



## Calculadora geodésica




La opción **Cálculo - Calculadora geodésica...** permite realizar transformaciones de coordenadas entre diferentes sistemas de coordenadas geodésicos, geocéntricos, proyectados y locales, teniendo en cuenta diferentes datums horizontales y tipos de proyección cartográfica predefinidos o definidos por el usuario.

Un datum de referencia (modelo matemático) es una superficie constante y conocida utilizada para describir la localización de puntos sobre la tierra. Puesto que diferentes datums tienen diferentes radios y puntos centrales, un punto medido con diferentes datums puede tener coordenadas diferentes. El datum WGS84, es el sistema de referencia mundial, es el datum estándar por defecto para coordenadas en los dispositivos GPS comerciales. Se debe comprobar siempre que datum se está considerando ya que un error puede suponer una traslación de las coordenadas de varios cientos de metros.

La ventana **Calculadora geodésica** muestra el siguiente aspecto:




**Selección rápida de transformaciones estándar:** Permite seleccionar el sistema de referencia de entre los existentes en la librería XML que incorpora CARTOMAP. Los botones **Origen** y **Destino** permiten seleccionar dicho sistema de referencia como origen o destino respectivamente. Los datos se reflejan en los apartados **Sistema de coordenadas de origen** y **Sistema de coordenadas de destino** de esta misma ventana.



**Sistema de coordenadas de origen:** Permite seleccionar y editar los datos del sistema de coordenadas seleccionado como origen para realizar la transformación. Los botones    permiten añadir, modificar o eliminar uno de los sistemas de coordenadas seleccionados. Al seleccionar añadir o modificar, se abre la ventana **Sistema de coordenadas** desde la que se puede definir un sistema de coordenadas nuevo o modificar los parámetros existentes. Al seleccionar eliminar, se eliminará el sistema de coordenadas seleccionado como actual en el momento de pulsar el botón.

**Tipo de coordenadas:** Permite seleccionar el tipo de coordenadas que se van a introducir para la transformación. Dependiendo del tipo seleccionado, variarán los campos del apartado **Coordenadas del punto de origen**. Los tipos disponibles son: *Geocéntricas–Cartesianas (XYZecef)*, *Geodésicas – Geográficas (Lat–Lon–Cota)*, *Proyectadas (N–E–Cota)*, *Locales (XYZ Locales)*.

**Tipo de cota origen:** Lista de selección para escoger el tipo de cota de partida, las opciones posibles son *Elipsoidal* u *Ortométrica*. En el caso de seleccionar *Ortométrica*, habrá que seleccionar el modelo de geoide a considerar que se habrá definido previamente como un modelo digital.




**Sistema de coordenadas de destino:** Permite seleccionar y editar los datos del sistema de coordenadas seleccionado como destino de la transformación. Los botones   , permiten añadir, modificar o eliminar uno de los sistemas de coordenadas seleccionados. Al seleccionar añadir o modificar, aparece la ventana **Sistema de coordenadas** para definir un sistema de coordenadas nuevo o modificar los parámetros existentes. Al seleccionar eliminar, se eliminará el sistema de coordenadas seleccionado como actual en el momento de pulsar el botón.




**Tipo de coordenadas:** Permite seleccionar el tipo de coordenadas resultantes de la transformación. Dependiendo del tipo seleccionado, variarán los campos del apartado **Coordenadas del punto de destino**. Los tipos disponibles son: *Geocéntricas–Cartesianas (XYZecef)*, *Geodésicas – Geográficas (Lat–Lon–Cota)*, *Proyectadas (N–E–Cota)*, *Locales (XYZ Locales)*.

**Tipo de cota destino:** Lista de selección para escoger el tipo de cota de llegada, las opciones posibles son *Elipsoidal* u *Ortométrica*. En el caso de seleccionar *Ortométrica*, habrá que seleccionar el modelo de geoide a considerar que se habrá definido previamente como un modelo digital.

**Cambio de datum (bidireccional automático):** Esta lista permite seleccionar los parámetros para el cambio de datum (**Datum shift**) entre dos elipsoides seleccionados. Se trata de la transformación de coordenadas geocéntricas en un determinado elipsoide a otro elipsoide. Se puede seleccionar uno previamente cargado en el archivo



XML o crear uno nuevo totalmente personalizado a la transformación del usuario. Los botones    permitirán crear, modificar o eliminar los parámetros para el cambio de datum.

**Transformación a coordenadas locales:** Esta lista permite seleccionar los parámetros para realizar la transformación de coordenadas proyectadas a coordenadas planas. Los botones    permiten añadir, modificar o eliminar los parámetros de una transformación.

**Coordenadas del punto origen:** Permite introducir el Índice y las coordenadas del punto a transformar. Según el tipo de coordenadas seleccionado aparecerán los siguientes campos:

**Geocéntricas–Cartesianas (XYZecef):** X ecef, Y ecef, Z ecef

**Geodésicas – Geográficas (Lat–Lon–Cota):** Latitud, Longitud, Altura elipsoide. La latitud y la longitud se introducen en formato gg.mm.ss, lo que significa que una latitud de 42°15'20.50" se introducirá como 45.152050

**Proyectadas (N–E–Cota):** Norte/Sur, Este/Oeste, Altura elipsoide, Coeficiente de anamorfosis, Convergencia de meridianos

**Locales (XYZ Locales):** X local, Y local, Z local

**Coordenadas del punto destino:** Permite introducir el Índice y las coordenadas del punto transformado. Según el tipo de coordenadas seleccionado aparecerán los siguientes campos:

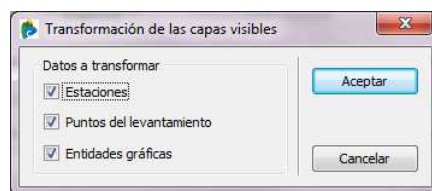
**Geocéntricas–Cartesianas (XYZecef):** X ecef, Y ecef, Z ecef

**Geodésicas – Geográficas (Lat–Lon–Cota):** Latitud, Longitud, Altura elipsoide. La latitud y la longitud se muestran en formato gg.mm.ss, lo que significa que una latitud de 42°15'20.50" se mostrará como 45.152050

**Proyectadas (N–E–Cota):** Norte/Sur, Este/Oeste, Altura elipsoide, Coeficiente de anamorfosis, Convergencia de meridianos

**Locales (XYZ Locales):** X local, Y local, Z local

**Transformar:** Permite seleccionar los datos a los que se aplicará la transformación geodésica indicada. Al pulsar el botón se abre la ventana **Transformación de las capas visibles**: en ella se ha de marcar aquellos elementos a los que se ha de aplicar la transformación, teniendo en cuenta que únicamente afectará a aquellos elementos de los seleccionados que estén guardados en capas activas:





**Importar:** A pulsar este botón se abre la ventana *Importación de archivos en coordenadas geodésicas, proyectadas...*, desde ella se pueden importar datos de un archivo ASCII a los que se les aplicará la transformación quedando los datos resultantes en el archivo activo de CARTOMAP.

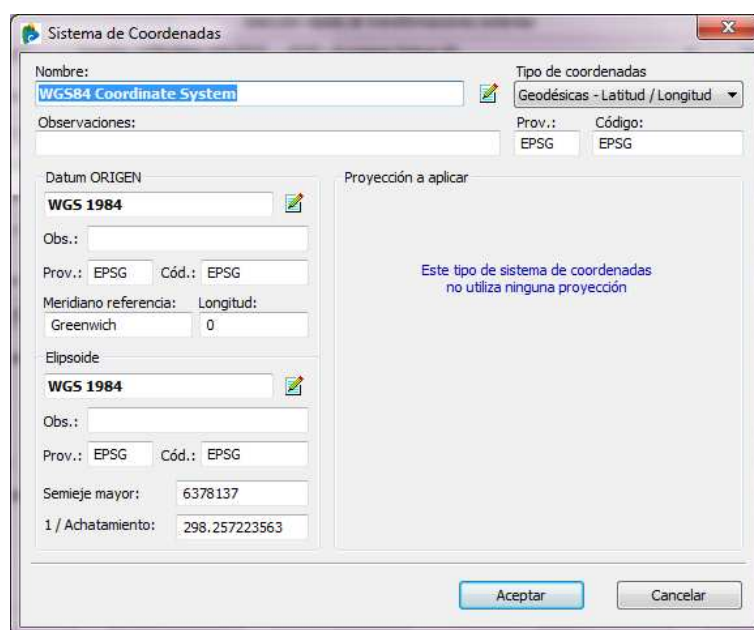
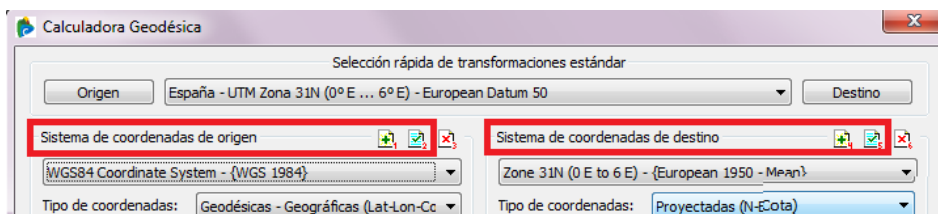
**Exportar:** A pulsar este botón se abre la ventana *Exportación de puntos en coordenadas geográficas*, lo que permite crear un archivo ASCII con los datos de la transformación.

**Calcular:** Permite realizar el cálculo de las coordenadas origen a coordenadas destino con todos los parámetros preestablecidos.


**Salir:** Permite salir de esta ventana.

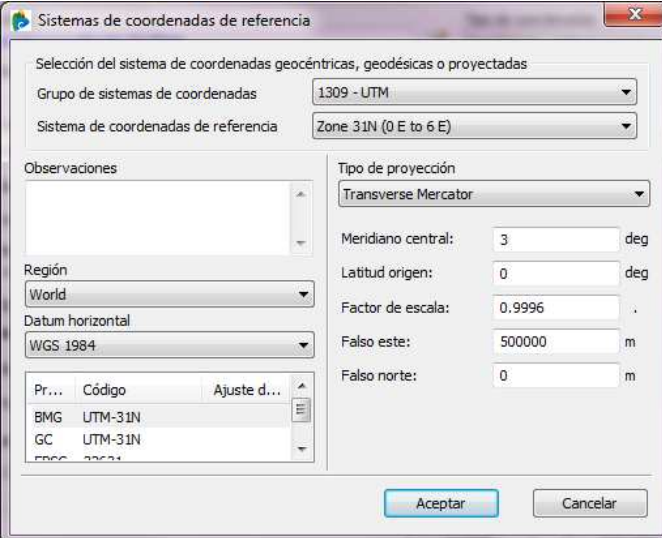
## Sistemas de coordenadas

La ventana *Sistema de Coordenadas* permite seleccionar los parámetros que definen el sistema de coordenadas a utilizar en el cálculo. Se accede a ella al añadir o modificar el sistema de coordenadas *Origen* o *Destino* en la ventana *Calculadora geodésica (Cálculo-Calculadora geodésica)*:





**Nombre:** Permite asignar un nombre al sistema de coordenadas. Al pulsar el botón  se accede a la ventana **Sistemas de coordenadas de referencia** desde la que es posible seleccionar un sistema de coordenadas de referencia predefinido:



Pr...	Código	Ajuste d...
BMG	UTM-31N	
GC	UTM-31N	
...	...	...

**Grupo de sistema de coordenadas:** Lista de sistemas de coordenadas predefinidos agrupados por proyección.

**Sistema de coordenadas de referencia:** Lista de subsistemas de coordenadas según el grupo seleccionado.

**Observaciones:** Comentarios acerca del sistema de coordenadas.

**Región:** Indica si el sistema de coordenadas es aplicable al mundo o a determinadas regiones.

**Datum horizontal:** Indica el datum horizontal predefinido que utiliza el sistema de coordenadas.

**Lista de proveedores y códigos:** Permite seleccionar el proveedor que proporciona los datos del sistema de coordenadas.

**Tipo de proyección:** Indica la proyección que utiliza el sistema de coordenadas y los parámetros de la misma.

## Cambios de datum

La ventana **Cambios de datum – Datum shift** permite seleccionar los parámetros que definen un cambio de datum. Se accede a ella al añadir o modificar un cambio de datum en la ventana **Calculadora geodésica (Cálculo–Calculadora geodésica)**:



Calculadora Geodésica

Selección rápida de transformaciones estándar

Origen: España - UTM Zona 31N (0° E ... 6° E) - European Datum 50

Destino:

Sistema de coordenadas de origen: WGS84 Coordinate System - {WGS 1984}

Sistema de coordenadas de destino: Zone 31N (0 E to 6 E) - {European 1950 - Mean}

Tipo de coordenadas: Geodésicas - Geográficas (Lat-Lon-Cc)

Tipo de coordenadas: Proyectadas (N-E-Cota)

Tipo de cota en origen: Cota elipsoidal

Tipo de cota en destino: Cota elipsoidal

Cambio de datum (bidireccional automático): ED50 to WGS84

Transformación a coordenadas locales: \*\* Ninguno/a \*\*

Coordenadas del punto de origen

Coordenadas del punto de destino

Cambios de datum - Datum Shift

Nombre: ED50 to WGS84

Observaciones:

Prov.: BMG

Código: BMG

Datum ORIGEN: European 1950 - Mean

Datum DESTINO: WGS 1984

Obs.:

Obs.:

Prov.: BMG

Cód.: BMG

Meridiano referencia: Longitud: Greenwich 0

Meridiano referencia: Longitud: Greenwich 0

Elipsoide: International 1924

Elipsoide: WGS 1984

Obs.: Based on Hayford 1909/1910 figu

Obs.:

Prov.: BMG

Cód.: BMG

Semieje mayor: 6378388


Semieje mayor: 6378137

1 / Achatamiento: 297

1 / Achatamiento: 298.257223563

Traslación (dx, dy, dz) y Punto de Rotación (pX, pY, pZ) en metros.  
Factor escala (k) en partes por millón.  
Rotación (rx, ry, rz) en segundos sexagesimales (ARCSECONDS)

Aceptar Cancelar

**Nombre:** Muestra el nombre del cambio de datum a aplicar. Al pulsar el botón  se abre la ventana **Cambios de datum** desde la que se pueden seleccionar diversos grupos de parámetros predefinidos para el cambio de datum:

Cambios de datum

Cambio de datum (Datum Shift): ED50-PORT/SPAIN to WGS84

Transformación a aplicar: Molodensky

Tipo de transformación: Molodensky

dx: -84 m

dy: -107 m


dz: -120 m

**Observaciones:** Permite añadir un comentario del cambio de datum seleccionado.

**Prov.:** Indica el proveedor que define el cambio de datum.


**Código:** Indica el código del proveedor anterior.

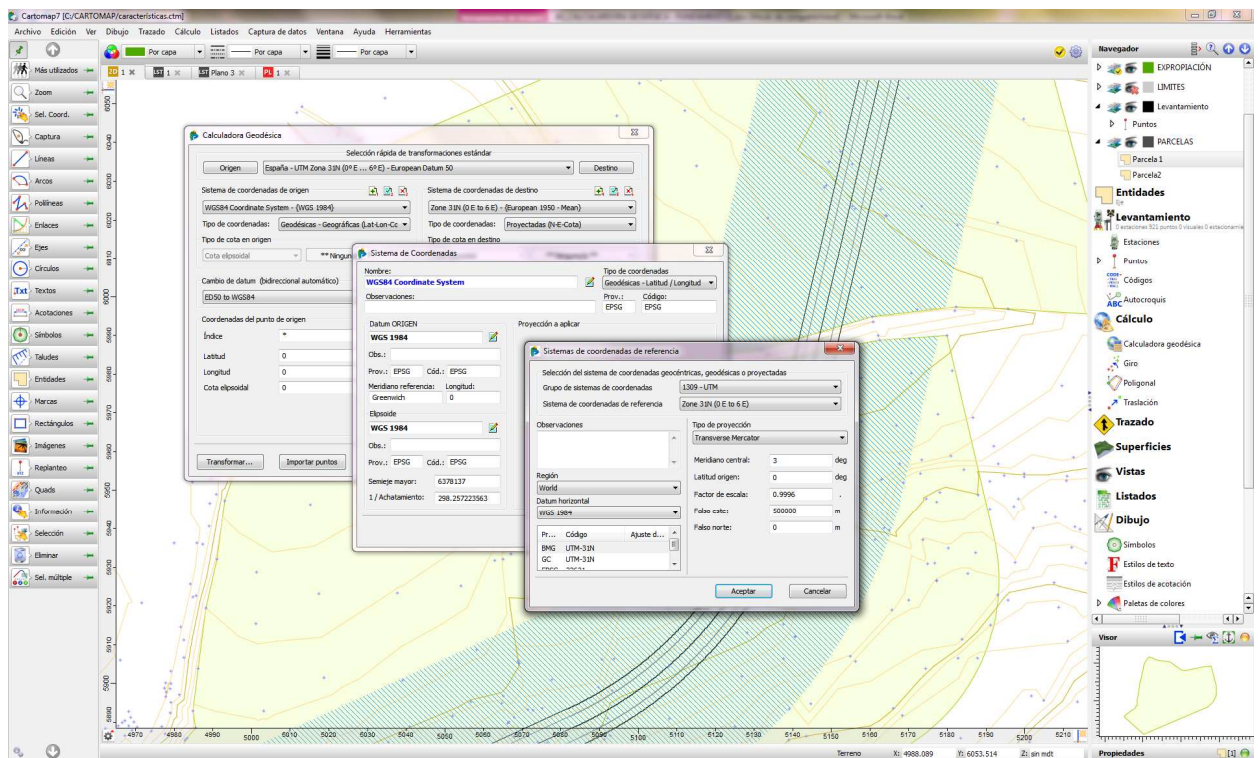


**Datum ORIGEN:** Estos campos definen el datum origen mediante un elipsoide, el nombre del *Meridiano referencia* y la *Longitud* de dicho meridiano. Así mismo, se indica el proveedor (*Prov.*) que proporciona los datos y el código (*Cód.*) del mismo. Al pulsar el botón  se abre la ventana **Datums horizontales** desde la que se puede seleccionar otro datum horizontal predefinido. El campo *Obs.* permite introducir cualquier comentario.



**Transformación a aplicar:** Indica el tipo de transformación a realizar según el cambio de datum seleccionado y los parámetros que definen dicha transformación.

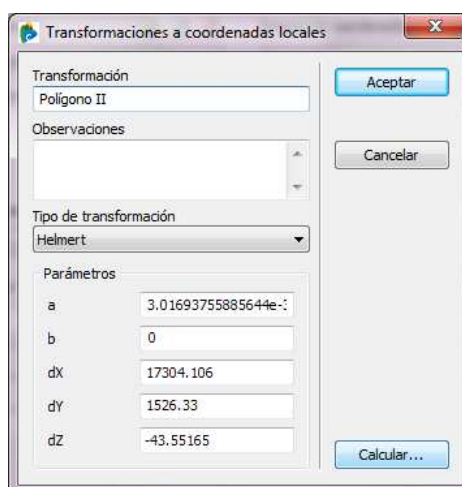
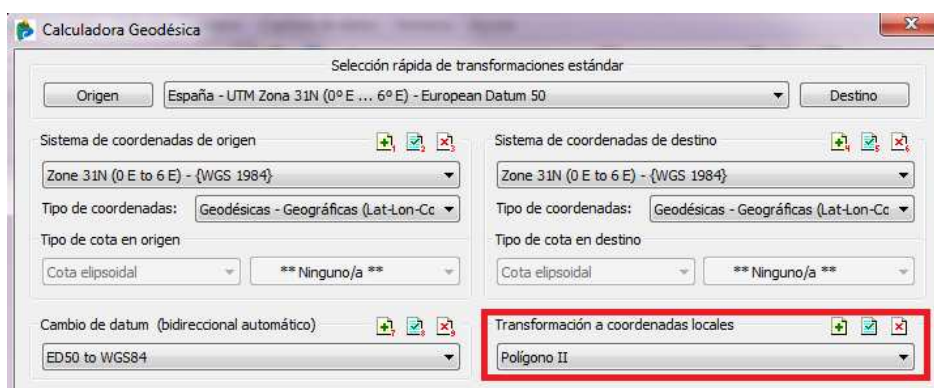
**Datum DESTINO:** Estos campos definen el datum destino mediante un elipsoide, el nombre del *Meridiano referencia* y la *Longitud* de dicho meridiano. Así mismo, se indica el proveedor (*Prov.*) que proporciona los datos y el código (*Cód.*) del mismo. Al pulsar el botón  se abre la ventana **Datums horizontales** desde la que se puede seleccionar otro datum horizontal predefinido. El campo *Obs.* permite introducir cualquier comentario.





## Transformación a coordenadas locales

La ventana *Transformaciones a coordenadas locales* permite seleccionar los parámetros que definen una transformación de coordenadas geodésicas en un determinado elipsoide a coordenadas locales. Se accede a ella al añadir o modificar una transformación a coordenadas locales en la ventana *Calculadora geodésica (Cálculo-Calculadora geodésica)*:



**Transformación:** Nombre con el que se identifica la transformación a coordenadas locales.

**Observaciones:** Permite introducir comentarios acerca de la transformación.

**Tipo de transformación:** Lista de tipos de transformaciones disponibles para obtener las coordenadas locales. Actualmente sólo está disponible la transformación Helmert en tres dimensiones.

**Parámetros:** Permite seleccionar los parámetros de la transformación seleccionada.



**Calcular...:** Permite calcular los parámetros de la transformación seleccionada. Al pulsar sobre este botón, se abre la ventana **Cálculo de los parámetros de la transformación Helmert** en la que se introducen pares de coordenadas para el cálculo de los parámetros de la transformación:

**Cálculo de los parámetros de la transformación Helmert**

Coordenadas iniciales:  Geográficas  XYZ

Coordenadas finales:

Coordenadas iniciales: Punto: [dropdown], Índice: NBR-36, Latitud: 39.325306160, Longitud: 2.431675170, Altura elip.: 47.395

Coordenadas finales: Punto: [dropdown], Índice: NBR-36, X local: 6149.539, Y local: 840.690, Cota:  3.796

Error individual: 0.01272322  Par válido

Error medio: 0

Índice	Latitud	Longitud	Altura	Norte ...	Este pr...	Índice	X local
<input checked="" type="checkbox"/> NBR-33	39.323...	2.4300...	46.376	47567...	43771...	2NBR-33	5764.229
<input checked="" type="checkbox"/> NBR-34	39.324...	2.4254...	49.753	47553...	43773...	2NBR-34	5626.018
<input checked="" type="checkbox"/> NBR-35	39.324...	2.4306...	48.645	47582...	43774...	2NBR-35	5913.859
<input checked="" type="checkbox"/> NBR-36	39.325...	2.4316...	47.395	47605...	43776...	2NBR-36	6149.539

Botones: Aceptar, Cancelar, Imprimir, +, -, x




En esta ventana aparecen los siguientes campos:

**Coordenadas iniciales:** Permite introducir las coordenadas geodésicas iniciales de un punto de control, en los campos **Índice**, **Latitud**, **Longitud** y **Altura elip.**

**Coordenadas finales:** Permite introducir las coordenadas planas locales finales de un punto de control, en los campos **Índice**, **X local**, **Y local** y **Cota**.

**Error individual:** Muestra el error individual de cada par de coordenadas y permite indicar si se va a utilizar o no el par de coordenadas, seleccionando la casilla **Par válido**.

**Error medio:** Muestra el error medio cuadrático de la transformación.

**Lista de pares de coordenadas:** Muestra los pares de coordenadas utilizados para calcular los parámetros de la transformación. La casilla situada a la izquierda del índice indica si el par de coordenadas se utiliza o no para el cálculo, según la selección previa de la casilla **Par válido**. Los botones    permiten añadir, modificar o eliminar un par de coordenadas.

**Imprimir:** Permite imprimir un informe del cálculo de los parámetros de la transformación.