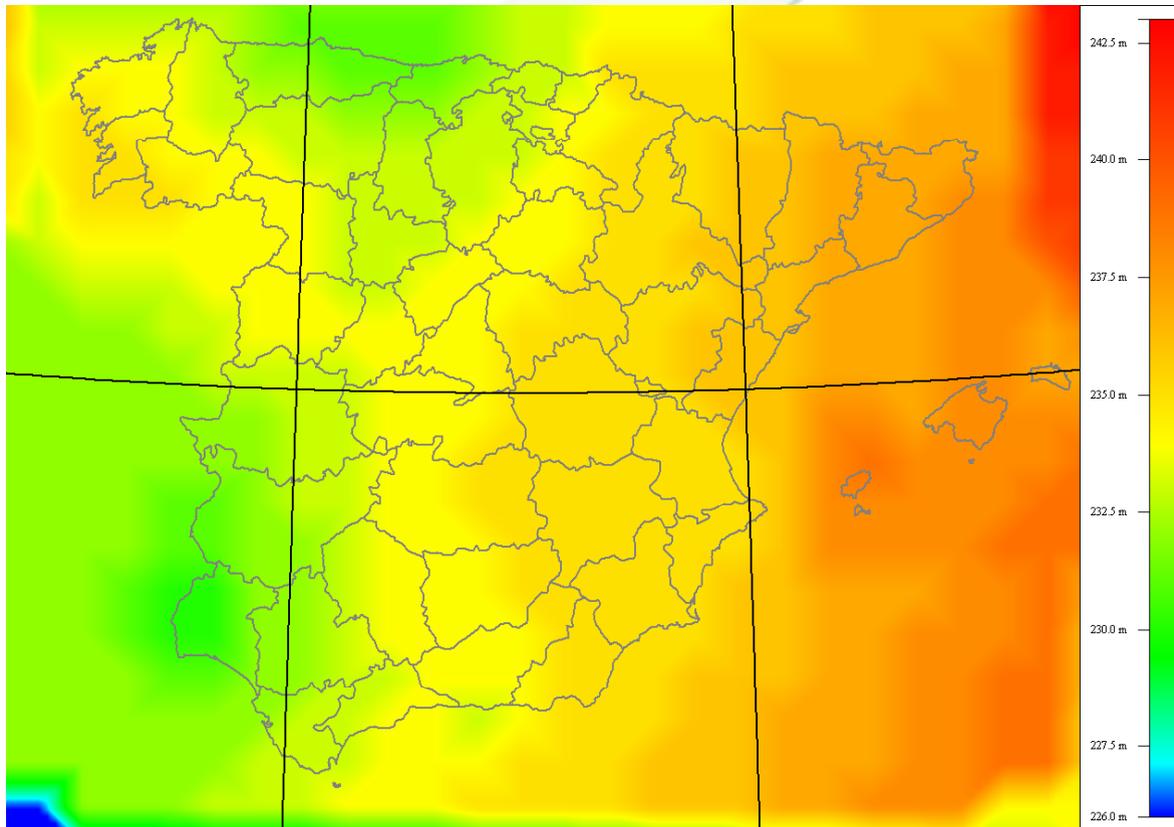
http://www.cma.junta-andalucia.es/medioambiente/site/rediam/menuitem.aedc2250f6db83cf8ca78ca731525ea0/?vgnnextoid=c2770219f560/210VgnVCM1000001325e50aRCRD&I=lang_es





Sistemas de Referencia: ETRS89 en la REDIAM.
REAL DECRETO 1071/2007. Regulación del Sistema Geodésico de Referencia. (de 29 Agosto de 2007).

Nota: Aunque la transformación entre sistemas de referencia tridimensional es muy compleja, en la práctica el desplazamiento planimétrico de los elementos representados en proyección UTM (sobre el mismo huso, p.e. 30) entre ambos sistemas de referencia es de unos 200 metros (en el ámbito regional de Andalucía) no homogéneo a lo largo de todo el territorio nacional. Es decir, toda la Cartografía e Información Geográfica que mantengamos en ED50 estará desplazada de las referencias cartográficas Europeas (ETRS89) este orden de magnitudes.



Diferencias entre ETRS89 y ED50 en coordenadas proyectadas

Sistemas de Referencia: ETRS89 en la REDIAM.
REAL DECRETO 1071/2007. Regulación del Sistema Geodésico de Referencia. (de 29 Agosto de 2007).

HERRAMIENTAS PARA LA TRANSFORMACION.

Actualmente la transformación entre sistemas de referencia viene implementada en la mayor parte de herramientas de alto nivel que trabajan con información geográfica y servicios OGC. Entre las muy utilizados en la Rediam: ArcGIS, GvSIG, ERDAS IMAGINE,...

Además se han desarrollado herramientas específicas para esta transformación por parte del Ministerio de Fomento (IGN) y en la Junta de Andalucía, en el marco del proyecto SIG Corporativo:

Ministerio Fomento, Herramientas del IGN: <http://www.ign.es/ign/layoutIn/herramientas.do>



Junta de Andalucía, Herramienta Calar: <http://www.ideandalucia.es/index.php/es/geodesia>



FECHAS DE INTERES.

Desde que fue publicado el Real Decreto en 2007, desde la Rediam se han llevado a cabo una serie de acciones encaminadas a materializar esta transición de Sistemas de Referencia (sobre el Catálogo de Información Ambiental disponible), ya sea mediante la generación de la nueva información ambiental directamente en ETRS89 (producción de cartografía temática, levantamientos de información ambiental) ó mediante la transformación de información de ED50 a ETRS89. Ahora es muy importante recordar lo que se comenta en el Decreto:

A partir del 1 Enero de 2015: Toda la Cartografía y BD de información geográfica y cartográfica producida o actualizada por las Administraciones Públicas deberá compilarse y publicarse conforme a lo que se dispone en este Real Decreto.

Hasta el 1 enero de 2015. La información geográfica y cartográfica oficial podrá compilarse y publicarse en cualquiera de los dos sistemas (ED50 y ETRS89), conforme a las necesidades de cada Administración Pública, siempre que las producciones en ED50 contengan referencias a ETRS89. Sin embargo:

A partir del 1 Enero de 2012 no podrá inscribirse en el Registro Central de Cartografía (de obligado cumplimiento) ni incluirse en el Plan Cartográfico Nacional ningún proyecto nuevo que no se atenga a las especificaciones del presente decreto. Esto significa que:

- Cualquier proyecto nuevo desarrollado a partir de esta fecha (y cuyos productos cartográficos deberán registrarse como oficiales), deberá generarse directamente en ETRS89.
- Un proyecto iniciado con anterioridad (en ED50) al 1 Enero de 2012 y registrado antes de esta fecha podrá seguir compilando sus productos cartográficos en el sistema más adecuado para la CCAA siempre que se generen referencias a ETRS89 o una versión del producto transformada. (Es decir, podrá ser mantenido en ED50 por período limitado hasta 2015).
- Cualquier proyecto en ED50 que no haya sido registrado como oficial, para su registro será necesario sea transformado de sistema de referencia (y no mantenido).

GENERACION DE CARTOGRAFIA E INFORMACION GEOGRAFICA AMBIENTAL

Tomando prestadas definiciones del DECRETO 141/2006, de 18 de julio, por el que se ordena la actividad cartográfica en la Comunidad Autónoma de Andalucía, podemos ampliar por extensión su contenido a la información geográfica (ambiental). En este sentido es de obligado cumplimiento del Decreto el uso del sistema ETRS89.

❑ **“Cartografía básica:** *La obtenida por procesos directos de observación y medición de la superficie terrestre, sirviendo de base y referencia para su uso generalizado como representación gráfica del territorio”.* En su creación se debe hacer uso de la materialización de ETRS89 a partir de las Redes Geodésicas mencionadas. Directamente en el Plan Cartográfico de Andalucía 2009-2012 aparecían indicaciones expresas para el uso de ETRS89.

❑ **“Cartografía derivada:** *La realizada a partir de información contenida en cartografía básica mediante procesos de generalización, reducción, selección o simplificación”.* Es fundamental que tanto la Cartografía básica como la derivada estén disponibles en ETRS89, ya sea de nueva creación en el propio sistema ó por transformación de sistemas según directrices a nivel nacional IGN. En la Rediam se están haciendo todos los esfuerzos pertinentes para que toda esta información básica esté disponible cuanto antes en ETRS89.

❑ **Cartografía temática:** *La realizada tomando como referencia geométrica, otra cartografía básica o derivada, con un contenido relativo a la distribución geográfica de un fenómeno específico.*

❑ **Datos espaciales:** *La información geográfica con una referencia directa o indirecta a una localización por coordenadas o área geográfica.* Desde el punto de vista ambiental, generar la información en ETRS89 no solo por las obligaciones del Real Decreto, sino por las obligaciones derivadas de la Directiva INSPIRE.

Además es importante mencionar que trabajar directamente en sistema ETRS89 supone una mejora en la calidad geométrica de los productos generados debido a la mejora en el posicionamiento absoluto de los elementos tomados como referencia (vértices geodésicos,...). El uso de coordenadas en ED50 en los vértices geodésicos de la RGN suponía un deterioro del posicionamiento absoluto de entre 15-30cm en planimetría y 30-40 en altimetría. Actualmente al utilizar REGENTE,... directamente se está eliminando esta fuente de error.

Sistemas de Referencia: ETRS89 en la REDIAM.
 REAL DECRETO 1071/2007. Regulación del Sistema Geodésico de Referencia. (de 29 Agosto de 2007).

CARACTERÍSTICAS DEL ETRS89 (EN PROYECCION UTM HUSO 30).

Name and Code ETRS89 / UTM zone 30N		25830		Coord Ref System Type projected	
Alias	ETRF89 / UTM zone 30N				
Naming System	EPSG alias				
Remarks					
Alias Record Navigation					
Registro: 1 de 1 Sin filtro Buscar					
Area of Use	Europe - between 6°W and 0°W.				
Scope	Large and medium scale topographic mapping and engineering survey.				
Remarks	The distinction in usage between ETRF89 and ETRS89 is confused: although in principle conceptually different in practice both are used as				
Information Source					
Data Source	OGP	Revision Date	19-oct-00		
Change ID	1999.110 2000.720				
For compound coordinate reference systems:					
Horizontal CRS					
Vertical CRS					
Horiz Coord System Code	Type	dimensional			
Vert Coord System Code	Type	dimensional			
Order	Axis Name	Abbr	Axis Unit	Orientation	
Datum European Terrestrial Reference Syst 6258 Datum origin Fixed to the stable part of the Eurasian continental plate and consistent with ITRS at the epoch 1989.0.					
Prime Meridian Greenwich 8901					
Ellipsoid GRS 1980 7019					
Semi-major axis 6378137 metre					
Inv flattening 298,25722210					
Coordinate System Code 4400 Type Cartesian 2 dimensional					
Order	Axis Name	Abbr	Axis Unit	Orientation	
1	Easting	E	metre	east	
2	Northing	N	metre	north	
CS remarks Used in projected and engineering coordinate reference systems.					
Base Coord Ref System ETRS89 geographic 2D 4258					
Conversion / Projection UTM zone 30N 16030					
Coord Operation Method Transverse Mercator 9807					
Map Projection parameters:					
Projection Parameter Name		Parameter Value	Unit of Measure		
Latitude of natural origin		0° 0' 0" N			
Longitude of natural origin		3° 0' 0" W			
Scale factor at natural origin		0,9996	unity		
False easting		500000	metre		
False northing		0	metre		

Fuente: European Petroleum Survey Group (EPSG). <http://www.epsg.org/geodetic.html>

Sistemas de Referencia: ETRS89 en la REDIAM.
REAL DECRETO 1071/2007. Regulación del Sistema Geodésico de Referencia. (de 29 Agosto de 2007).

DONDE SABER MÁS:

Píldora Informativa Rediam: Geodesia y Sistemas Referencia.

http://www.cma.junta-andalucia.es/medioambiente/porta..._web/rediam/productos/pildoras/pdf/05_geodesia.pdf

Plan Cartográfico de Andalucía.

<http://juntadeandalucia.es/export/drupal/Plan.pdf>

El Registro Central de Cartografía.

<http://www.ign.es/ign/layoutIn/registroCartografico.do>

El Registro Oficial de Cartografía de Andalucía.

<http://www.ideo.es/resources/leyes/Regionales/d1.pdf>

EPSG (European Petroleum Survey Group) Geodetic Parameter Dataset.

<http://www.epsg.org/geodetic.html>

ETRS89 Nuevo sistema de referencia geodésico oficial en España:

http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/ORGANOS_COLEGIADOS/CSG/ETRS89/

International Association of Geodesy

<http://www.iag-aig.org/>

International Union of Geodesy and Geophysics

<http://www.iugg.org/>

