

Canvi al sistema de referència ETRS89



Joel Grau Bellet

Responsable de Geodèsia



Índex

- Transformació oficial per al canvi de sistema de referència
- Canals de difusió de la transformació oficial
- Guies tècniques per l'aplicació de la transformació
- Servidors de mapes: PROJ.4 i Minnesota Mapserver
- Validació de clients WMS
- Transformació de xarxes geodèsiques
- Les metadades en la informació geogràfica
- Conclusions

Índex

- Transformació oficial per al canvi de sistema de referència
- Canals de difusió de la transformació oficial
- Guies tècniques per l'aplicació de la transformació
- Servidors de mapes: PROJ.4 i Minnesota Mapserver
- Validació de clients WMS
- Transformació de xarxes geodèsiques
- Les metadades en la informació geogràfica
- Conclusions

Transformació oficial per l'àmbit de l'ICC

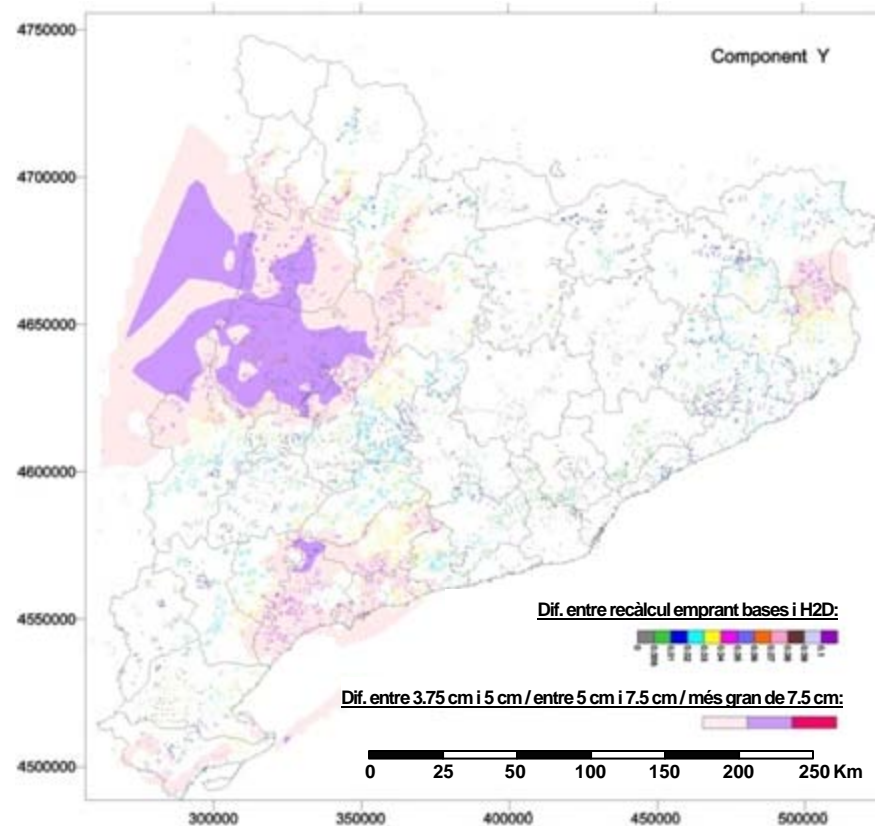
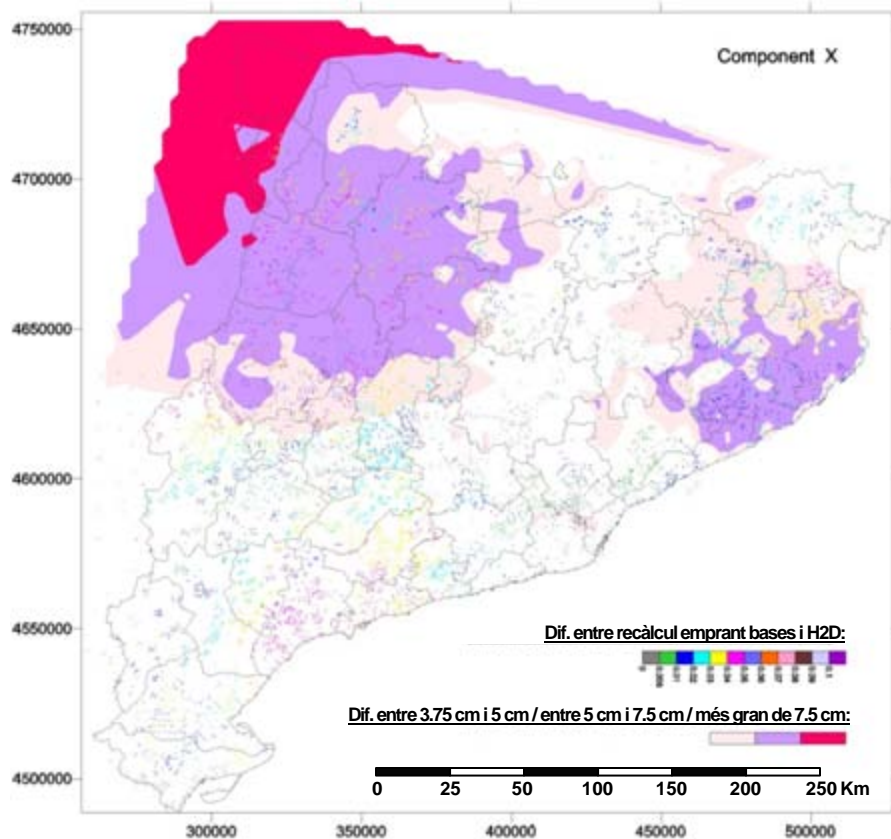
- La transformació de semblança bidimensional ha estat adoptada per l'Institut Cartogràfic de Catalunya per transformar la cartografia relativa al seu àmbit
- Model matemàtic i paràmetres oficials (escales 1:1000 o menors)

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix}_{SORTIDA} = \begin{pmatrix} T_X \\ T_Y \end{pmatrix} + (1 + \mu) \begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}_{ENTRADA}$$

	ED50 → ETRS89	ETRS89 → ED50
T_X	- 129,549 m	129,547 m
T_Y	- 208,185 m	208,186 m
μ	$1,5504 \cdot 10^{-6}$	$-1,5504 \cdot 10^{-6}$
α	- 1,56504 ″	1,56504 ″

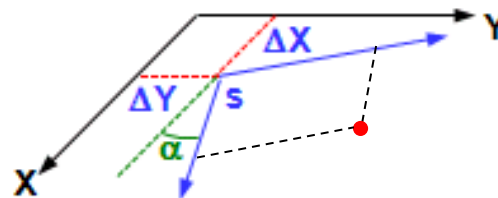
- La Comissió de Coordinació Cartogràfica de Catalunya ha oficialitzat els paràmetres d'aquesta transformació
- Aquesta transformació s'ha comprovat en base als punts de recolzament del mapa urbà de Catalunya (MUC 1:1000)

Comprovació de la transformació



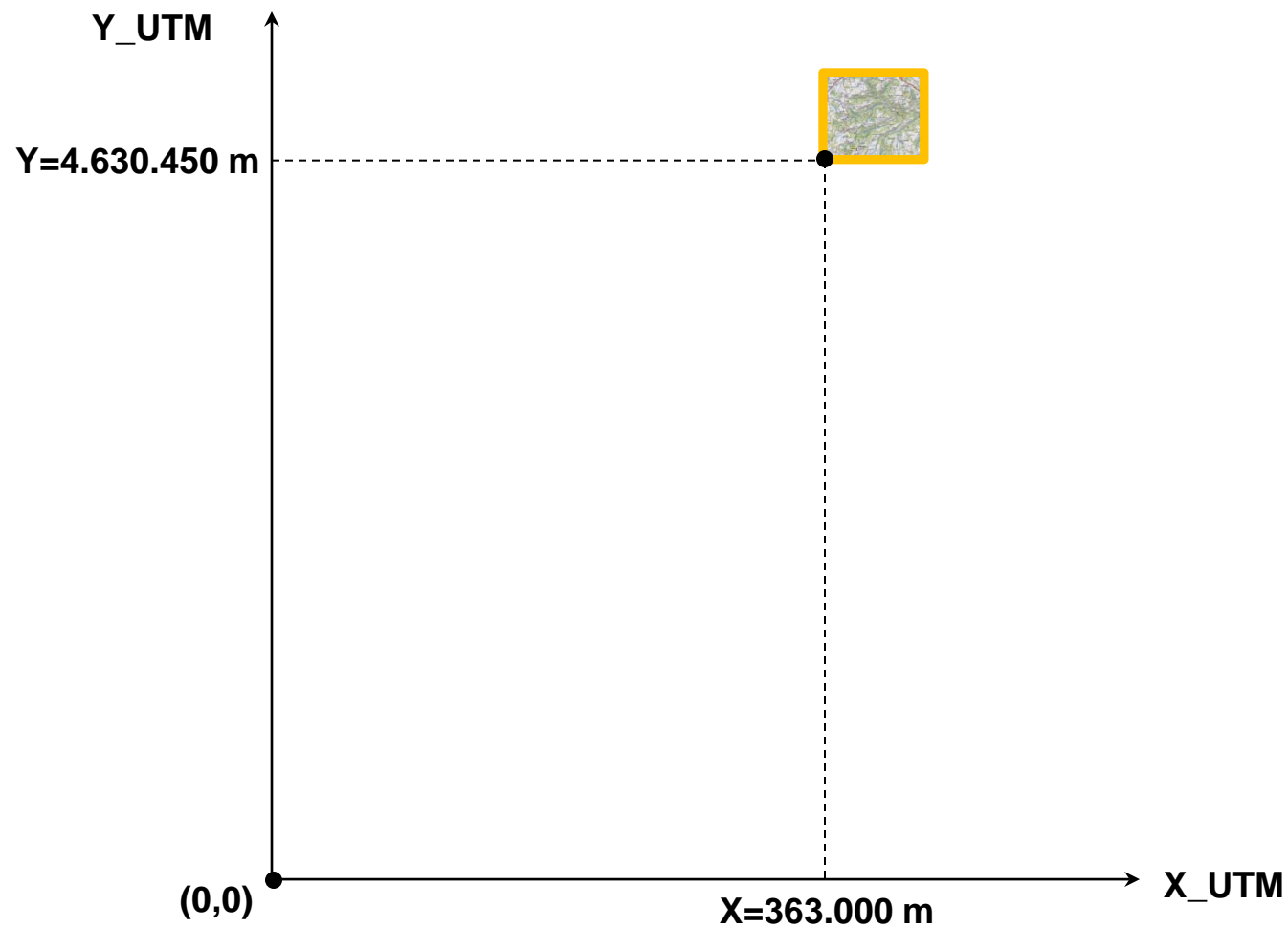
	Component X UTM	Component Y UTM
Dif. màxima	0.07 m	0.06 m
Dif. mínima	-0.10 m	-0.07 m
Dif. mitjana	-0.01 m	-0.01 m
RMS	0.04 m	0.03 m

Transformació de semblança bidimensional

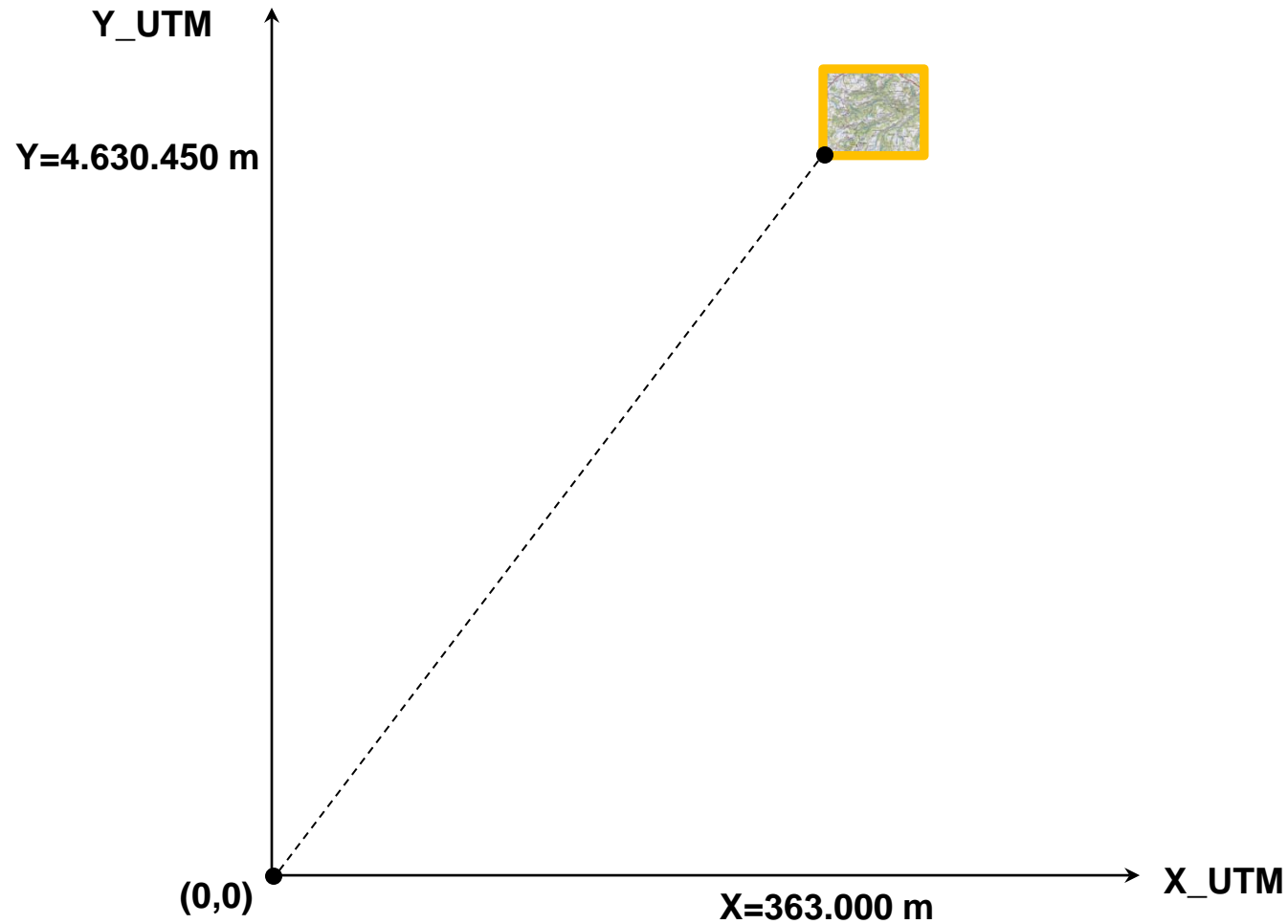


- Transformació geomètrica per un espai bidimensional
 - Simplificació de la transformació de semblança tridimensional (vàlida per cartografia bidimensional)
 - Dues translacions (ΔX , ΔY)
 - Un gir (α)
 - Un factor d'escala (s)
 - És conforme. No canvia la forma dels objectes al transformar-los
 - Manté la coherència de les xarxes que transforma

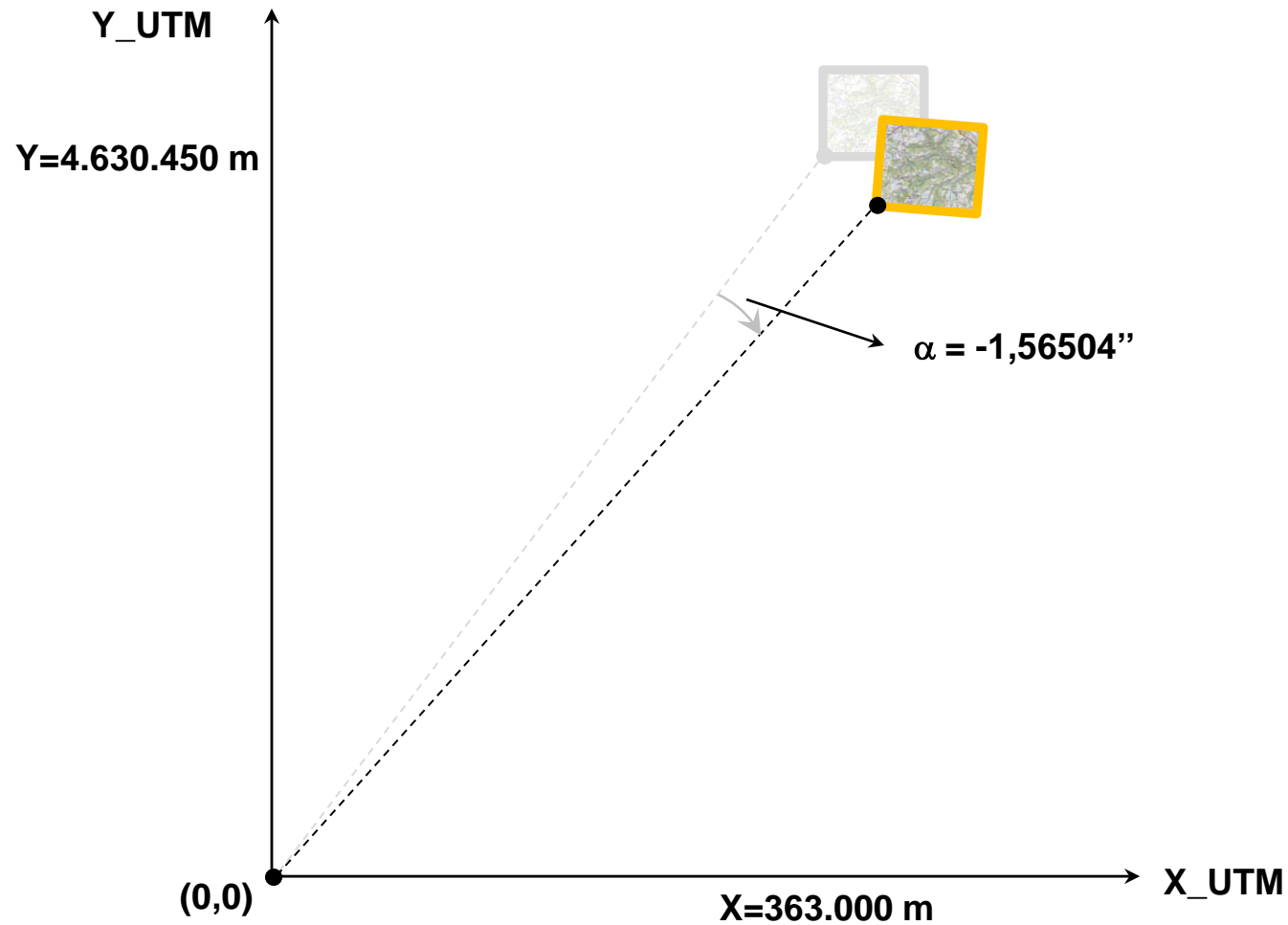
Aplicació – Situació



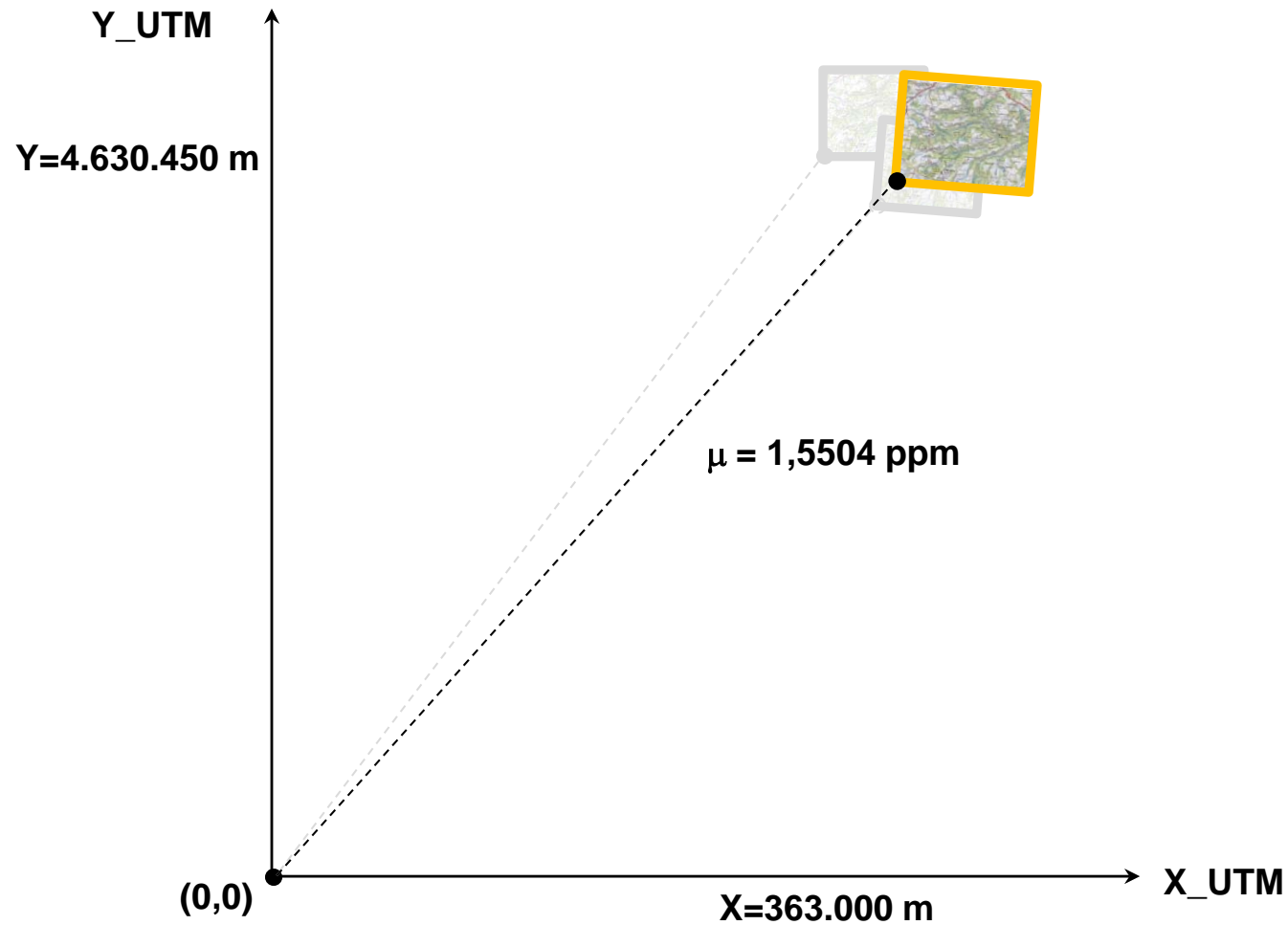
Aplicació – Origen



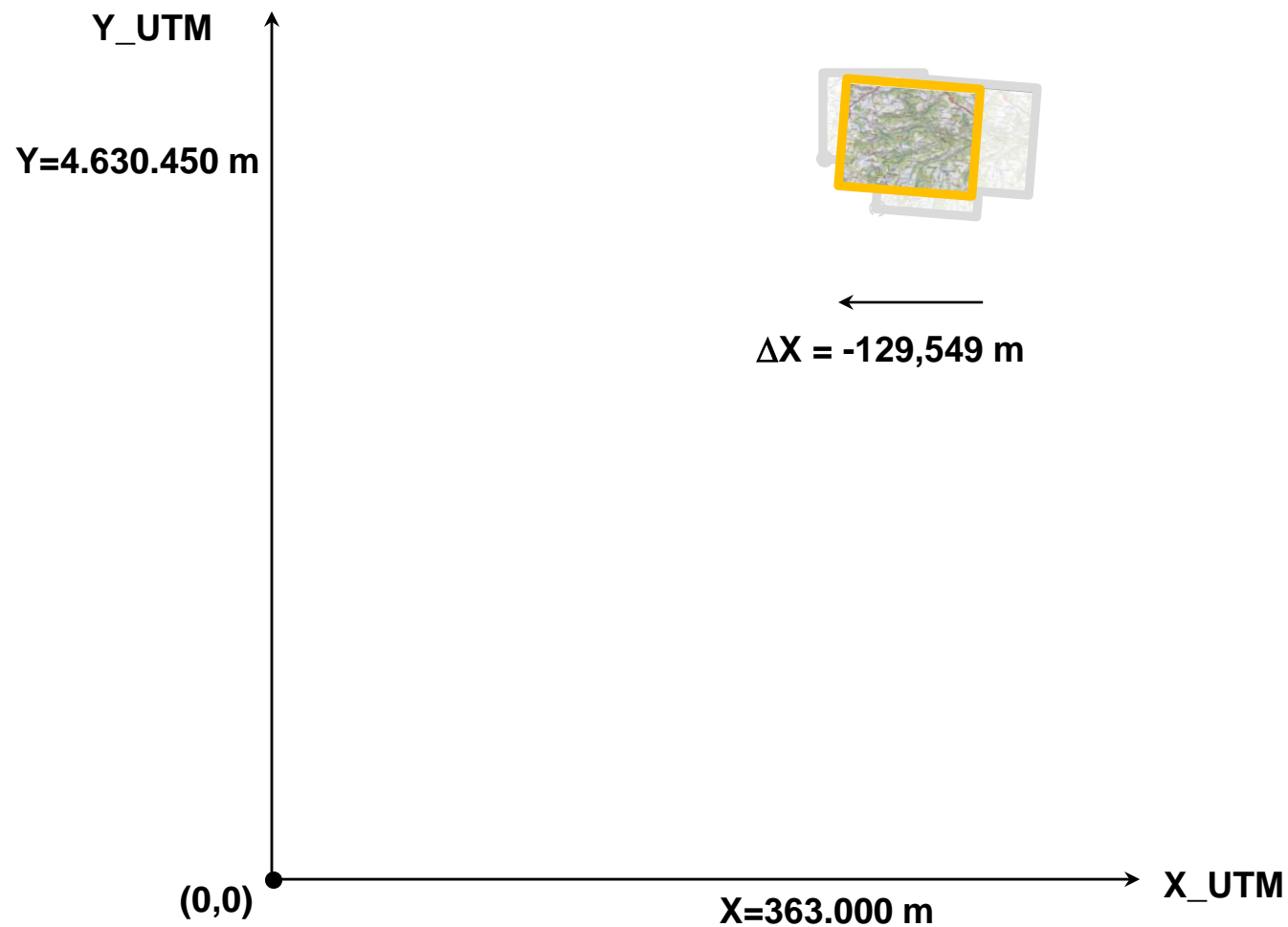
Aplicació – I (Gir)



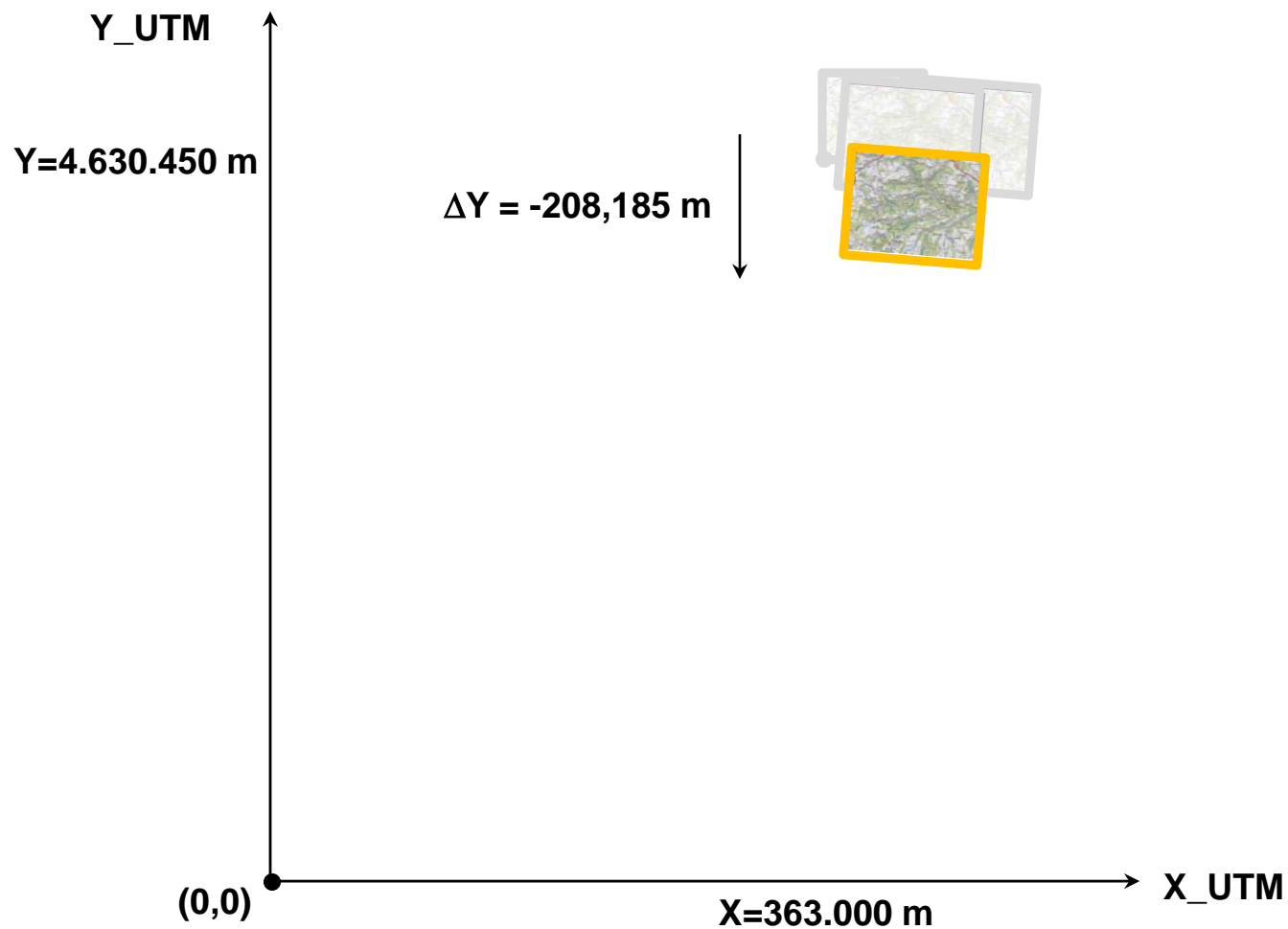
Aplicació – (Escalat)



Aplicació – (Translació X)



Aplicació – (Translació Y)



Consideracions

- Ordre d'aplicació
 - Gir, Escalat, Desplaçament
 - Escalat, Gir, Desplaçament

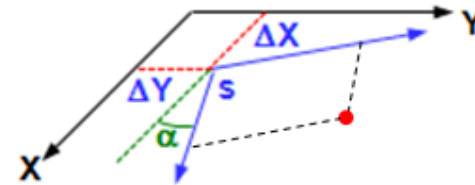
ALTRES ORDRES NO DONEN RESULTATS CORRECTES

- Origen d'aplicació
 - Gir: (0,0) UTM
 - Escalat: (0,0) UTM
 - Desplaçament: Indiferent

NO ES POT APLICAR AMB ORIGENS LOCALS

Idoneïtat de la transformació bidimensional

Transformació de semblança bidimensional



- Segons RD 1071/2007 la cota ortomètrica oficial no canvia
 - El canvi de sistema de referència de la cartografia es simplifica al cas bidimensional
- L'ús de la transformació de semblança bidimensional evita:
 - La utilització de les aproximacions en base a desenvolupaments en sèrie de Taylor
 - Els càlculs en la superfície de l'el·lipsoide
 - La interpolació del geoide per canviar de cotes ortomètriques a el·lipsoïdals
- Amb la transformació de semblança bidimensional es pot:
 - Transformar directament les coordenades UTM dels elements cartogràfics
 - Aplicar la transformació descomposta (ΔX , ΔY , α , s) en programes de CAD o GIS

Índex

- Transformació oficial per al canvi de sistema de referència
- Canals de difusió de la transformació oficial
- Guies tècniques per l'aplicació de la transformació
- Servidors de mapes: PROJ.4 i Minnesota Mapserver
- Validació de clients WMS
- Transformació de xarxes geodèsiques
- Les metadades en la informació geogràfica
- Conclusions

Difusió de la transformació



TRANSFORMACIÓ BIDIMENSIONAL DE SEMBLANÇA ENTRE ED50 i ETRS89 100800400 i 800100400

Març de 2010

Joel Grau Bellet / Unitat de Geodèsia

La present guia tècnica descriu dos processos de transformació entre ED50 i ETRS89, aplicables a elements cartogràfics amb coordenades en la projecció UTM i dins el territori de Catalunya.

MARC LEGAL DEL SISTEMA DE REFERÈNCIA ETRS89

El BOE, amb data de 29 d'agost de 2007, publicava el Real Decreto 1071/2007 pel qual es regula el nou sistema de referència oficial a Espanya. L'articulat del Real Decreto estableix el sistema ETRS89 com el sistema geodèsic oficial a Espanya per a la referenciació geogràfica i cartogràfica oficial d'elements en l'àmbit de la Península Ibèrica i les Illes Balears, al mateix temps que explicita les projeccions a emprar per a la representació planimètrica oficial i la distribució dels fulls del Mapa Topogràfic Nacional en base al nou tall geodèsic.

Segons el Real Decreto, tota la cartografia i bases de dades d'informació geogràfica i cartogràfica produïda o actualitzada per les Administracions Públiques, s'haurà de compilar i publicar d'acord al que desoriu aquest Real Decreto a partir de l'1 de gener de 2015. Fins aleshores, la informació geogràfica i cartogràfica oficial es podrà compilar i publicar en qualsevol dels dos sistemes, ED50 o ETRS89, sempre que les produccions en ED50 continguin la referència a ETRS89. Per altra banda, a partir de l'1 de gener de 2012 no es podrà inscriure en el Registre Central de Cartografia ni incloure en el Pla Cartogràfic Nacional, cap projecte nou que no s'atingui a les especificacions del Real Decreto 1071/2007.

MODEL MATEMÀTIC DE LA TRANSFORMACIÓ BIDIMENSIONAL DE SEMBLANÇA

La transformació bidimensional de semblança (també denominada transformació de Helmert bidimensional) és la recomanada a Catalunya per transformar dades cartogràfiques entre ED50 i ETRS89, i el model matemàtic és:

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix}_{Sortida} = \begin{pmatrix} T_x \\ T_y \end{pmatrix} + (1 + \mu) \begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}_{Entrada} \quad (1)$$

amb els paràmetres:

- T_x : Translació en la direcció de l'eix X,
- T_y : Translació en la direcció de l'eix Y,
- μ : Variació de l'escala entre "Entrada" i "Sortida", i
- α : Rotació

PARÀMETRES DE LA TRANSFORMACIÓ ENTRE ED50 i ETRS89

Els paràmetres de la transformació bidimensional de semblança són funció del sentit en què es vulgui realitzar el càlcul: conversió de dades des de ED50 a ETRS89 o conversió de dades des de ETRS89 a ED50.

	De ED50 a ETRS89 (100800400)	De ETRS89 a ED50 (800100400)
T_x (m)	-129,549	129,547
T_y (m)	-208,185	208,186
μ	0,0000015504	-0,0000015504
α (")	-1,56504	1,56504

Taula 1 Paràmetres de la transformació entre ED50 i ETRS89



EPSG Geodetic
Parameter
Dataset
Version: 7.6.5

Entity Report

EPSG Geodetic
Parameter
Registry



EPSG: 5166

You use the information in this report as agreed to by the terms of use.

Reporting: 1 - 1 out of 1
selected entities

Detail: long
Style: OGP Default With Code

Transformation

Name	ED50 / UTM zone 31N to ETRS89 / UTM zone 31N (1)		
Transformation Version	ICC-Esp Cat		
Identifier	EPSG:5166		
Aliases	Alias	Naming System	Remarks
	100800400	Spain Catalonia ICC alternative Identifier	Code used by ICC for ED50 to ETRS89 transformation.
	800100400	Spain Catalonia ICC alternative Identifier	Code used by ICC for ETRS89 to ED50 transformation.
Life Cycle Status	Is Valid?	Yes	
	Retired?	No	
	Deprecated?	No	
Source CRS	ED50 / UTM zone 31N	EPSG::23031	
Target CRS	ETRS89 / UTM zone 31N	EPSG::25831	
Scope	For applications to an accuracy of 0.05 m (map scales not larger than 1:1000).		
Remarks	ICC publishes as two tms, code ICC_100800400 for ED50 to ETRS89 and also code ICC_800100400 from ETRS89 to ED50 for which the parameter values are: ordinate 1 = 129.547m, ordinate 2 = 208.186m, scale diff = 0.9999984496 and rotation = -1.56504°.		
Domain of Validity	Spain - Catalonia.		
Information Source	Geodesy Unit, Cartographic Institut of Catalonia (ICC); http://www.icc.cat		
Data Source	OGP		
Change Request	EPSG::2010.053		
	EPSG::2010.068		
Accuracy	0.05	metre	
Operation Method	Similarity transformation		
	Is the operation reversible?	Yes	
Transformation Parameters	Parameter Name	Parameter Value or Parameter File	Unit of Measure
	Ordnate 1 of evaluation point in target CRS	-129.549	metre
	Ordnate 2 of evaluation point in target CRS	-208.185	metre
	Scale difference	1,0000015504	unity
	Rotation angle of source coordinate reference system axes	1.56504	arc-second
			Sign reversal
			No
			No
			No

EPSG:5166

Coordinate Transformation [ED50 / UTM zone 31N to ETRS89 / UTM zone 31N (1)]

[metadata](#)

Code: *EPSG::5166*

Name: *ED50 / UTM zone 31N to ETRS89 / UTM zone 31N (1)*

+ Aliases

Operation Version: ICC-Esp Cat

Operation is Reversible: yes

Accuracy: 0.05 [metre](#)

+ Area of Use [Spain - Catalonia]

[metadata](#)

+ Source CRS [ED50 / UTM zone 31N]

[metadata](#)

+ Target CRS [ETRS89 / UTM zone 31N]

[metadata](#)

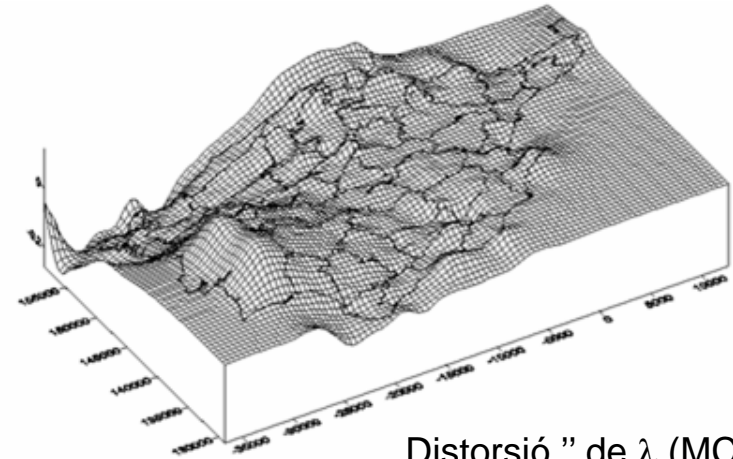
Parameter Values

Parameter Name	Parameter Value or Parameter File	Unit of Measure	Sign Reversible
Ordinate 1 of evaluation point in target CRS	-129.549	metre	No
Ordinate 2 of evaluation point in target CRS	-208.185	metre	No
Scale difference	1.0000015504	unity	No
Rotation angle of source coordinate reference system axes	1.56504	arc-second	No

+ Method [Similarity transformation]

[metadata](#)

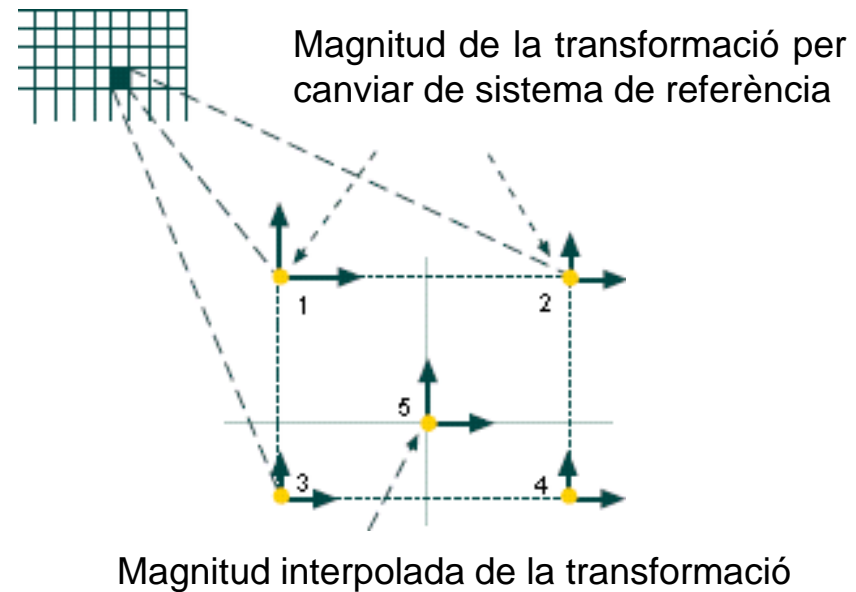
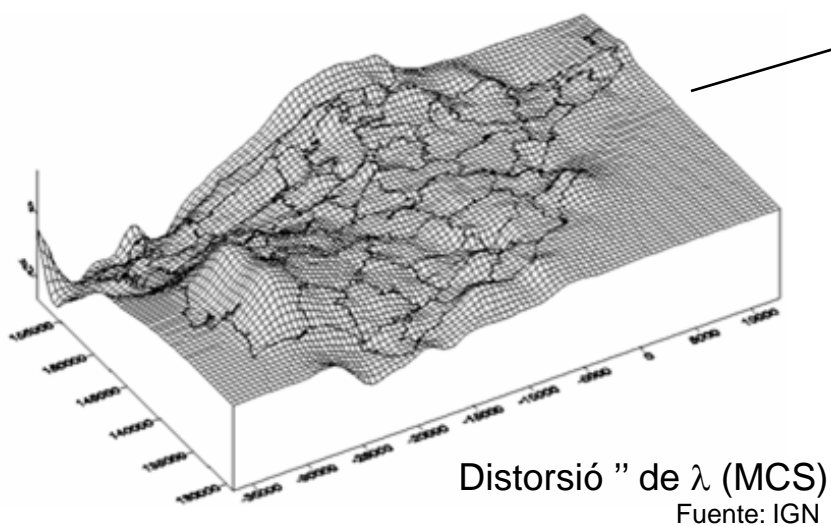
Modelatge de la distorsió en malla - I



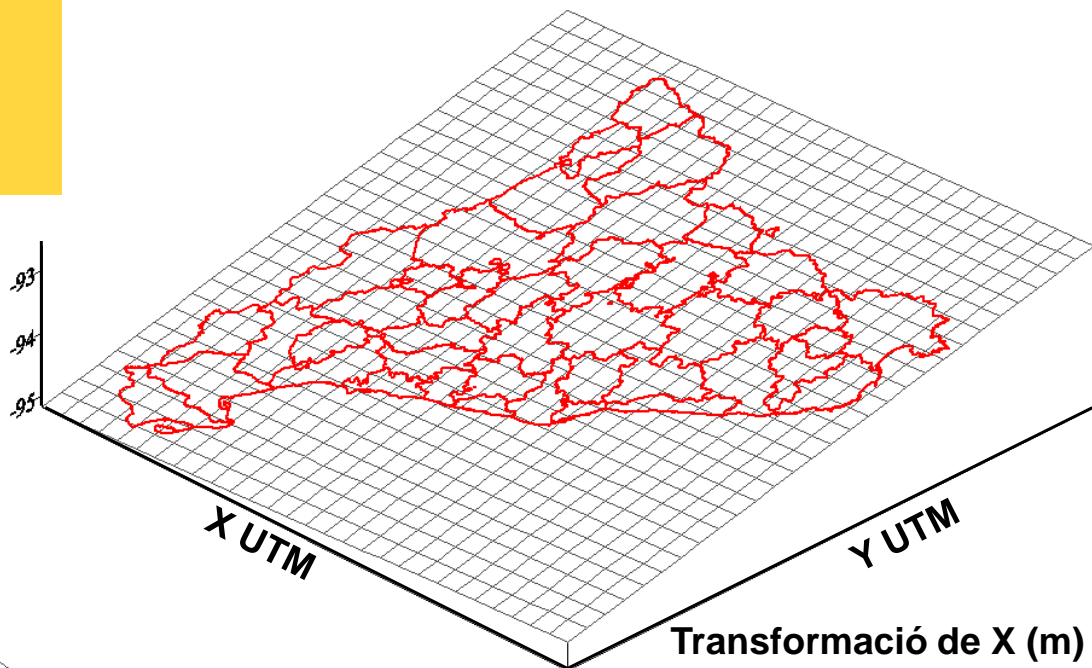
Distorsió " de λ (MCS)
Fuente: IGN

- Transformació per marcs amb problemes de coherència
 - Vàlida per a mitigar problemes de coherència entre xarxes
 - Conjunt de nodes amb dues translacions bidimensionals para cadascun d'ells
 - Les translacions són resultat d'un modelatge de la distorsió
 - Permet donar solució a problemes de coherència que no solucionen mètodes conformes
 - Diferent instrumental, múltiples metodologies d'observació, processos de càlcul...
 - No és conforme. Pot canviar la forma dels objectes al transformar-los

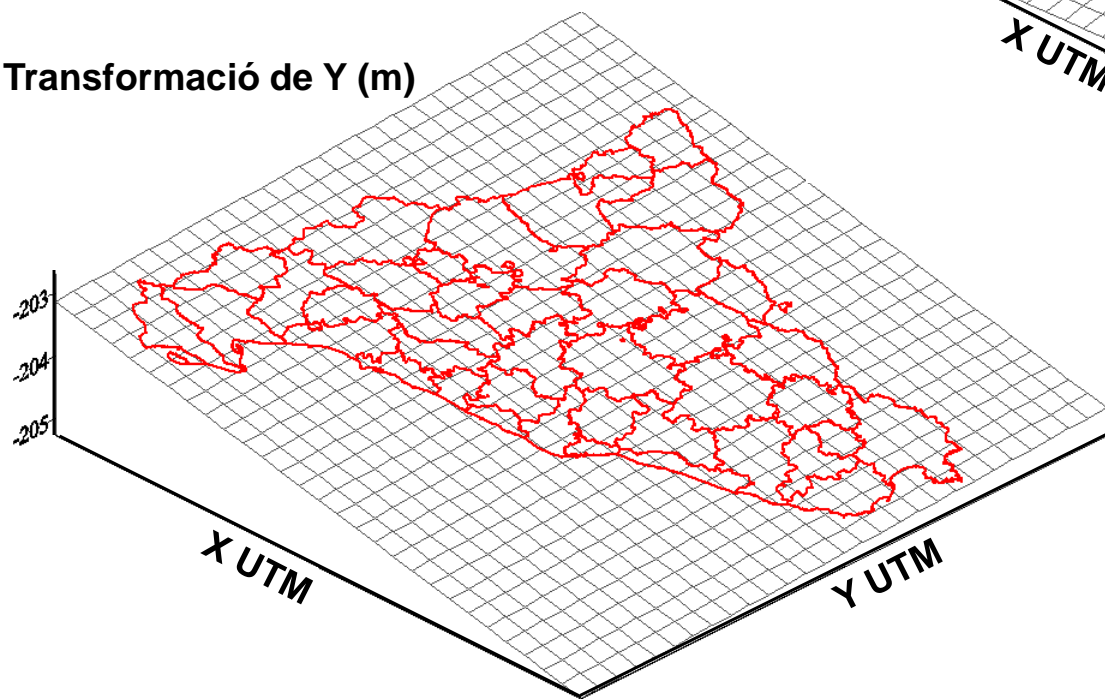
Modelatge de la distorsió en malla - II



Malla ICC



Transformació de Y (m)



EPSG:5661

Coordinate Transformation [ED50 to ETRS89 (14)]

[metadata](#)

Code: [EPSG::5661](#)

Name: [ED50 to ETRS89 \(14\)](#)

+ Aliases

Operation Version: ICC-Esp Cat

Operation is Reversible: yes

Accuracy: 0.05 [metre](#)

+ Area of Use [Spain - Catalonia onshore]

[metadata](#)

+ Source CRS [ED50]

[metadata](#)

+ Target CRS [ETRS89]

[metadata](#)

Parameter Values

Parameter Name	Parameter Value or Parameter File	Unit of Measure	Sign Reversible
Latitude and longitude difference file	100800401.gsb		Yes

- Method [NTv2]

[metadata](#)

Code: [EPSG::9615](#)

Name: [NTv2](#)

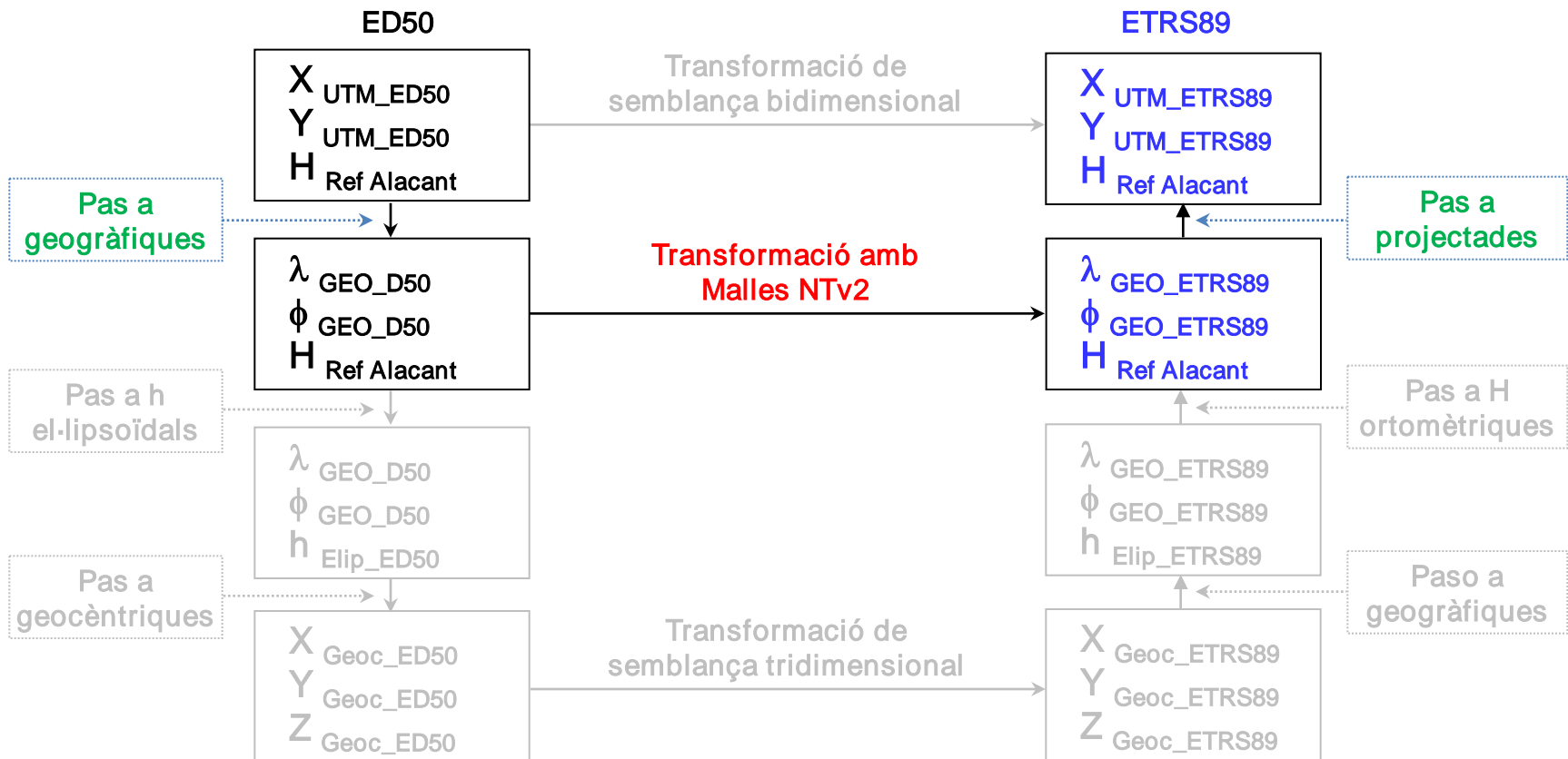
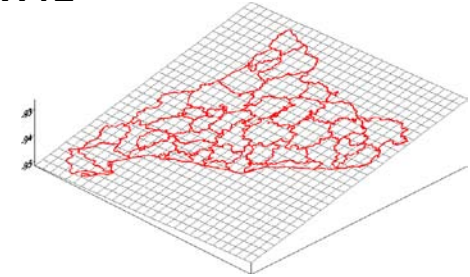
Operation is Reversible: yes

Method Parameters

Parameter Name	Sign Rev?
Latitude and longitude difference file	yes

Procés de transformació en malla NTV2

Transformació amb malles NTV2



Calculadora geodèsica

Mapes, fotos aèries...

Geodèsia

Estacions GPS

Senyals geodèsics

ETRS89

Recursos

100 cims

Recerca i docència

Fons històrics

Projectes a mida

Informació corporativa

Altres webs

Calculadora

[Ajuda](#)

Dades Origen

Sist. Ref.

Sist. Coord.

Altures

Geoide

Dades Destí

Sist. Ref.

Sist. Coord.

Altures

Geoide

Easting(X),Northing(Y)

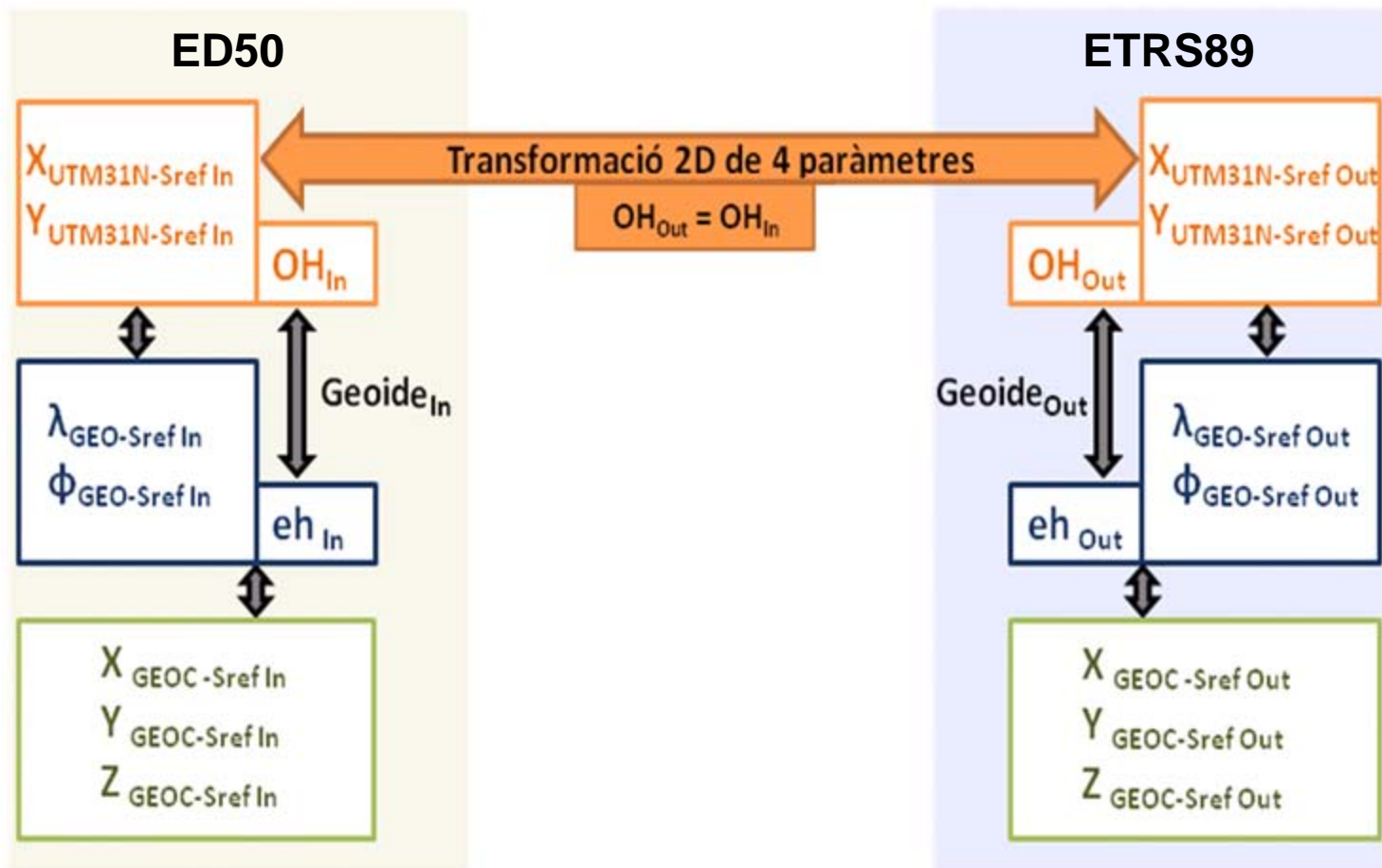
Exemple: 432648.873,4624697.432

Transformar

Longitud,Latitud

Reset

Calculadora geodèsica – Funcionalitat



Servei HTTP de transformació

- EPSG suportats: 25831, 23031, 32631, 4258, 4230, 4326, 3857
- URL: <http://www.icc.cat/servGeoCalc/calculadores?>
- Paràmetres de la petició:
 - inSR: EPSG de les coordenades origen
 - outSR: EPSG de les coordenades destí
 - x: coordenada UTMx o x_E
 - y: coordenada UTMy o y_N
- Format de la resposta (JSON): `{"geometries":[{"x":"X o λ ","y":"Y o ϕ "}]}`

<http://www.icc.cat/servGeoCalc/calculadores?inSR=23031&outSR=4230&x=400000&y=4600000&format=json>

Índex

- Transformació oficial per al canvi de sistema de referència
- Canals de difusió de la transformació oficial
- Guies tècniques per l'aplicació de la transformació
- Servidors de mapes: PROJ.4 i Minnesota Mapserver
- Validació de clients WMS
- Transformació de xarxes geodèsiques
- Les metadades en la informació geogràfica
- Conclusions

Guia d'aplicació per a AutoCAD

- Guia tècnica de procés
- Guia tècnica amb nodes de comprovació

Setembre de 2010

ICC
Institut Cartogràfic de Catalunya

APLICACIÓ DE LA TRANSFORMACIÓ DE SEMBLANÇA 2D '100800400' I '800100400' EN EL PROGRAMARI AUTOCAD

Unitat de Geodèsia

La present guia tècnica descriu el procediment per aplicar la transformació de semblança bidimensional amb els paràmetres calculats per l'Institut Cartogràfic de Catalunya i oficialitzats per la Comissió de Coordinació Cartogràfica de Catalunya, en el programari AutoCAD. El procediment ha estat testat en AutoCAD 2005 i 2007.

ÀMBIT D'APLICACIÓ I PRECISIÓ DE LA TRANSFORMACIÓ

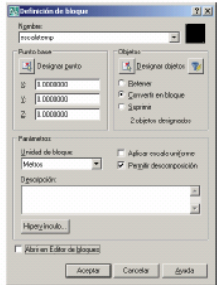
Per una banda, és important que tots aquells productes que han estat georeferenciats emprant els marcs de referència que calcula i/o publica l'Institut Cartogràfic de Catalunya es transformin emprant les transformacions que publica el mateix Institut Cartogràfic de Catalunya per a cadascun dels casos.

Per l'altra, l'àmbit d'aplicació de la transformació que es descriu en el present document queda limitat al territori de Catalunya i la precisió és la que es detalla en el document on la Comissió de Coordinació Cartogràfica de Catalunya oficialitzava els paràmetres de la transformació (veure apartat 'Referències').

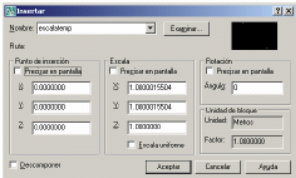
PROCEDIMENTS

Cal obrir amb el programari AutoCAD el fitxer que es vol transformar. Seguidament:

1. Seleccionar tots els elements, per exemple amb l'eina "AL·SEL·LALL".
2. Aplicar a les dades una rotació d'angle α amb origen al punt (0,0,0), per exemple amb la comanda "ROTATE".
3. Tornar a seleccionar tots els elements.
4. Aplicar a les dades un escalat de (1+ μ) només en els eixos X,Y (escala 1 en l'eix Z), amb origen al punt (0,0,0). El procediment variarà en funció de les dimensions de les geometries:
 - a. Dades 2D: utilitzar, per exemple, la comanda "SCALE".
 - b. Dades 3D:
 - i. Crear un nou *block* d'AutoCAD mitjançant l'eina "BLOCK", especificant com a punt base el (0,0,0).



- ii. Eliminar el *block* creat al pas anterior, per exemple, amb la comanda "ERASE".
- iii. Inserir el *block* creat al primer pas, per exemple amb l'eina "INSERT", especificant els valors d'escalat per a cadascun dels eixos i com a punt d'inserció el (0,0,0).



- iv. Seleccionar el *block* inserit al pas anterior.
- v. Descomposar l'element seleccionant, per exemple amb l'eina "EXPLODE".

5. Seleccionar tots els elements.
6. Desplaçar les dades només en els eixos X,Y una distància de T_x i T_y , per exemple amb la comanda "MOVE".

PARÀMETRES DE LA TRANSFORMACIÓ ENTRE ED50 I ETRS89

Els paràmetres de la transformació bidimensional de semblança són funció del sentit en què es vulgui realitzar el càlcul: conversió de dades des de ED50 a ETRS89 o conversió de dades des de ETRS89 a ED50.

	De ED50 a ETRS89 (100800400)	De ETRS89 a ED50 (800100400)
T_x (m)	-120,549	120,547
T_y (m)	-208,185	208,188
μ	0,000015504	-0,000015504
α (°)	-1,56504	1,56504

Taula 1 Paràmetres de la transformació entre ED50 i ETRS89

REFERÈNCIES

Canvi de sistema de referència ED50 a ETRS89 v3.1
<http://www.ccartografica.cat/Home-CCCC/CCCC/Normes-i-estandards>

Guia d'aplicació per a gvSIG

- Guia tècnica de procés
- Guia tècnica amb nodes de comprovació
- Malla de transformació (100800401.gsb)



La present guia tècnica descriu el procediment per incorporar les transformacions d'ED50 a ETRS89 i d'ETRS89 a ED50, calculades per l'Institut Cartogràfic de Catalunya, en el conjunt de les transformacions geogràfiques del programari gvSIG. El procediment ha estat testat en gvSIG 1.11.0 (Build 1305).

AMBIT D'APLICACIÓ I PRECIUSIÓ DE LA TRANSFORMACIÓ

Per una banda, és important que tots aquells productes que han estat georeferenciats emprant els marcs de referència que calcula i/o publica l'Institut Cartogràfic de Catalunya es transformin emprant les transformacions que publica el mateix Institut Cartogràfic de Catalunya per a cadascun dels casos.

Per l'altra, l'àmbit d'aplicació de la transformació que es descriu en el present document queda limitat al territori de Catalunya i la precisió que se'n pot esperar és la mateixa que la detallada per a la transformació de semblança bidimensional oficialitzada per la Comissió de Coordinació Cartogràfica de Catalunya. No obstant, la transformació d'un objecte emprant la transformació de semblança bidimensional o emprant la malla NTV2 pot presentar diferències que, en cap cas, han de ser superiors a 0,5 mm.

FITXERS NECESSARIS

100800401.gsb: Fitxer binari, amb la malla NTV2 de transformació de ED50 a ETRS89. S'utilitza tant per la transformació de ED50 a ETRS89, com per la transformació de ETRS89 a ED50.

PROCEDIMENT

DE ED50 A ETRS89

En el procés que es detalla a continuació es parteix d'un fitxer de projecte gvSIG que disposa d'una vista amb el sistema de referència de coordenades UTM fus 31N i dàtum ETRS89 (EPSG 25831), a la qual es vol afegir una capa d'informació expressada en origen amb el sistema de referència UTM fus 31N i dàtum ED50 (EPSG 23031).

El procediment de transformació es detalla següentment:

1. Seleccionar l'eina d'afegir una nova capa dins la vista activa (Figura 1).
2. Especificar el sistema de referència en el qual s'expressen les coordenades de la capa, seleccionant el botó "Projecció actual" (Figura 1).
3. Al formulari que es presenta (Figura 2):
 - a. Indicar el sistema de referència de la capa d'informació. Utilitzar el codi 23031 corresponent a la codificació regulada per l'EPSG.
 - b. Especificar la transformació a utilitzar per passar del sistema triat al de la vista

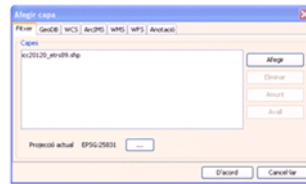


Figura 1 Afegir capa

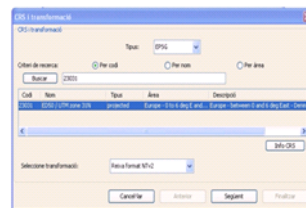


Figura 2 CRS i transformació

activa de gvSIG. S'ha de seleccionar l'opció de transformació de malla "Reixa format NTV2".

- c. Prémer "Següent".
4. Al nou formulari (Figura 3):
 - a. Indicar la ubicació de la malla de transformació. S'ha d'especificar la "100800401.gsb".
 - b. Marcar l'opció "CRS de la capa (EPSG: 23031)".
 5. Prémer "Finalitzar" per concloure el procés d'establiment de la transformació.

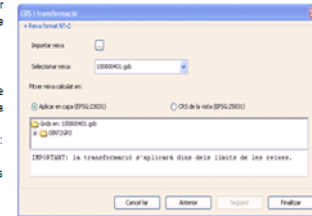


Figura 3 Reixa format NTV2

Aquest procés s'ha de repetir cada cop que es vulgui afegir una capa en un sistema de coordenades diferent a la vista d'un projecte gvSIG on es vol incorporar.

DE ETRS89 A ED50

En el procés que es detalla a continuació es parteix d'un fitxer de projecte gvSIG que disposa d'una vista amb el sistema de referència de coordenades UTM fus 31N i dàtum ED50 (EPSG 23031), a la qual es vol afegir una capa d'informació expressada en origen amb el sistema de referència UTM fus 31N i dàtum ETRS89 (EPSG 25831).

El procediment de transformació es detalla següentment:

1. Seleccionar l'eina d'afegir una nova capa dins la vista activa (Figura 1).
2. Especificar el sistema de referència en el qual s'expressen les coordenades de la capa, seleccionant el botó "Projecció actual" (Figura 1).
3. Al formulari que es presenta (Figura 2):
 - a. Indicar el sistema de referència de la capa d'informació. Utilitzar el codi 25831 corresponent a la codificació regulada per l'EPSG.
 - b. Especificar la transformació a utilitzar per passar del sistema triat al de la vista activa de gvSIG. S'ha de seleccionar l'opció de transformació de malla "Reixa format NTV2".
4. Al nou formulari (Figura 3):
 - a. Indicar la ubicació de la malla de transformació. S'ha d'especificar la "100800401.gsb".
 - b. Marcar l'opció "CRS de la vista (EPSG: 23031)".
5. Prémer "Finalitzar" per concloure el procés d'establiment de la transformació.

Aquest procés s'ha de repetir cada cop que es vulgui afegir una capa en un sistema de coordenades diferent a la vista d'un projecte gvSIG on es vol incorporar.

REFERÈNCIES

Canadian Spatial Reference System - NTV2

http://www.geod.nrcan.gc.ca/tools-outils/ntv2_e.php [22/09/2010]

Canvi de sistema de referència ED50 a ETRS89 v3.1

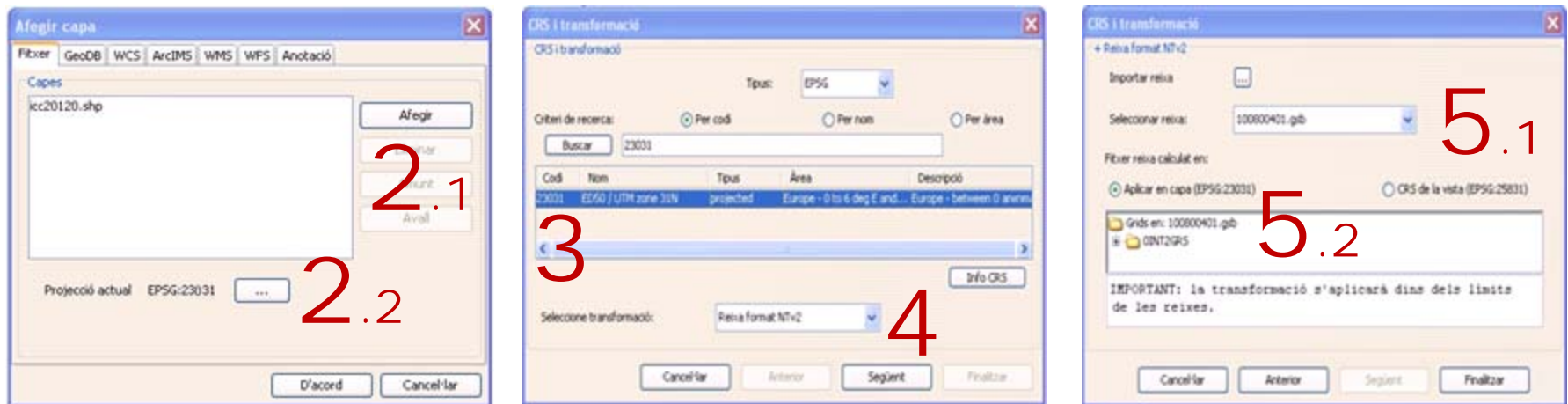
<http://www.ccartografica.cat/Home-CCCC/CCCC-Normes-i-estandards> [22/09/2010]

NTV2 National Transformation Version 2 - User's Guide

http://www.geod.nrcan.gc.ca/pdf/ntv2_guide_e.pdf [22/09/2010]

gvSIG - Configuració

- 1. Crear una vista en ETRS89 i en la projecció UTM fus 31N (EPSG:25831)



- 2. Afegir la capa que està en ED50 i en la projecció UTM fus 31 N (EPSG:23031)
- 3. Especificar el sistema de referència (EPSG:23031) de la capa que s'acaba de carregar
- 4. Seleccionar el mètode de transformació 'Reixa format NTV2' per ser aplicat a la capa
- 5. Indicar la ubicació de la malla de transformació '100800401.gsb'.
 - Seleccionar "Aplicar en capa..."

Us de la transformació

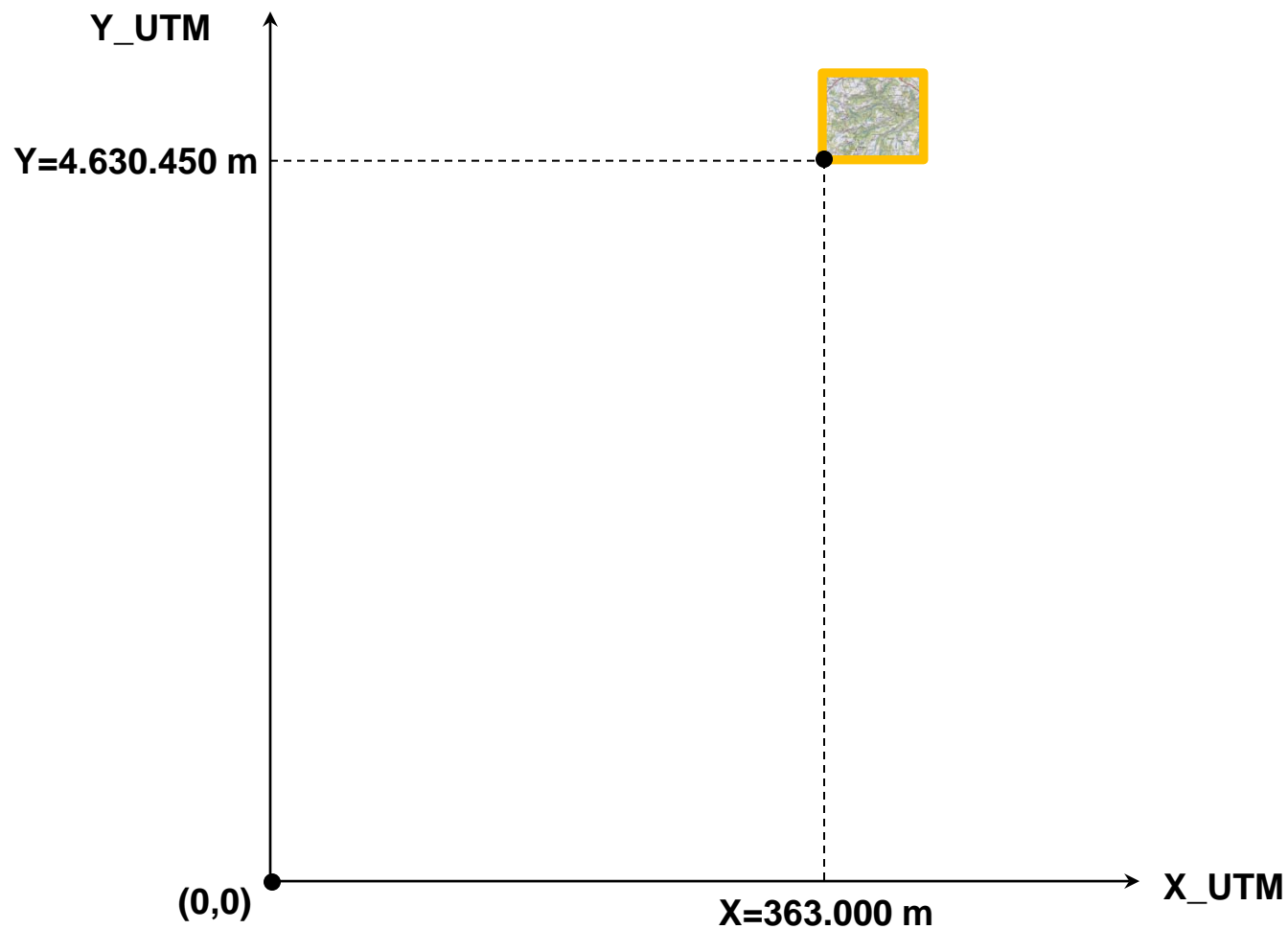
- Guia d'aplicació en diversos programes, dades Vector.
 - Miramon * Aplicació específica
 - ArcGis Desktop/Server * NTv2
 - AutoCAD Manipulació vector
 - Geomedia NTv2
 - gvSIG * NTv2
 - Microstation Manipulació vector i NTv2 (v8)
 - Minesota Mapserver/GDAL * NTv2
 - GeoTools/Geoserver H2D i NTv2
 - Quantum GIS NTv2

* provat amb dades vector i raster

Validació de capes transformades amb CAD o GIS

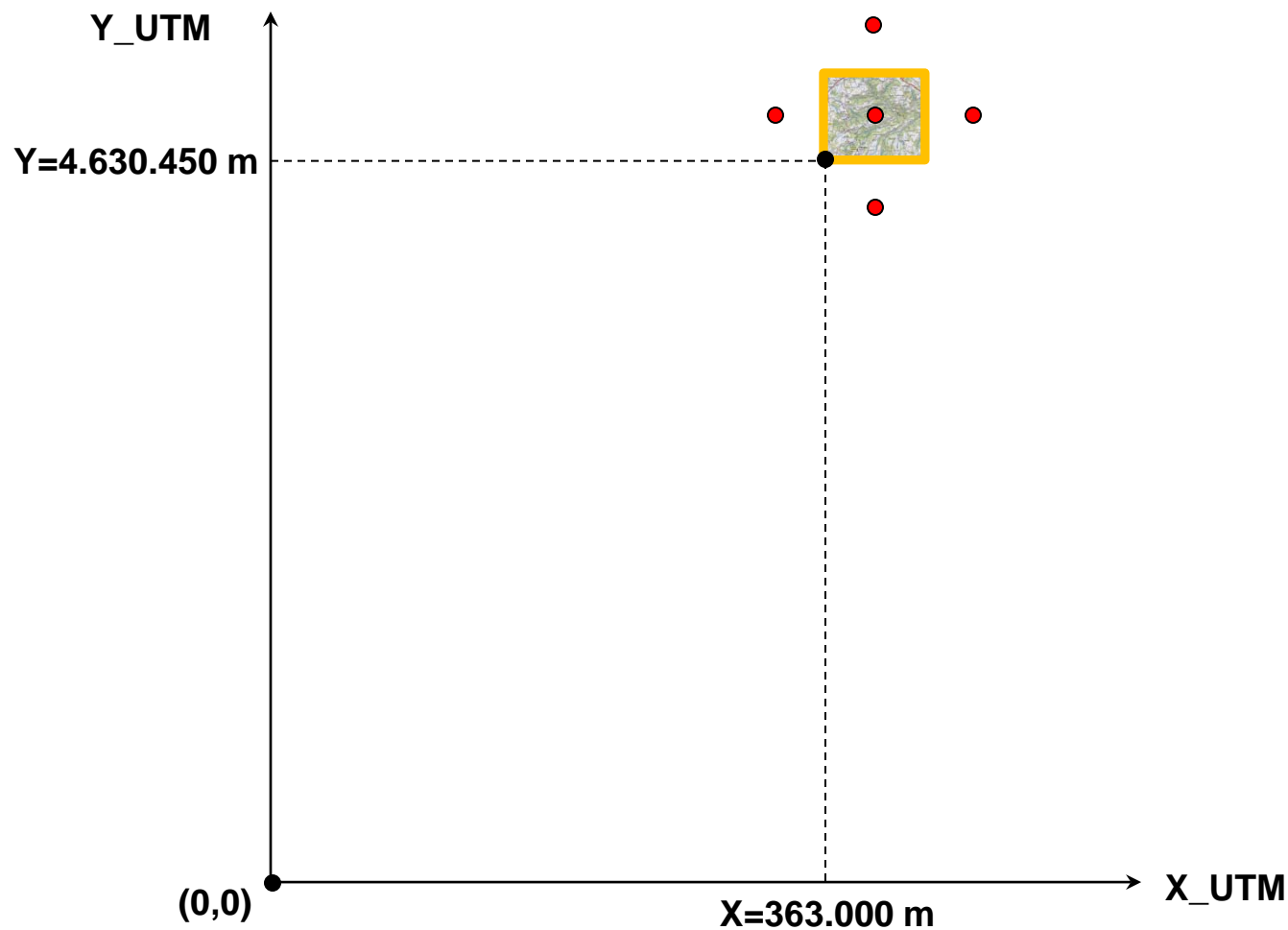
- Incloure un conjunt de punts com a pas previ a la transformació
 - Punts de la guia tècnica genèrica (disponibles en ED50 i en ETRS89)
 - Punts específics generats a partir de la calculadora geodèsica de l'ICC
- Comprovar alguns punts de les capes amb la calculadora ICC
 - Escollir els punts de la capa original
 - Transformar-los amb la calculadora i comprovar-los en la capa transformada
- Comprovar la coherència amb un servei WMS contrastat
 - Carregar un WMS contrastat en el sistema de referència a comprovar
 - Validar la coherència amb la capa transformada

Incloure un conjunt de punts de comprovació



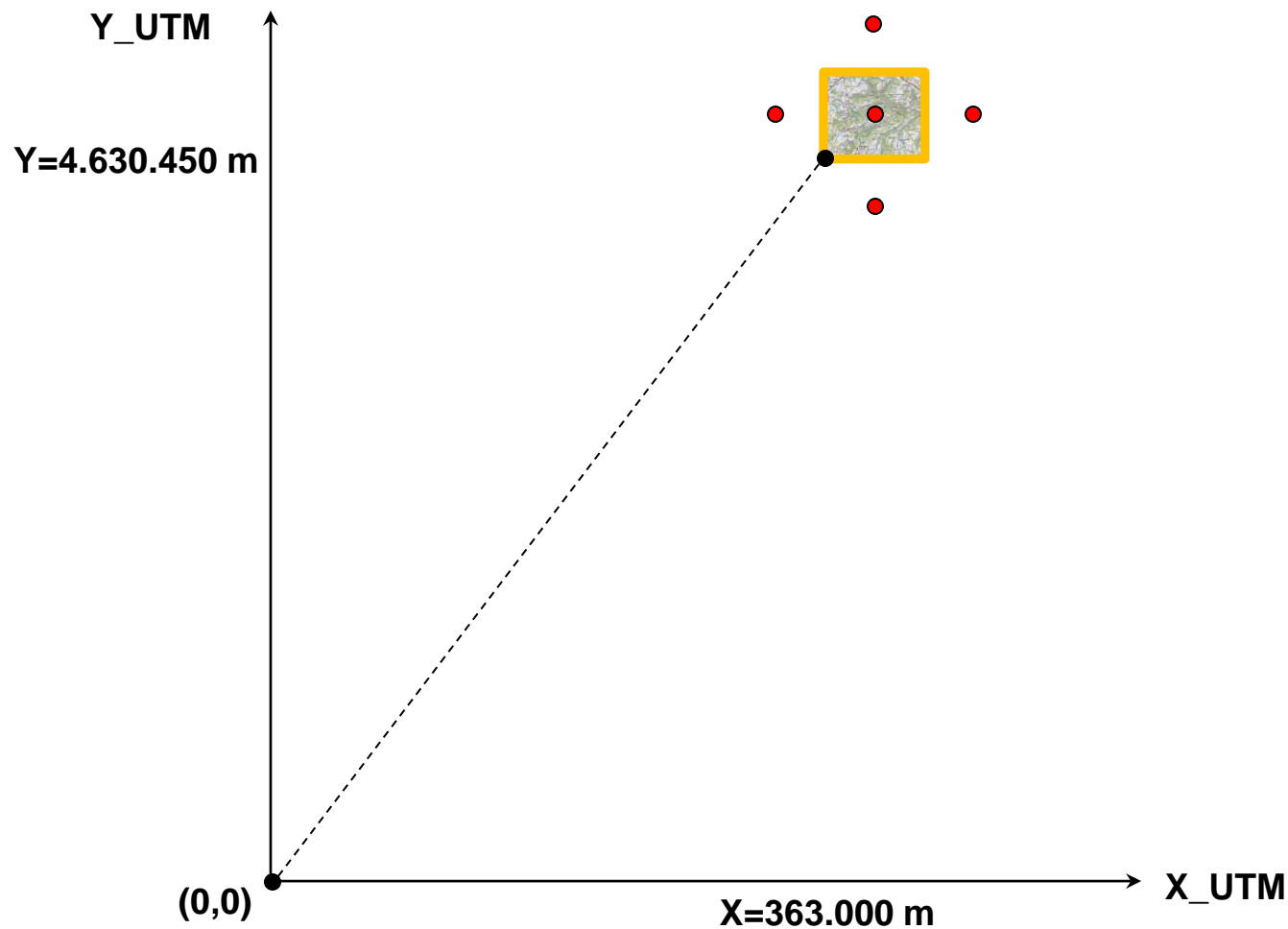
Incloure un conjunt de punts de comprovació

ED50



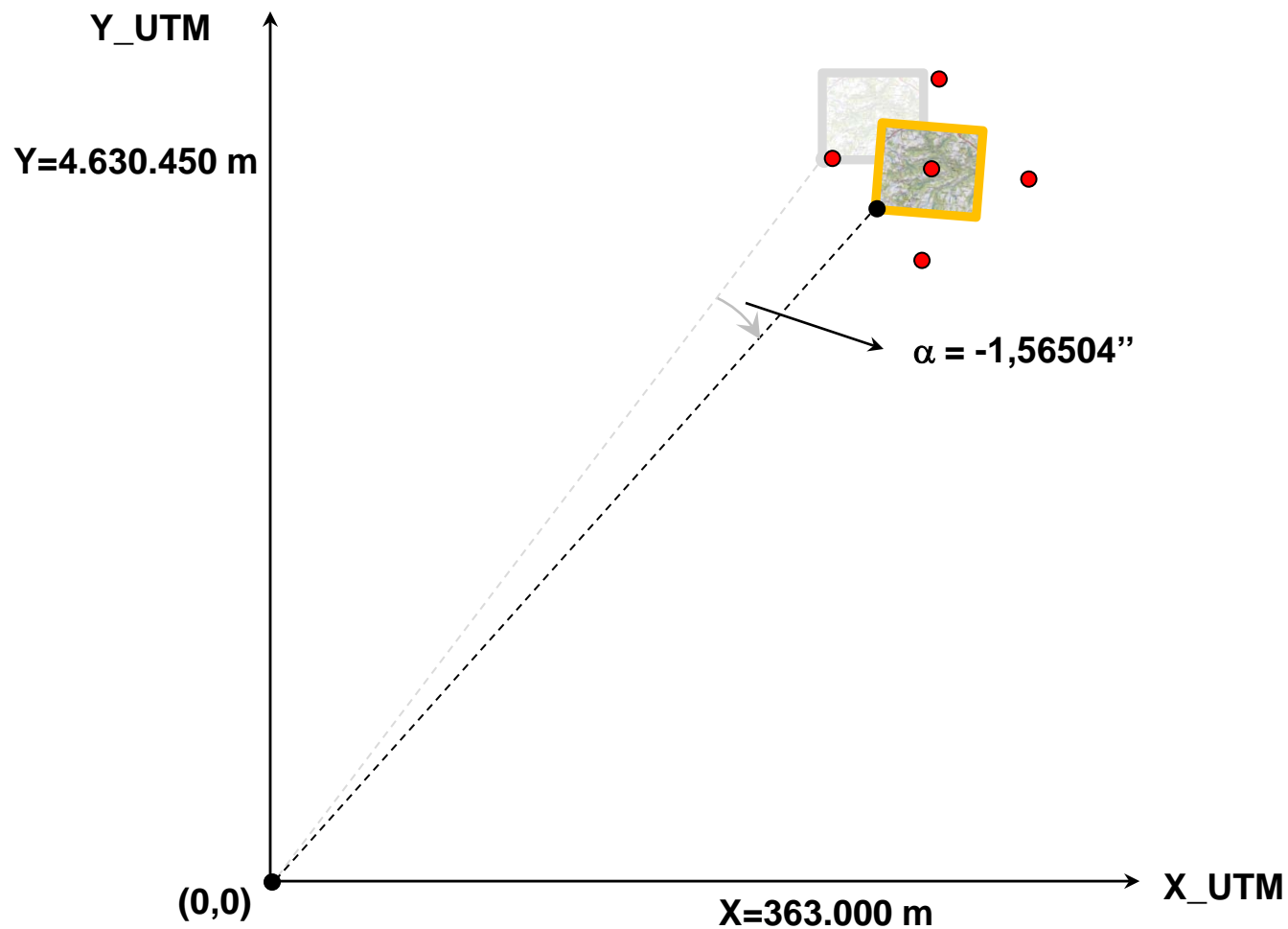
Incloure un conjunt de punts de comprovació

ED50



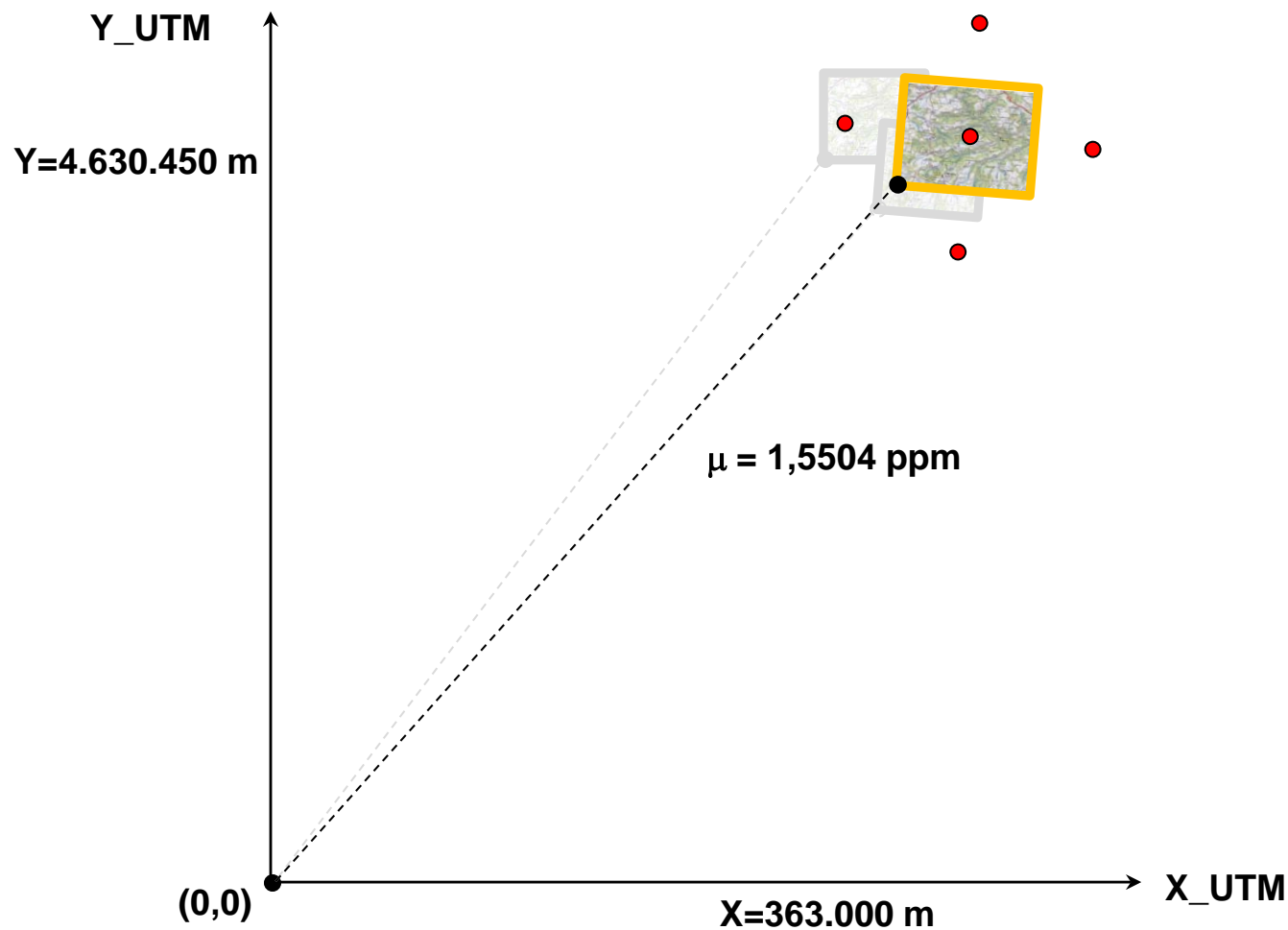
Incloure un conjunt de punts de comprovació

ED50



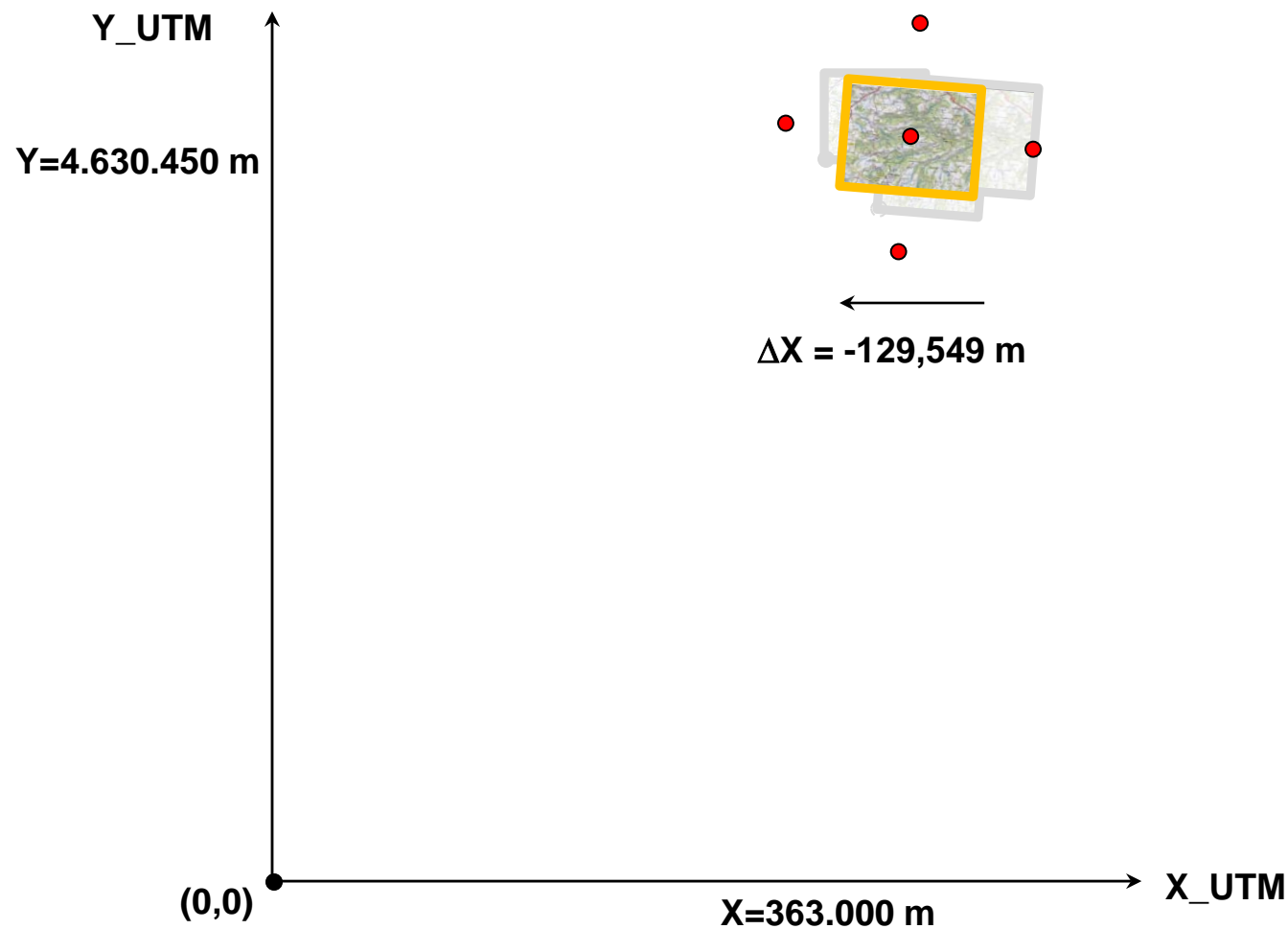
Incloure un conjunt de punts de comprovació

ED50



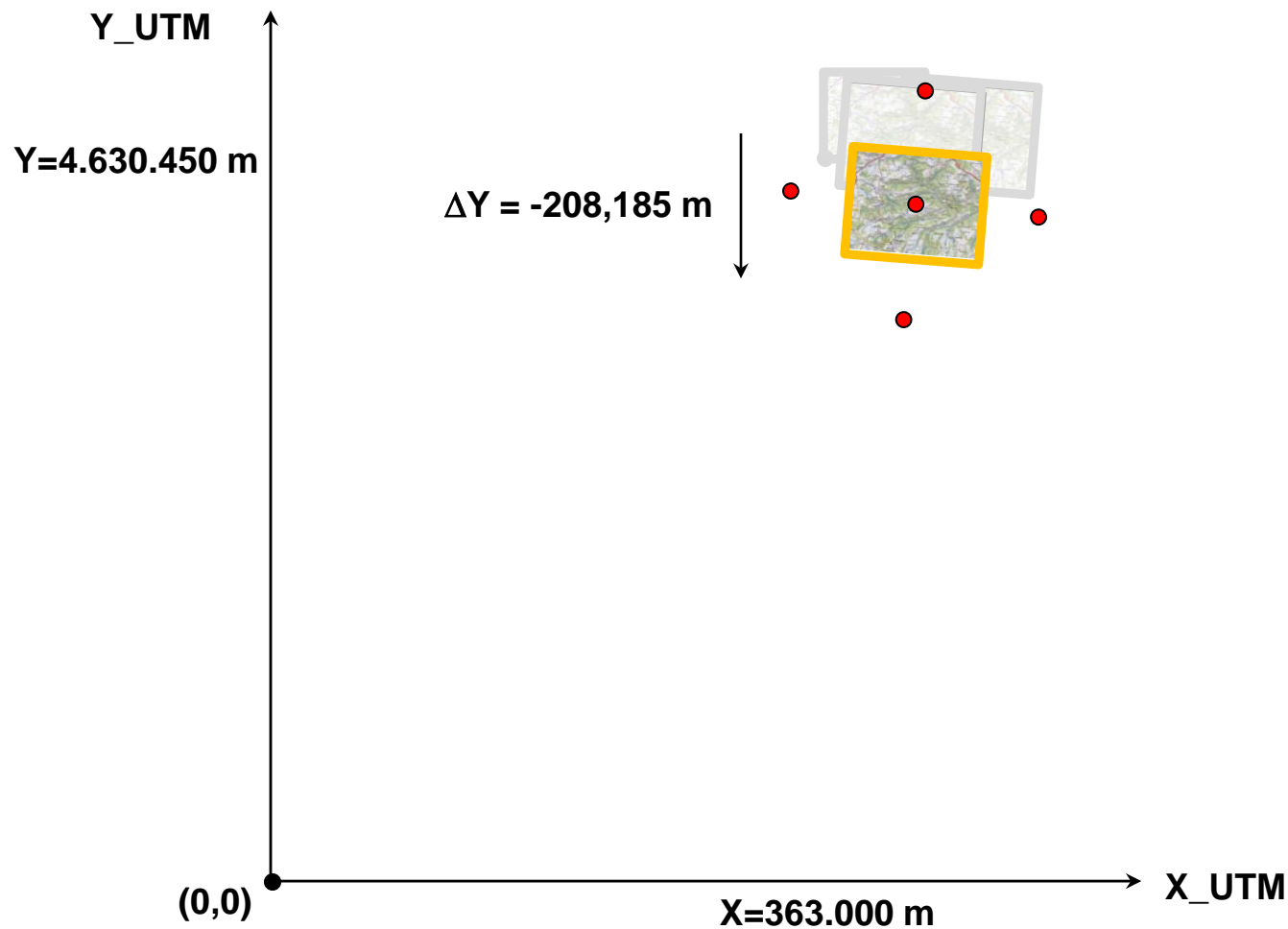
Incloure un conjunt de punts de comprovació

ED50



Incloure un conjunt de punts de comprovació

ED50



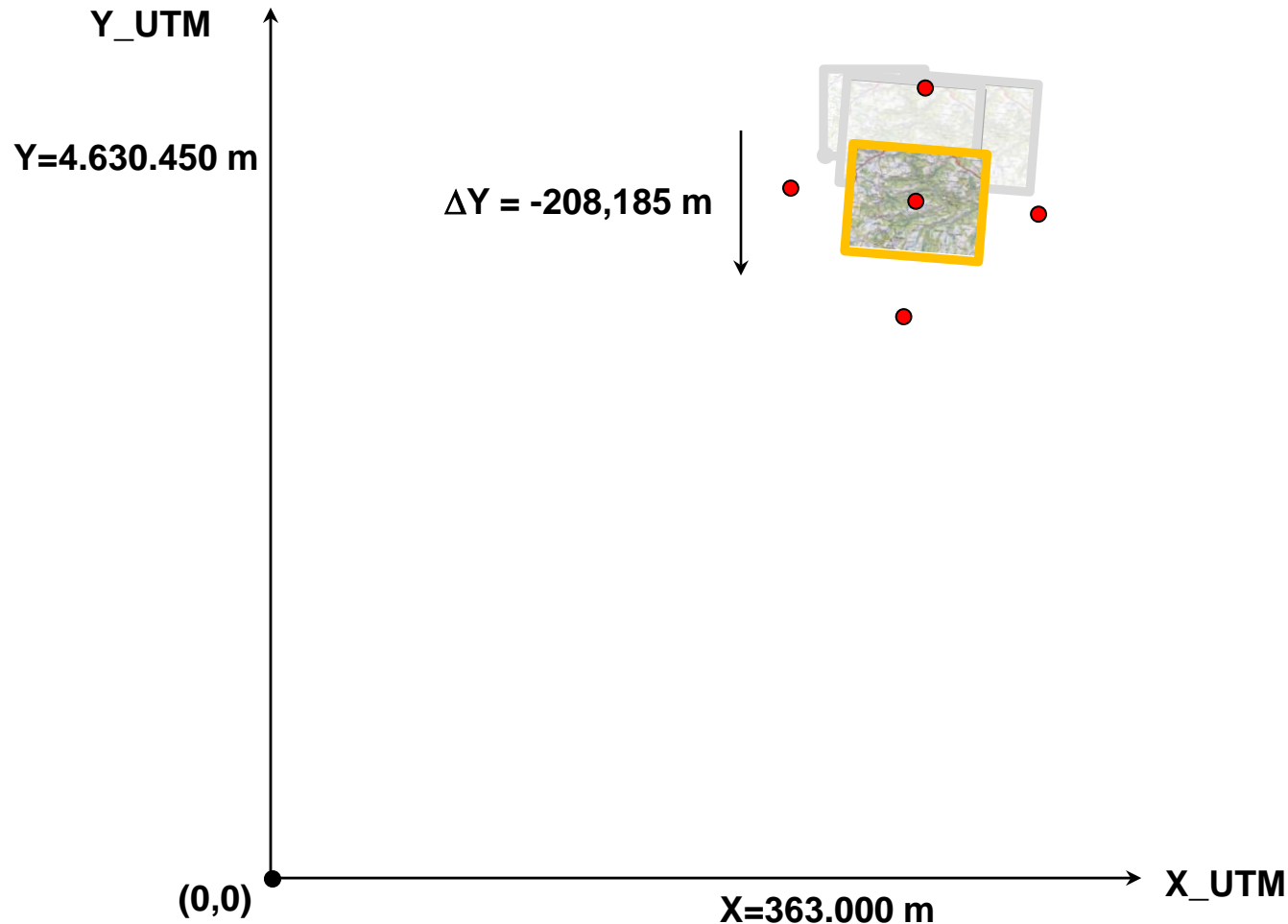
Incloure un conjunt de punts de comprovació

ETRS89 (procés)

=?

ETRS89 (calculadora)

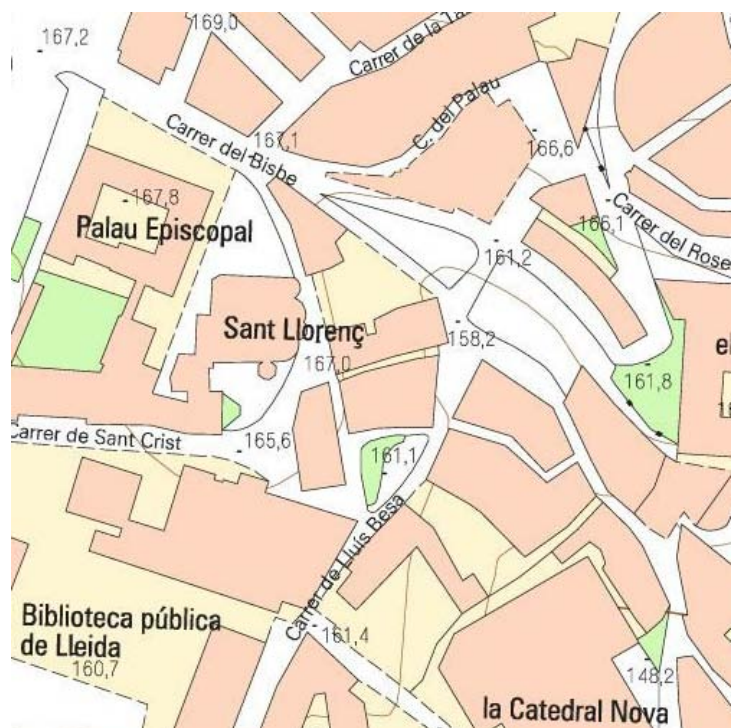
ED50



Validació de capes transformades amb CAD o GIS

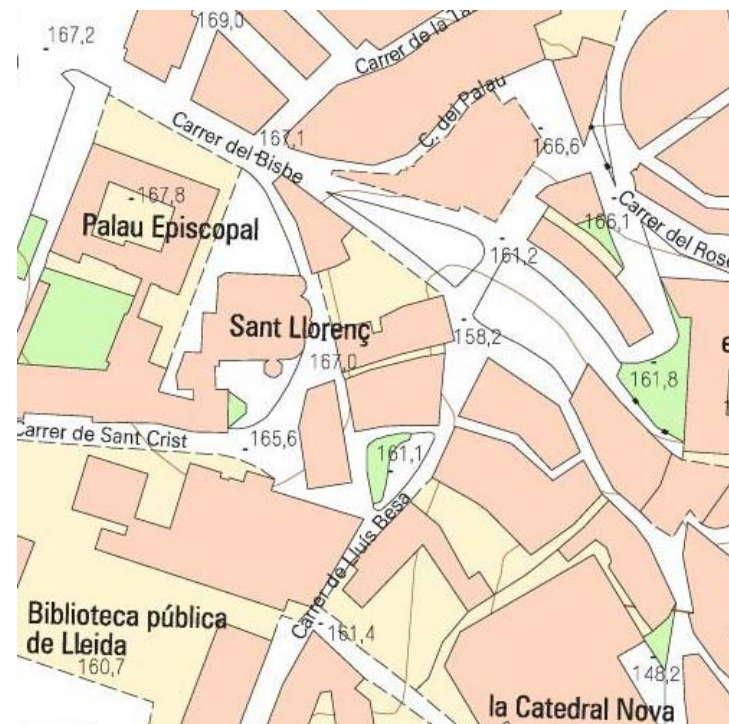
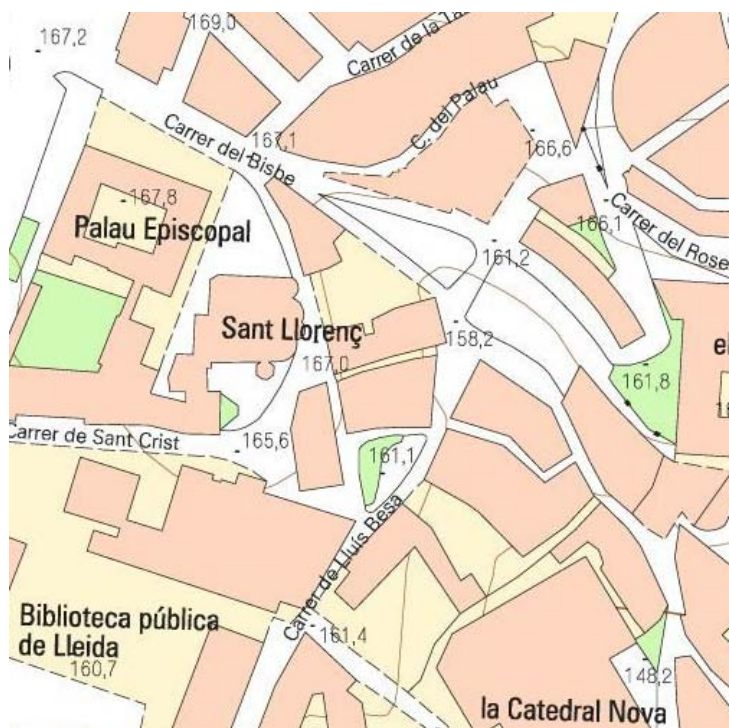
- Incloure un conjunt de punts com a pas previ a la transformació
 - Punts de la guia tècnica genèrica (disponibles en ED50 i en ETRS89)
 - Punts específics generats a partir de la calculadora geodèsica de l'ICC
- Comprovar alguns punts de les capes amb la calculadora ICC
 - Escollir els punts de la capa original
 - Transformar-los amb la calculadora i comprovar-los en la capa transformada
- Comprovar la coherència amb un servei WMS contrastat
 - Carregar un WMS contrastat en el sistema de referència a comprovar
 - Validar la coherència amb la capa transformada

Comprovar elements de la cartografia



SR: ED50; Projecció: UTM Fus 31 Hemisferi N

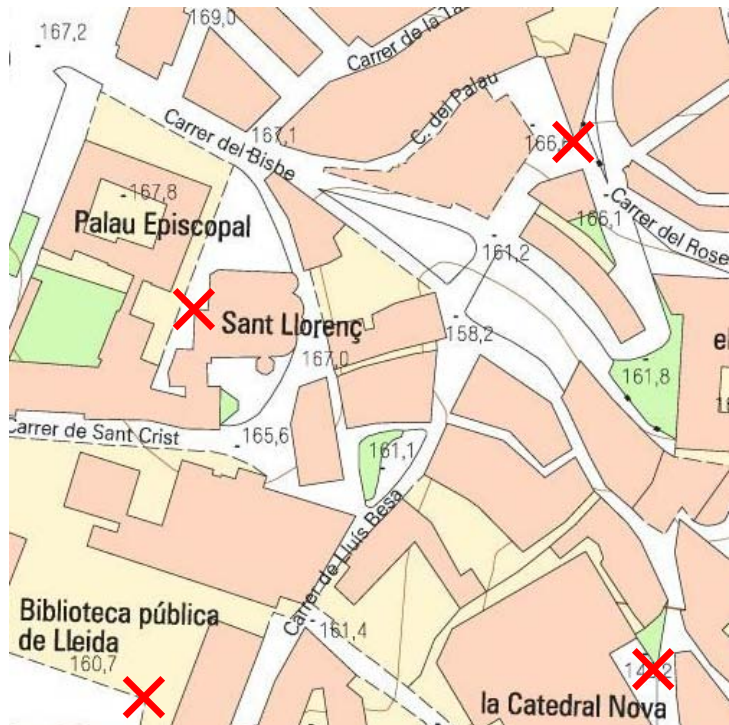
Comprovar elements de la cartografia



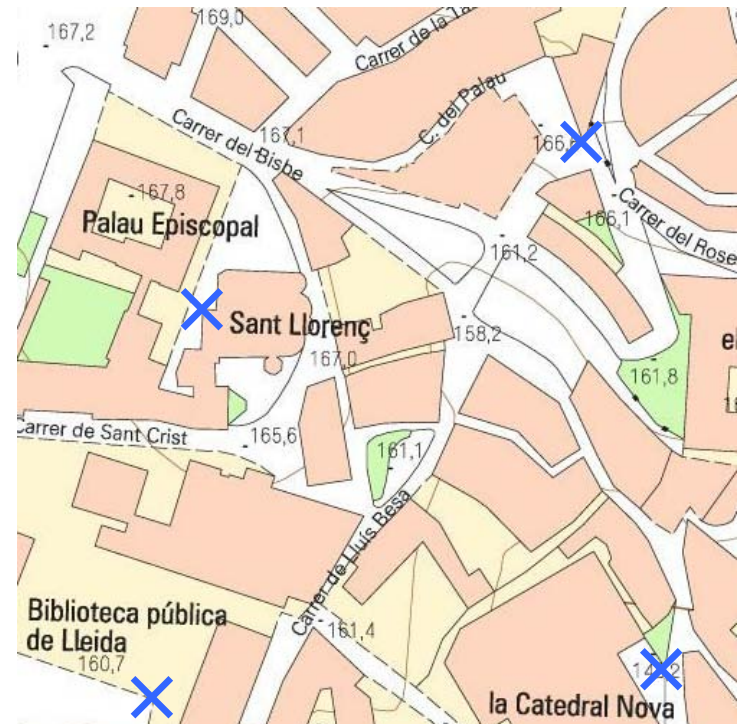
SR: ED50; Projecció: UTM Fus 31 Hemisferi N

SR: ETRS89; Projecció: UTM Fus 31 Hemisferi N

Comprovar elements de la cartografia



SR: ED50; Projecció: UTM Fus 31 Hemisferi N



SR: ETRS89; Projecció: UTM Fus 31 Hemisferi N

Comprovar elements de la cartografia

Generalitat de Catalunya
www.gencat.cat

ICC
Institut Cartogràfic de Catalunya

Mapes, fotos aèries...
Geodèsia
Estacions GPS
Senyals geodèsics
ETRS89
Recursos
100 cims
Recerca i docència
Fons històrics
Projectes a mida
Informació corporativa
Altres webs

Calculadora

Atuda

Dades Origen

Sist. Ref. ED50
Sist. Coord. UTM J1N (Easting,Northing o X,Y)
Altures Sense Altures
Geode Sense Geode

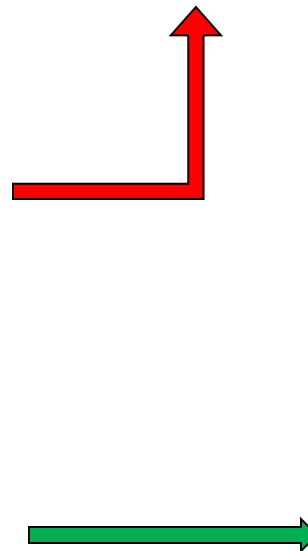
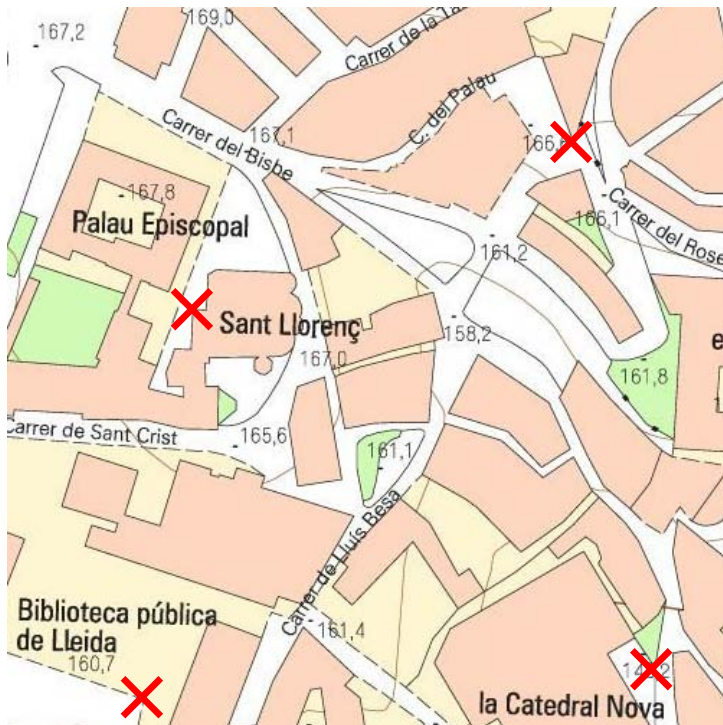
Dades Destí

Sist. Ref. ED50
Sist. Coord. Geogràfiques (longitud,latitud) - G.G
Altures Sense Altures
Geode Sense Geode

Easting(X),Northing(Y)
Exemple: 432648.973;4624697.432

Longitud,Latitud

Transformar
Reset



SR: ED50; Projecció: UTM Fus 31 Hemisferi N

SR: ETRS89; Projecció: UTM Fus 31 Hemisferi N

Comprovar elements de la cartografia

Generalitat de Catalunya
www.gencat.cat

ICC
Institut Cartogràfic de Catalunya

Mapes, fotos aèries...
Geodèsia
Estacions GPS
Senyals geodèsics
ETRS89
Recursos
100 cims
Recerca i docència
Fons històrics
Projectes a mida
Informació corporativa
Altres webs

Calculadora

Atuda

Dades Origen

Sist. Ref. ED50
Sist. Coord. UTM J1N (Eastng,Northing o X,Y)
Altures Sense Altures
Geode Sense Geode

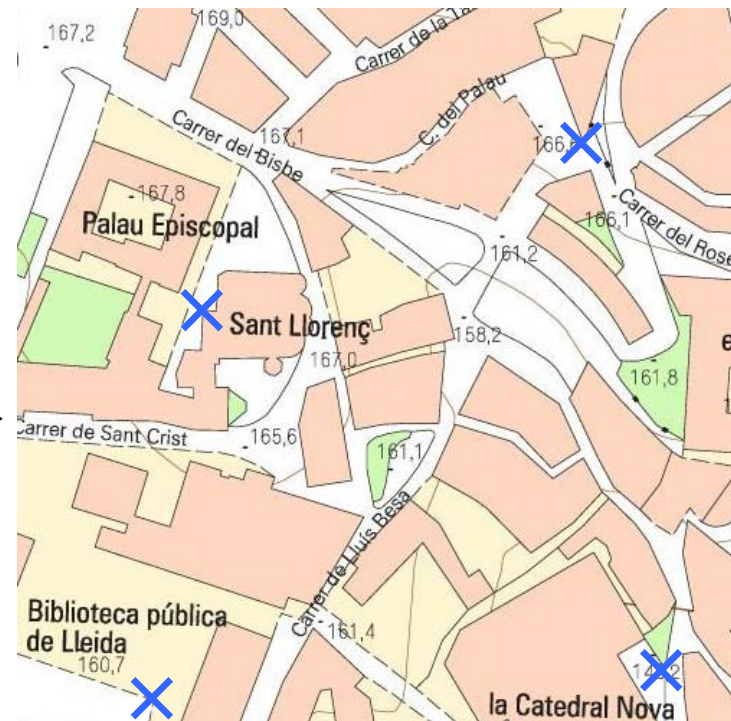
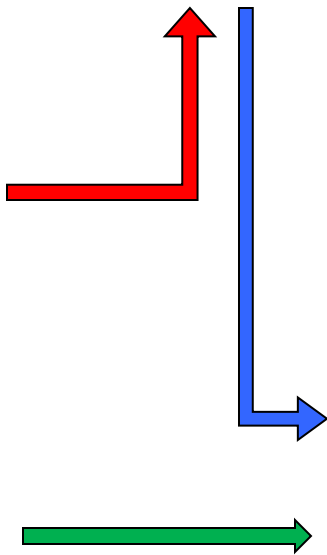
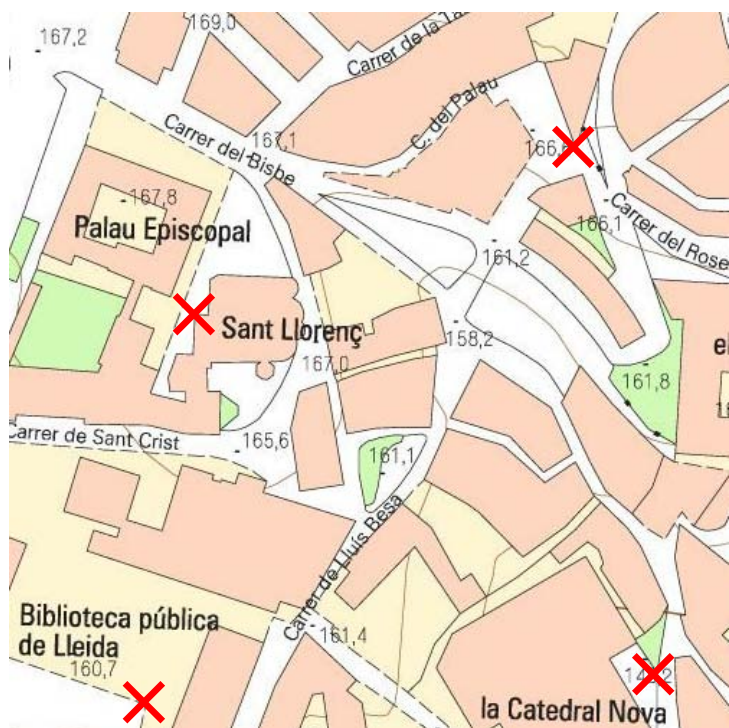
Dades Destí

Sist. Ref. ED50
Sist. Coord. Geogràfiques (longitud,latitud) - G.G
Altures Sense Altures
Geode Sense Geode

Lasting(X),Northing(Y)
Exemple: 432648.973;4624697.432

Longitud,Latitud

Transformar
Reset



SR: ED50; Projecció: UTM Fus 31 Hemisferi N

SR: ETRS89; Projecció: UTM Fus 31 Hemisferi N

Validació de capes transformades amb CAD o GIS

- Incloure un conjunt de punts com a pas previ a la transformació
 - Punts de la guia tècnica genèrica (disponibles en ED50 i en ETRS89)
 - Punts específics generats a partir de la calculadora geodèsica de l'ICC
- Comprovar alguns punts de les capes amb la calculadora ICC
 - Escollir els punts de la capa original
 - Transformar-los amb la calculadora i comprovar-los en la capa transformada
- Comprovar la coherència amb un servei WMS contrastat
 - Carregar un WMS contrastat en el sistema de referència a comprovar
 - Validar la coherència amb la capa transformada

Comparar amb un WMS contrastat

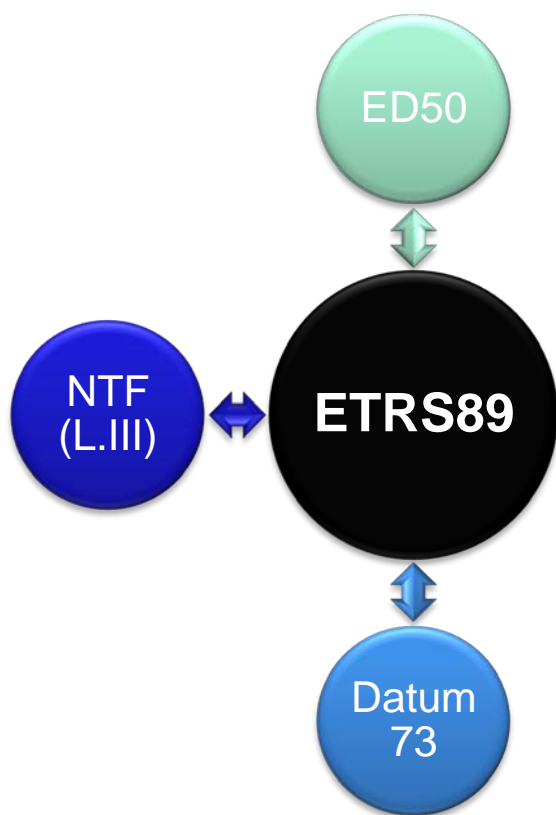
Cartografia transformada a ETRS89



Índex

- Transformació oficial per al canvi de sistema de referència
- Canals de difusió de la transformació oficial
- Guies tècniques per l'aplicació de la transformació
- Servidors de mapes: PROJ.4 i Minnesota Mapserver
- Validació de clients WMS
- Transformació de xarxes geodèsiques
- Les metadades en la informació geogràfica
- Conclusions

Transformacions de les agències nacionals de cartografia i PROJ.4

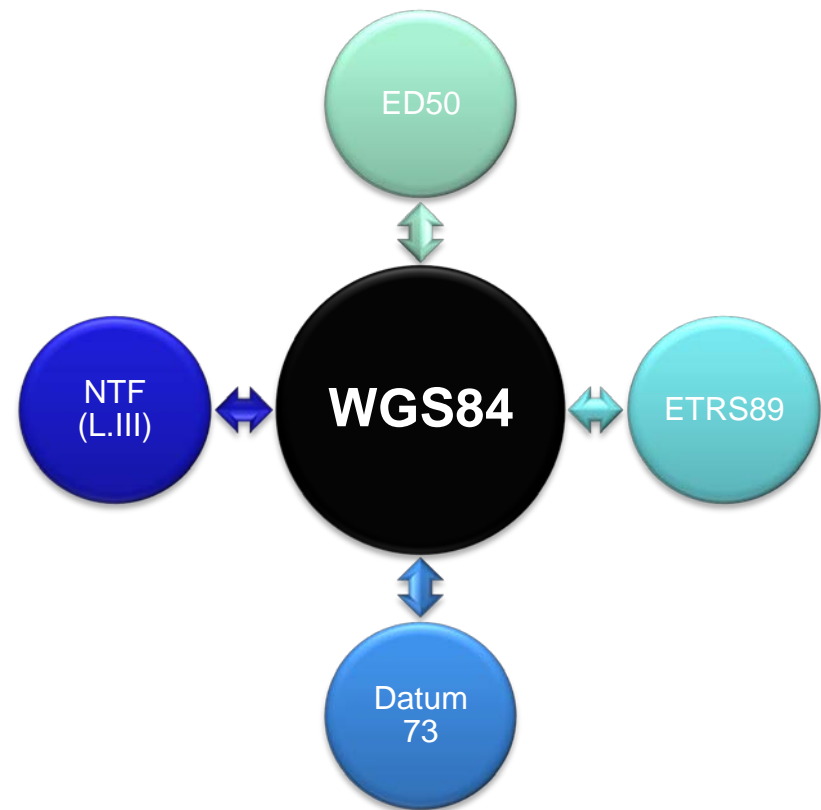
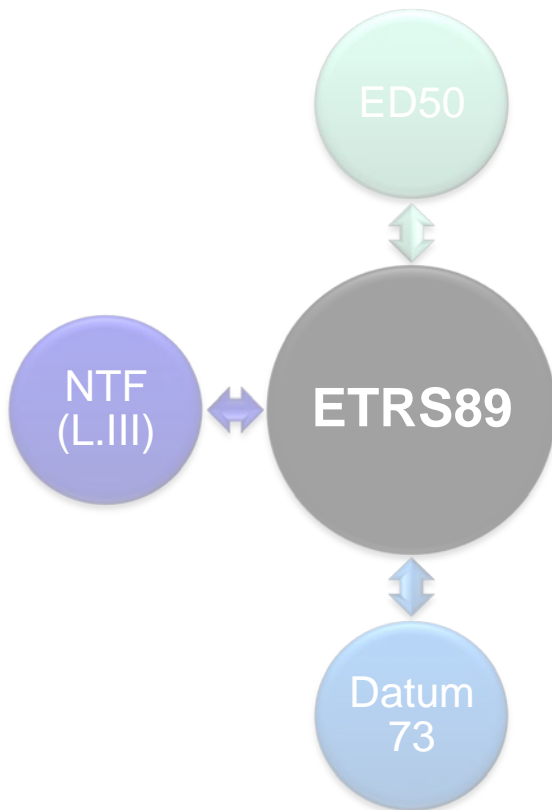


Permeten canviar del sistema de la regió al sistema europeu ETRS89:

- ED50 ↔ ETRS89
- Datum 73 ↔ ETRS89
- NTF (L.III) ↔ ETRS89

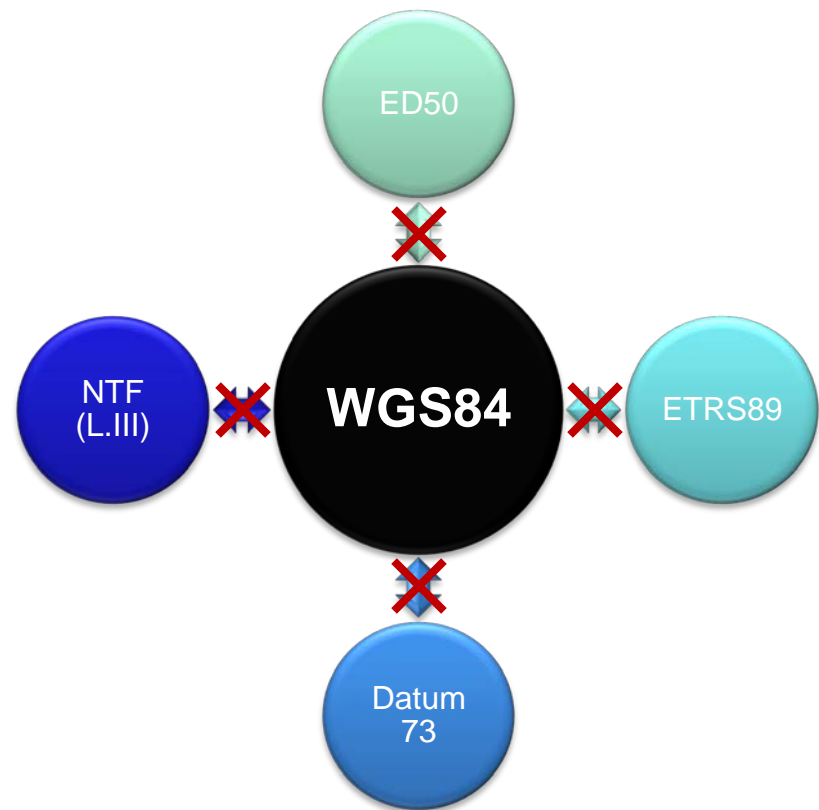
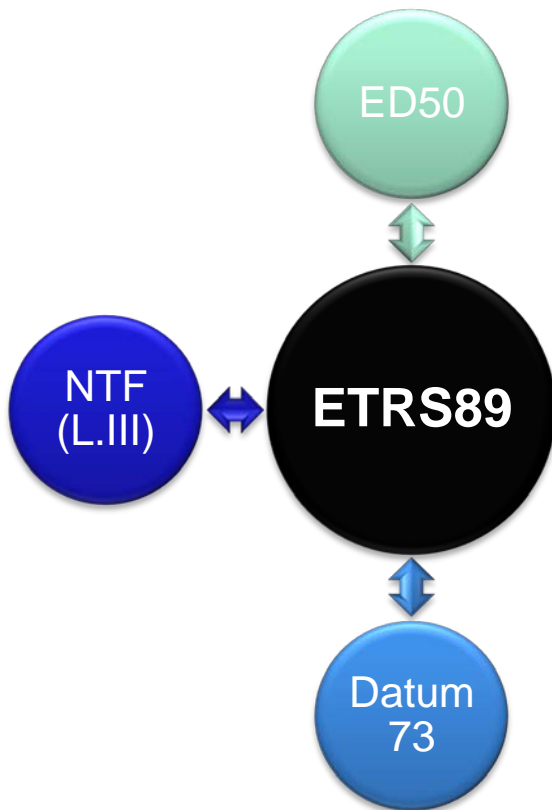
Llibreria PROJ.4

SEMPRE ÉS NECESSARI
PASSAR PEL SR WGS84



Llibreria PROJ.4

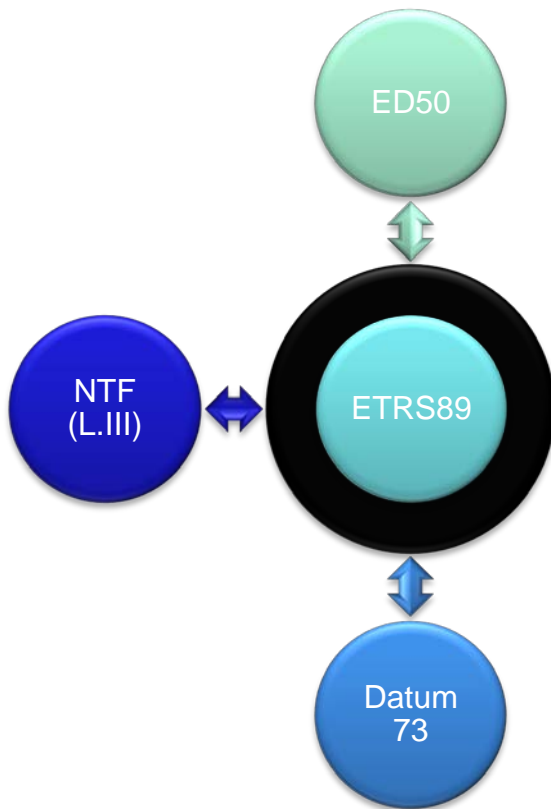
SEMPRE ÉS NECESSARI
PASSAR PEL SR WGS84



Llibreria PROJ.4

SEMPRE ÉS NECESSARI
PASSAR PEL SR WGS84

WGS84 = ETRS89



- ED50 ↔ ETRS89
ED50 ↔ WGS84 = ETRS89
- Datum 73 ↔ ETRS89
Datum 73 ↔ WGS84 = ETRS89
- NTF (L.III) ↔ ETRS89
NTF (L.III) ↔ WGS84 = ETRS89

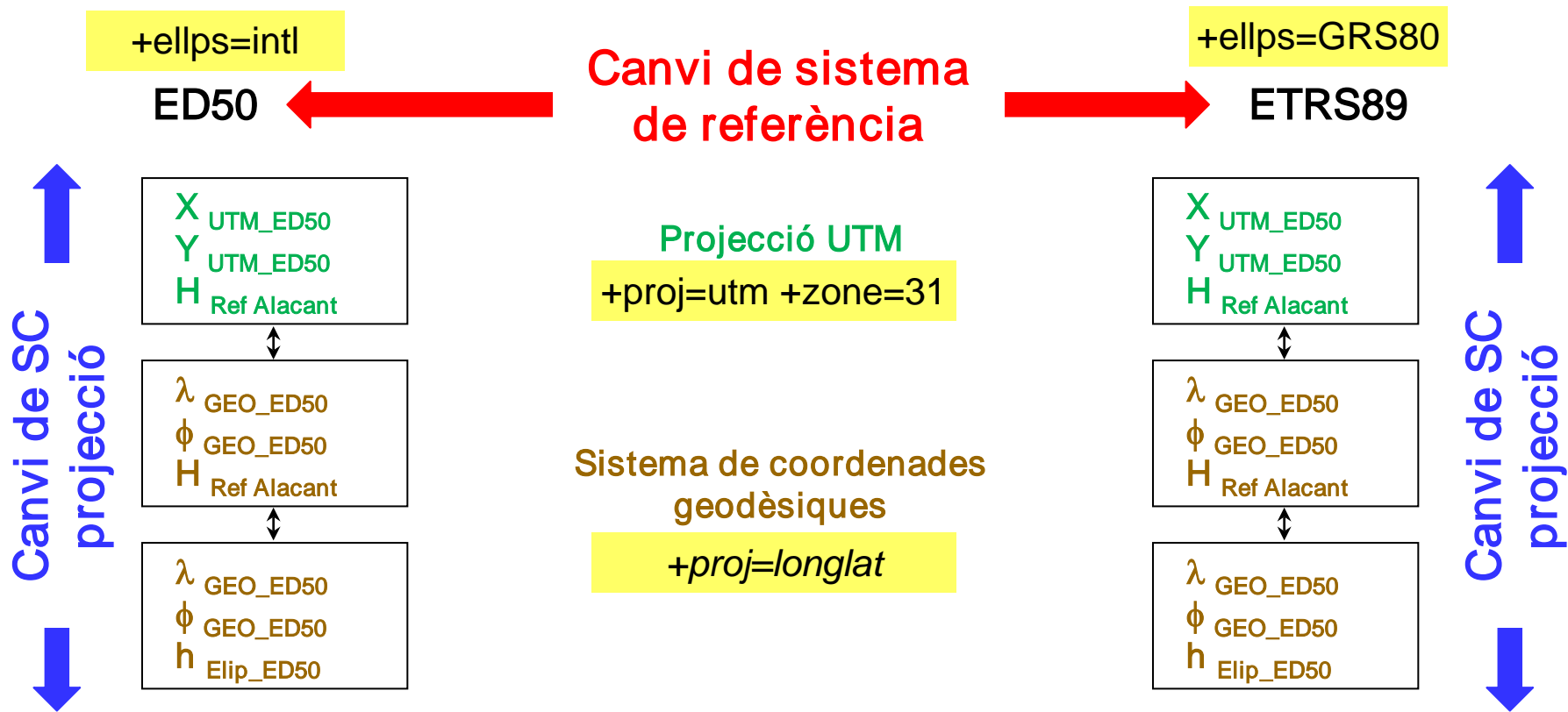
Minnesota MapServer (PROJ.4) – Parametrització



Minnesota MapServer (PROJ.4) – Parametrització



Minnesota MapServer (PROJ.4) – Parametrització



Minnesota MapServer (PROJ.4) – Parametrització

+towgs84=Tx, Ty, Tz, Rx, Ry, Rz, S
+nadgrids=Nom_fitxer_NTv2.gsb
+datum=WGS84

+ellps=intl

ED50

**Canvi de sistema
de referència**

+ellps=GRS80

ETRS89

Canvi de SC
projecció

X UTM_ED50
Y UTM_ED50
H Ref Alacant

λ GEO_ED50
 ϕ GEO_ED50
H Ref Alacant

λ GEO_ED50
 ϕ GEO_ED50
h Elip_ED50

Projecció UTM
+proj=utm +zone=31

Sistema de coordenades
geodèsiques
+proj=longlat

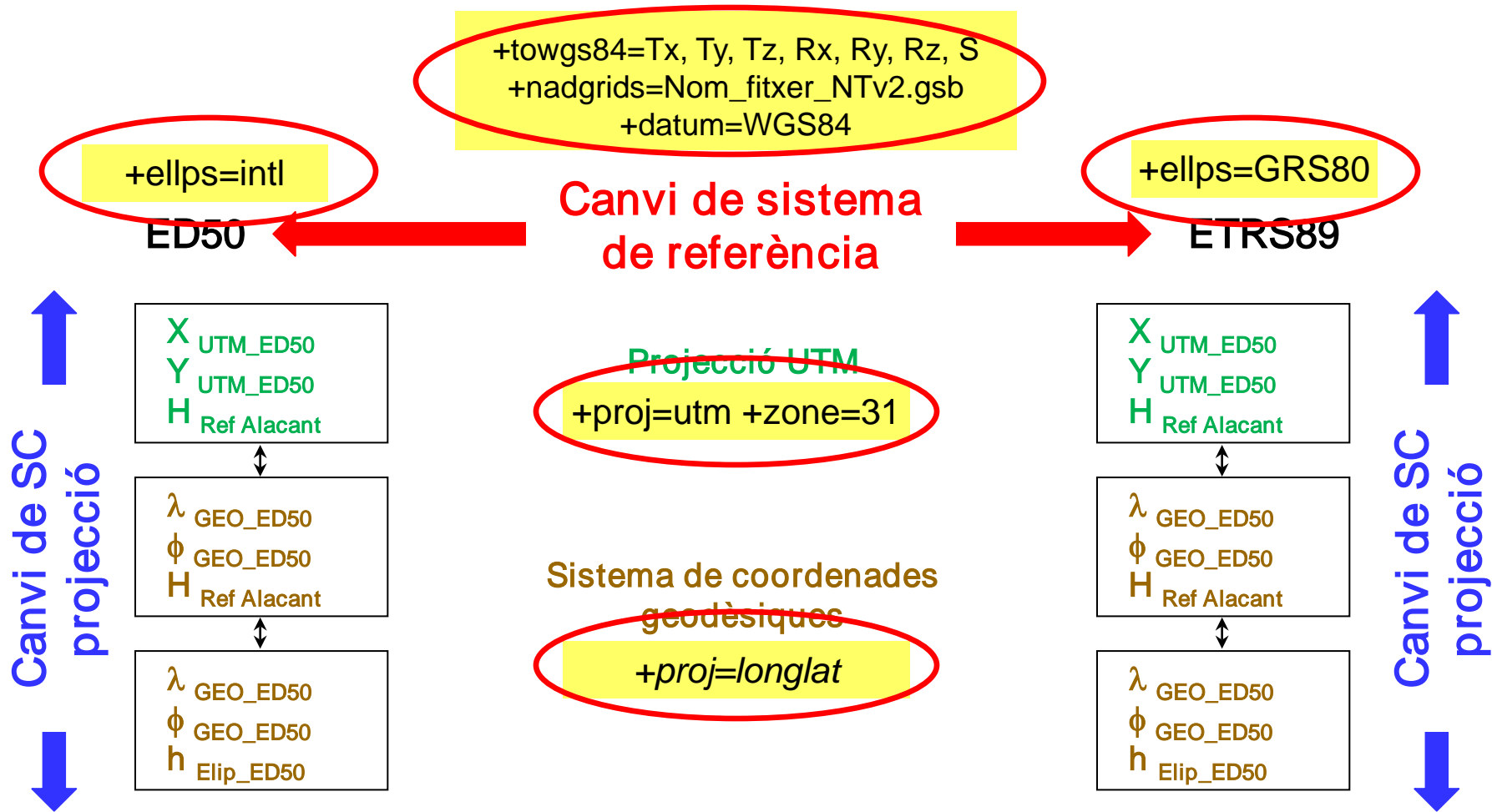
X UTM_ED50
Y UTM_ED50
H Ref Alacant

λ GEO_ED50
 ϕ GEO_ED50
H Ref Alacant

λ GEO_ED50
 ϕ GEO_ED50
h Elip_ED50

Canvi de SC
projecció

Minnesota MapServer (PROJ.4) – Parametrització



Minnesota MapServer (PROJ.4) – Mètodes de transformació

<25831> +proj=utm +zone=31 +ellps=GRS80 “**paràmetre transformació**” +units=m +no_defs no_defs <>

+towgs84=Tx, Ty, Tz, Rx, Ry, Rz, S
+nadgrids=Nom_fitxer_NTv2.gsb
+datum=WGS84

+ellps=intl

+proj=utm +zone=31

+ellps=GRS80

+proj=longlat

Minnesota MapServer (PROJ.4) – Mètodes de transformació

<25831> +proj=utm +zone=31 +ellps=GRS80 “**paràmetre transformació**” +units=m +no_defs no_defs <>

- Procés de transformació tridimensional

+towgs84=Tx, Ty, Tz, Rx, Ry, Rz, S

- Procés de transformació amb malla


+nadgrids=Nom_fitxer_NTv2.gsb

- Transformació identitat (no efectuar transformació)

+datum=WGS84

Minnesota MapServer (PROJ.4)

- Guia tècnica de procés
- Guia tècnica amb nodes de comprovació
- Malla de transformació (100800401.gsb)

 **INCORPORACIÓ DE LA MALLA NTV2 EN EL PROGRAMARI MINNESOTA MAP SERVER** Gener de 2011
Unitat de Geodèsia

La present guia tècnica desortu el procediment per incorporar la malla NTV2 de transformació de ED50 a ETRS89 '100800401.gsb' calculada per l'Institut Cartogràfic de Catalunya, en el conjunt de transformacions geogràfiques del servidor de mapes de codi lliure Minnesota Mapserver. El procediment ha estat testat en el Minnesota Mapserver v5.6.5 sobre Windows XP i Linux RedHat.

ÀMBIT D'APLICACIÓ I PRECIÓ DE LA TRANSFORMACIÓ

Per una banda, és important que tots aquells productes que han estat georeferenciats emprant els marcs de referència que calcula i/o publica l'Institut Cartogràfic de Catalunya es transformin emprant les transformacions que publica el mateix Institut Cartogràfic de Catalunya per a cadascun dels casos.

Per l'altra, l'àmbit d'aplicació de la transformació que es desortu en el present document queda limitat al territori de Catalunya, i la precisió que se'n pot esperar és la mateixa que la detallada per a la transformació de semblança bidimensional oficialitzada per la Comissió de Coordinació Cartogràfica de Catalunya. No obstant, la transformació d'un objecte emprant la transformació de semblança bidimensional o emprant la malla NTV2 pot presentar diferències que, en cap cas, han de ser superiors a 0.5 mm.

FITXERS NECESSARIS

100800401.gsb: Fitxer binari, amb la malla NTV2 de transformació de ED50 a ETRS89.

PROCEDIMENTS

En el procés que es detalla a continuació es fa referència a la ubicació del directori d'instal·lació de la llibreria Proj4 -utilitzada per Minnesota Mapserver per fer transformacions en línia- que, encara que pot no ser la mateixa en totes les instal·lacions, sol ser 'C:\Proj' en entorn Windows i '/usr/local/share/proj/' en entorn Linux; en qualsevol cas, és necessari utilitzar la ubicació que correspongui al directori d'instal·lació de Proj4 cada vegada que es cita '<directori d'instal·lació Proj4>.'

Des d'un explorador d'arxius

1. Per Windows. Situar-se a '<directori d'instal·lació Proj4>\inatl'. Per Linux. Situar-se a '<directori d'instal·lació Proj4>\'.
2. Copiar el fitxer '100800401.gsb' dins d'aquest directori.
3. Obrir amb un editor de text l'arxiu 'EPSG' que es troba en aquest mateix directori. Aquest arxiu conté tots els codis EPSG suportats de Minnesota Mapserver i els paràmetres de transformació.
4. Cercar el codi 23031 i vincular-hi la malla de transformació

```
# ED50 / UTM zone 31N
<23031> +proj=utm +zone=31 +ellps=intl +nadgrids=100800401.gsb +units=m +no_defs no_defs <>
```

5. Cercar el codi 28831 i afegir el següent paràmetre:

```
# ETRS89 / UTM zone 31N
<28831> +proj=utm +zone=31 +ellps=GRS80 +datum=WGS84 +no_defs no_defs <>
```

Un cop finalitzat el procediment, qualsevol projecte nou que es crei en Minnesota Mapserver, accedirà a la transformació de malla NTV2 que s'ha vinculat.

Nota: Per millorar el rendiment de Minnesota Mapserver és recomanable moure totes les definicions dels codis EPSG que s'utilitzaran en els serveis -de l'arxiu EPSG- a l'inici del mateix.

Exemple fitxer EPSG:

```
# ETRS89 / UTM zone 31N
<28831> +proj=utm +zone=31 +ellps=GRS80 +datum=WGS84 +no_defs no_defs <>

# ED50 / UTM zone 31N
<23031> +proj=utm +zone=31 +ellps=intl +nadgrids=100800401.gsb +units=m +no_defs no_defs <>

# WGS 84 / UTM zone 31N
<32631> +proj=utm +zone=31 +ellps=WGS84 +datum=WGS84 +units=m +no_defs <>

# WGS 84
<4326> +proj=longlat +ellps=WGS84 +datum=WGS84 +no_defs no_defs <>

# ETRS89
<4258> +proj=longlat +ellps=GRS80 +datum=WGS84 +no_defs <>

# ED50
<4230> +proj=longlat +ellps=intl +no_defs <>

# WGS 84 / Pseudo-Mercator igual a EPSG:900913
<3857> +proj=merc +a=6378137 +b=6378137 +lat_ts=0.0 +lon_0=0.0 +x_0=0.0 +y_0=0 +units=m +nadgrids=@null +wktext +no_defs <>
```

REFERÈNCIES

Canadian Spatial Reference System – NTV2
http://www.geod.nrcan.gc.ca/tools-outils/ntv2_e.php [22/09/2010]

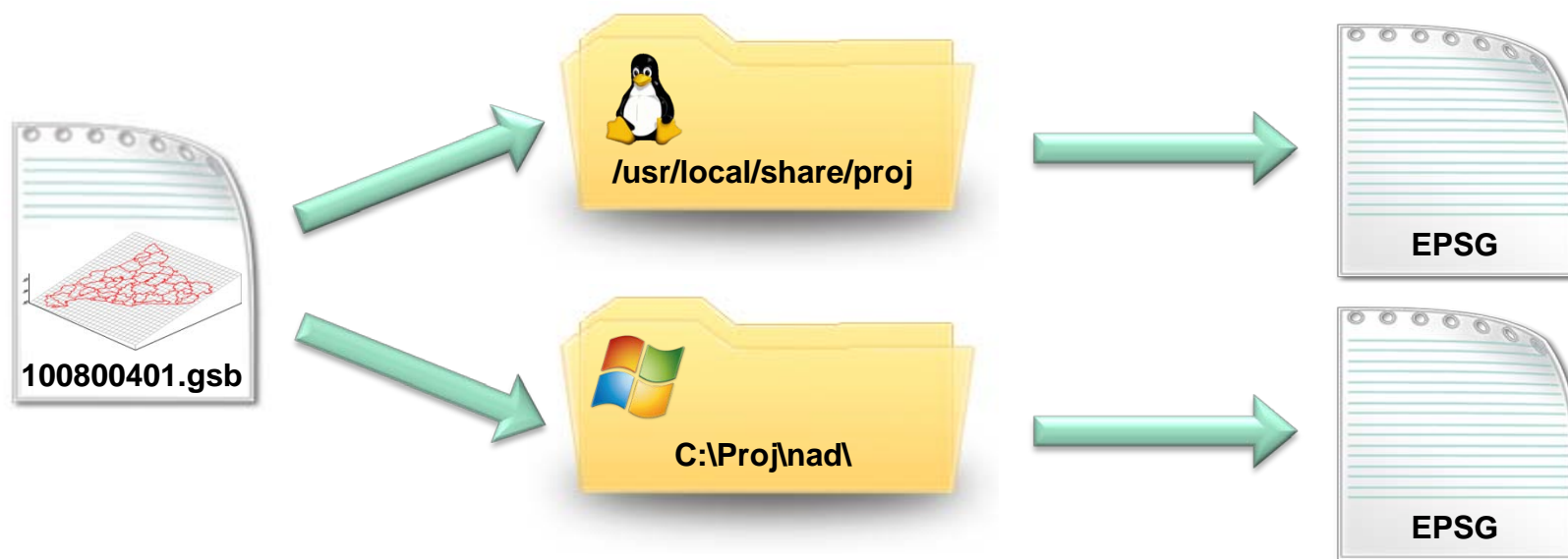
Canvi de sistema de referència ED50 a ETRS89 v3.1
<http://www.iccartografica.cat/Home-CCCC/CCCC/Normes-i-estandards> [22/09/2010]

Proj4
<http://trac.osgeo.org/proj/> [10/01/2011]

Minnesota MapServer
<http://mapserver.org/> [10/01/2011]

NTV2 National Transformation Version 2 – Users Guide
http://www.geod.nrcan.gc.ca/pdf/ntv2_guide_e.pdf [22/09/2010]

Minnesota MapServer (PROJ.4)




Fitxer 'EPSG':

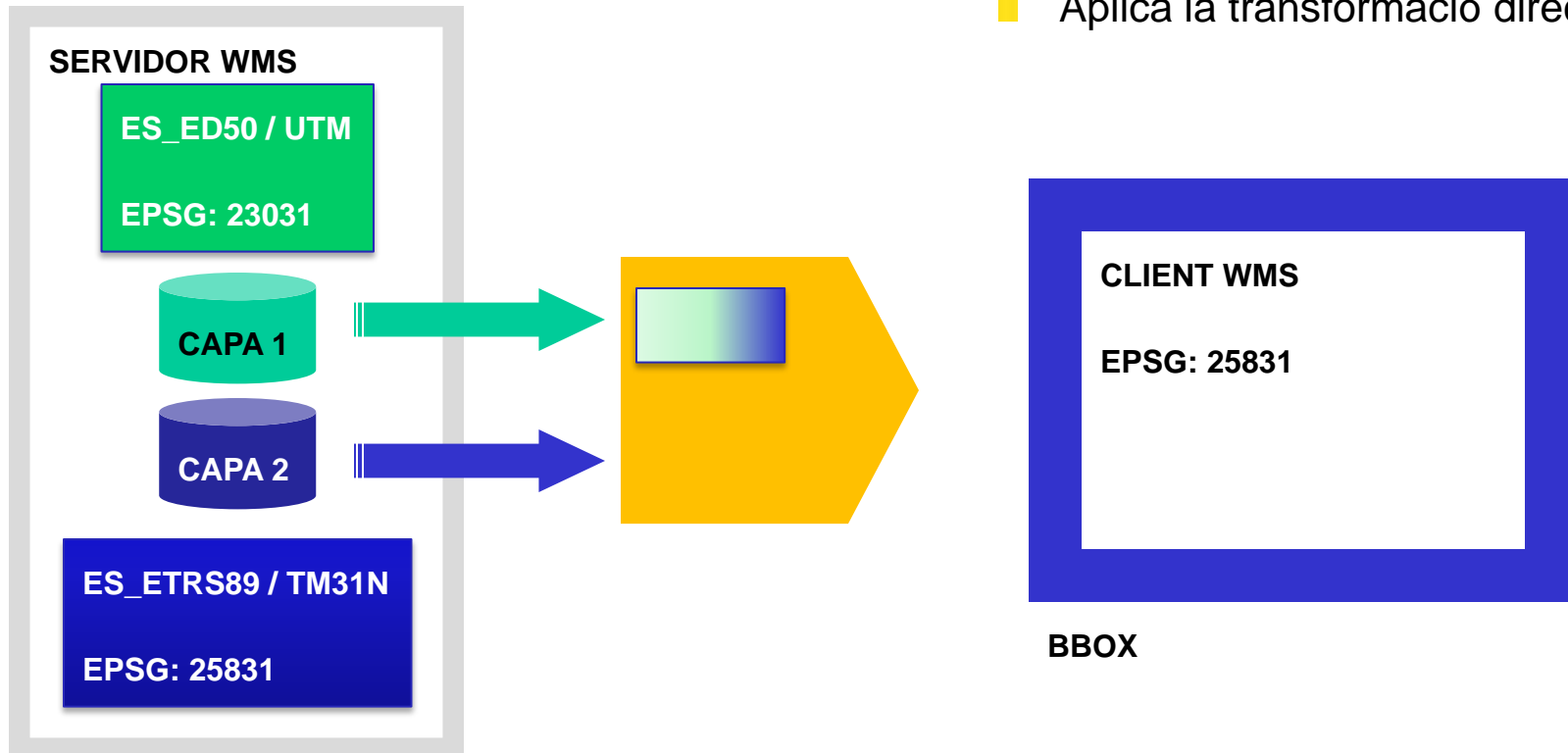
```
# ED50 / UTM zone 31N  
<23031> +proj=utm +zone=31 +ellps=intl +nadgrids=100800401.gsb +units=m +no_defs no_defs <>  
  
# ETRS89 / UTM zone 31N  
<25831> +proj=utm +zone=31 +ellps=GRS80 +datum=WGS84 +no_defs no_defs <>
```

Índex

- Transformació oficial per al canvi de sistema de referència
- Canals de difusió de la transformació oficial
- Guies tècniques per l'aplicació de la transformació
- Servidors de mapes: PROJ.4 i Minnesota Mapserver
- Validació de clients WMS
- Transformació de xarxes geodèsiques
- Les metadades en la informació geogràfica
- Conclusions


Clients WMS

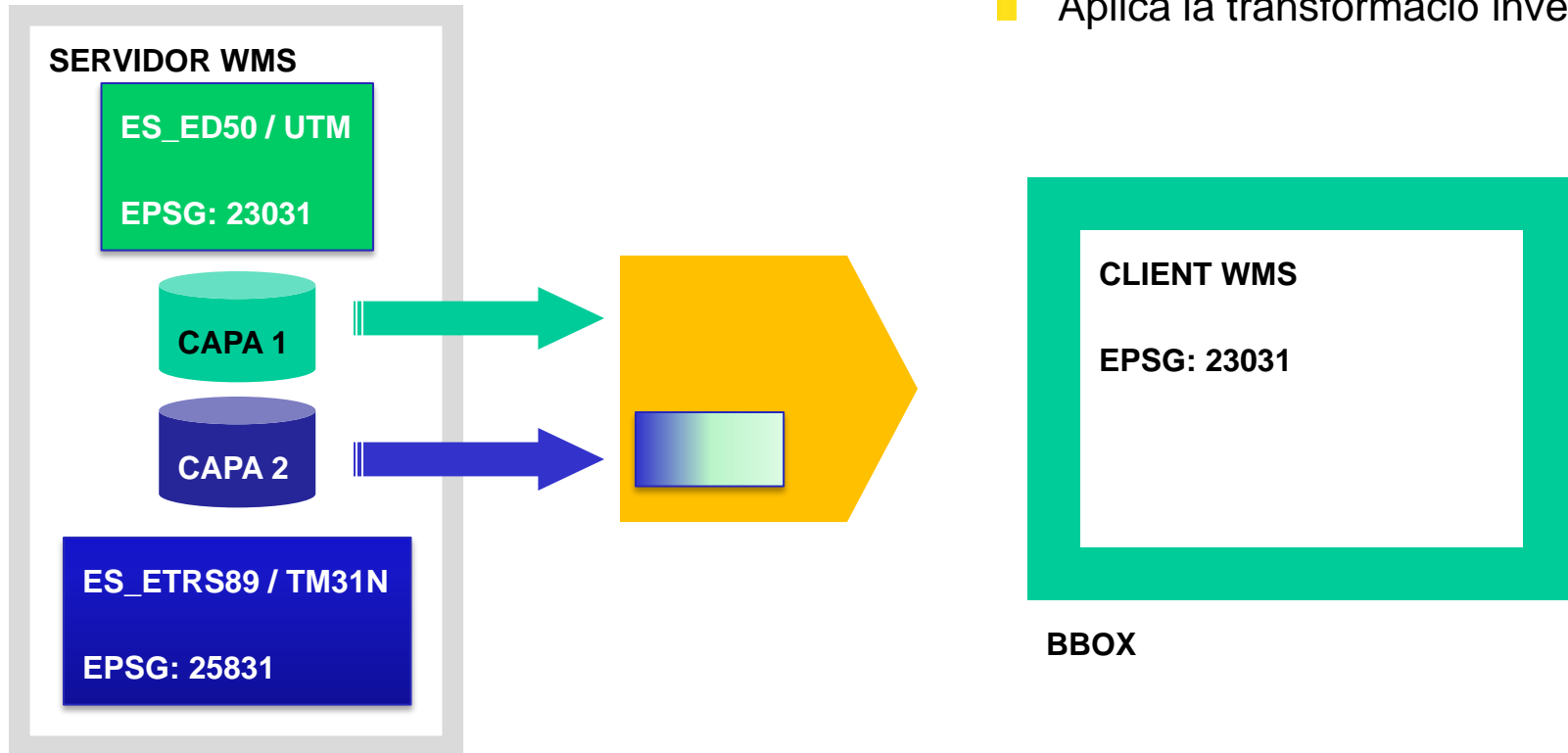
- Transformació disponible
 - ED50 a ETRS89 
- Sol·licitud en ETRS89
 - Aplica la transformació directa



```
<23031> +proj=utm +zone=31 +ellps=intl +nadgrids=100800401.gsb +units=m +no_defs no_defs <>  
<25831> +proj=utm +zone=31 +ellps=GRS80 +datum=WGS84 +no_defs no_defs <>  
<32631> +proj=utm +zone=31 +ellps=WGS84 +datum=WGS84 +no_defs no_defs <>
```



Clients WMS

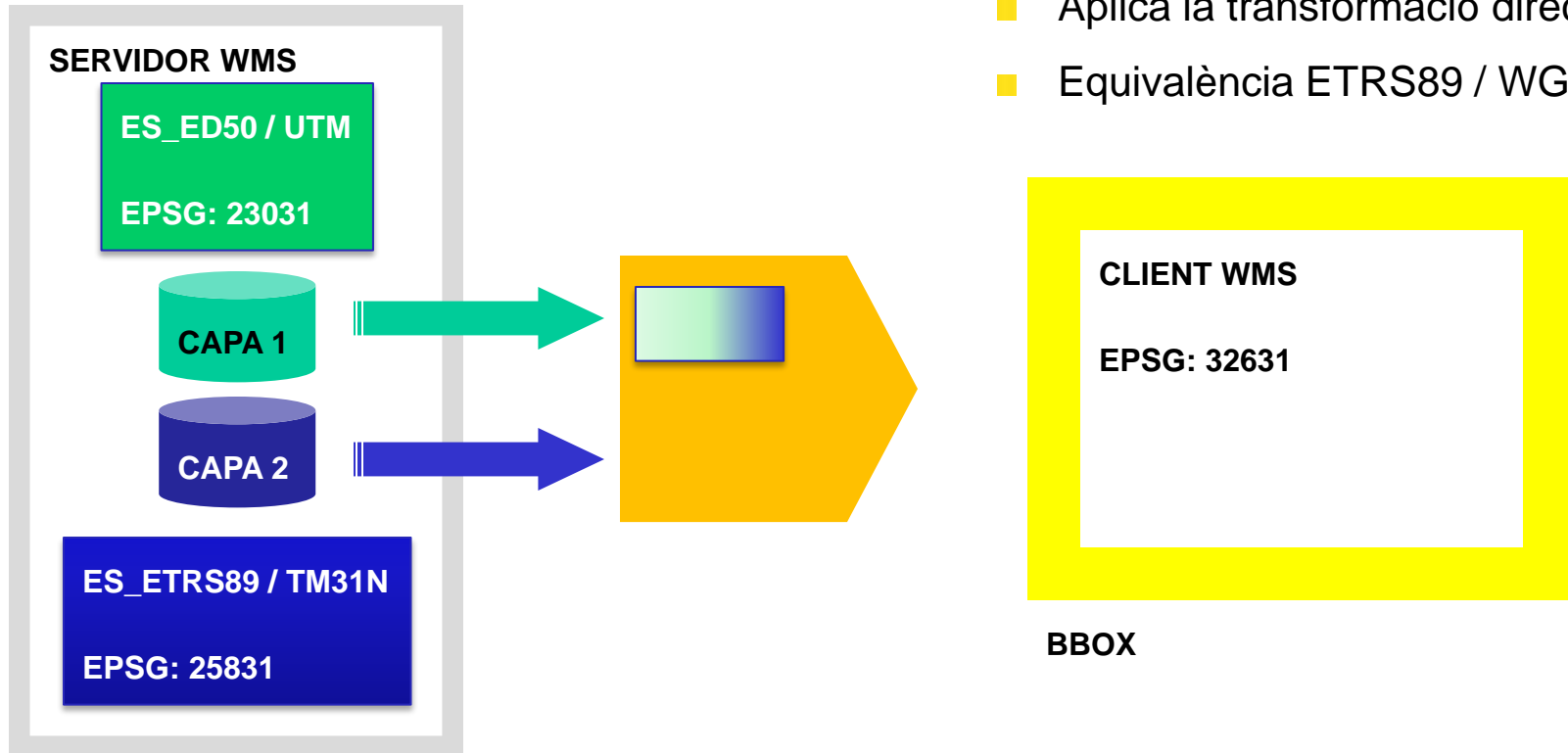
- Transformació disponible
 - ED50 a ETRS89 
- Sol·licitud en ED50
 - Aplica la transformació inversa



```
<23031> +proj=utm +zone=31 +ellps=intl +nadgrids=100800401.gsb +units=m +no_defs no_defs <>  
<25831> +proj=utm +zone=31 +ellps=GRS80 +datum=WGS84 +no_defs no_defs <>  
<32631> +proj=utm +zone=31 +ellps=WGS84 +datum=WGS84 +no_defs no_defs <>
```

Clients WMS

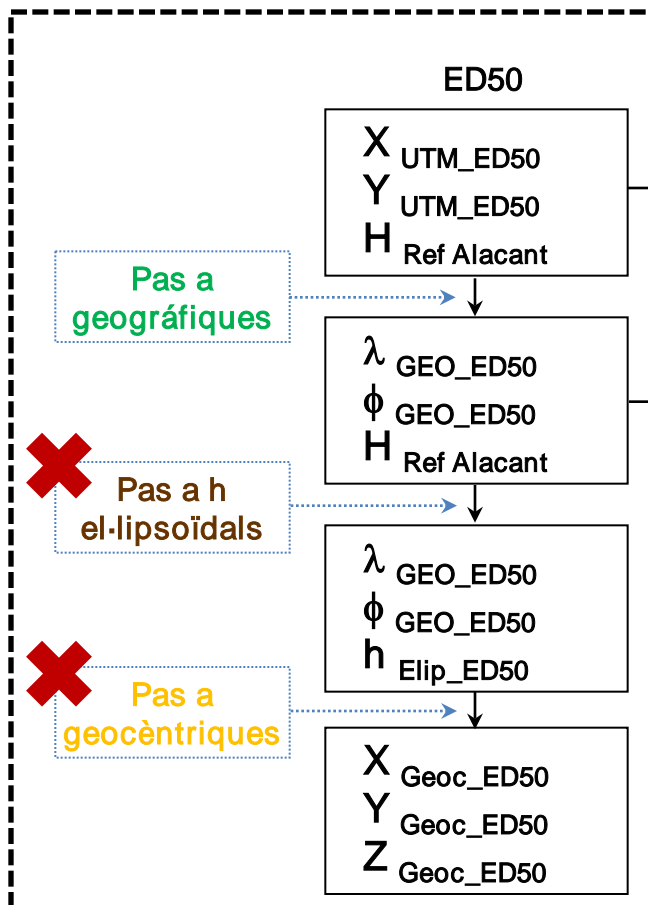
- Transformació disponible
 - ED50 a ETRS89 
- Sol·licitud en WGS84
 - Aplica la transformació directa
 - Equivalència ETRS89 / WGS84



```
<23031> +proj=utm +zone=31 +ellps=intl +nadgrids=100800401.gsb +units=m +no_defs no_defs <>  
<25831> +proj=utm +zone=31 +ellps=GRS80 +datum=WGS84 +no_defs no_defs <>  
<32631> +proj=utm +zone=31 +ellps=WGS84 +datum=WGS84 +no_defs no_defs <>
```

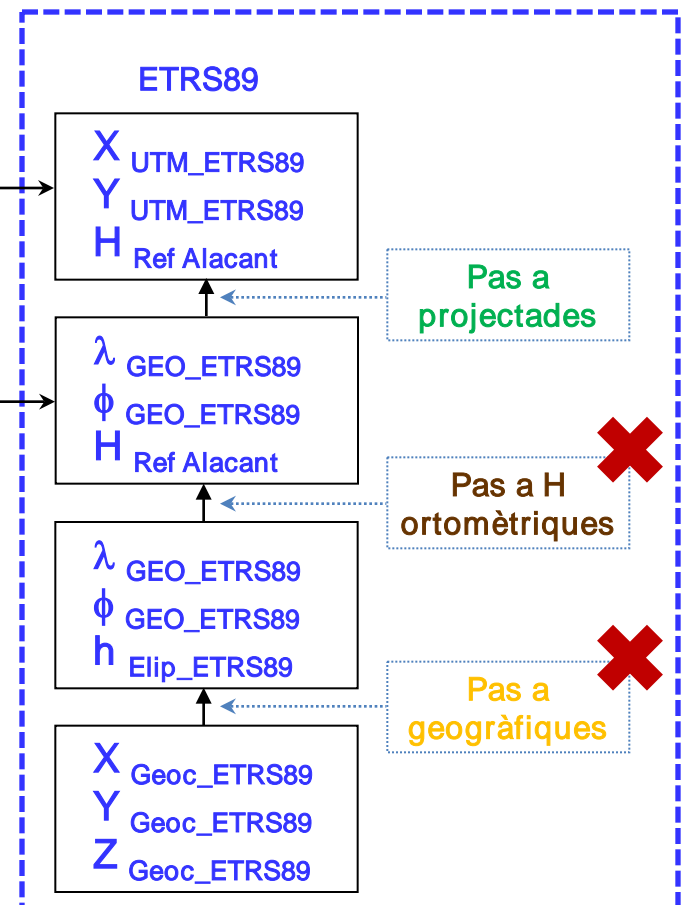
Validació WMS

Exactitud posicional ED50



Mètode de transformació

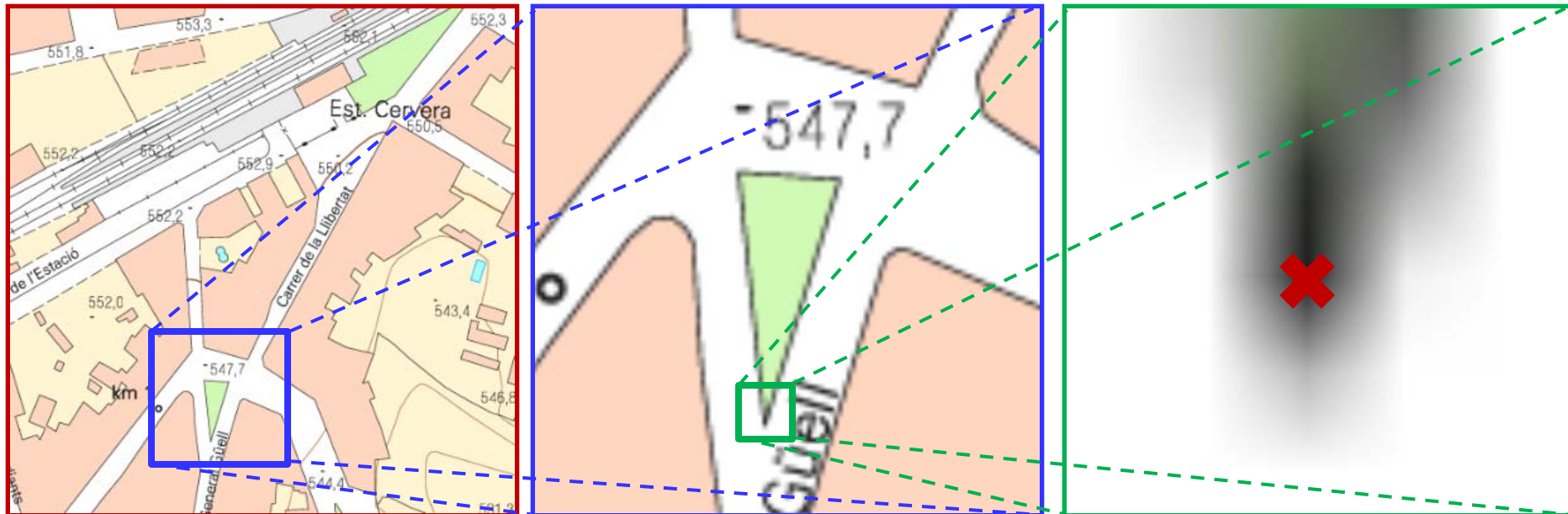
Exactitud posicional ETRS89



Validació WMS

Exactitud posicional

Petició en ED50 a un servei independent del primer i de bondat contrastada:



Petició en ED50:

X UTM (m): 356432.741

Y UTM (m): 4615020.241

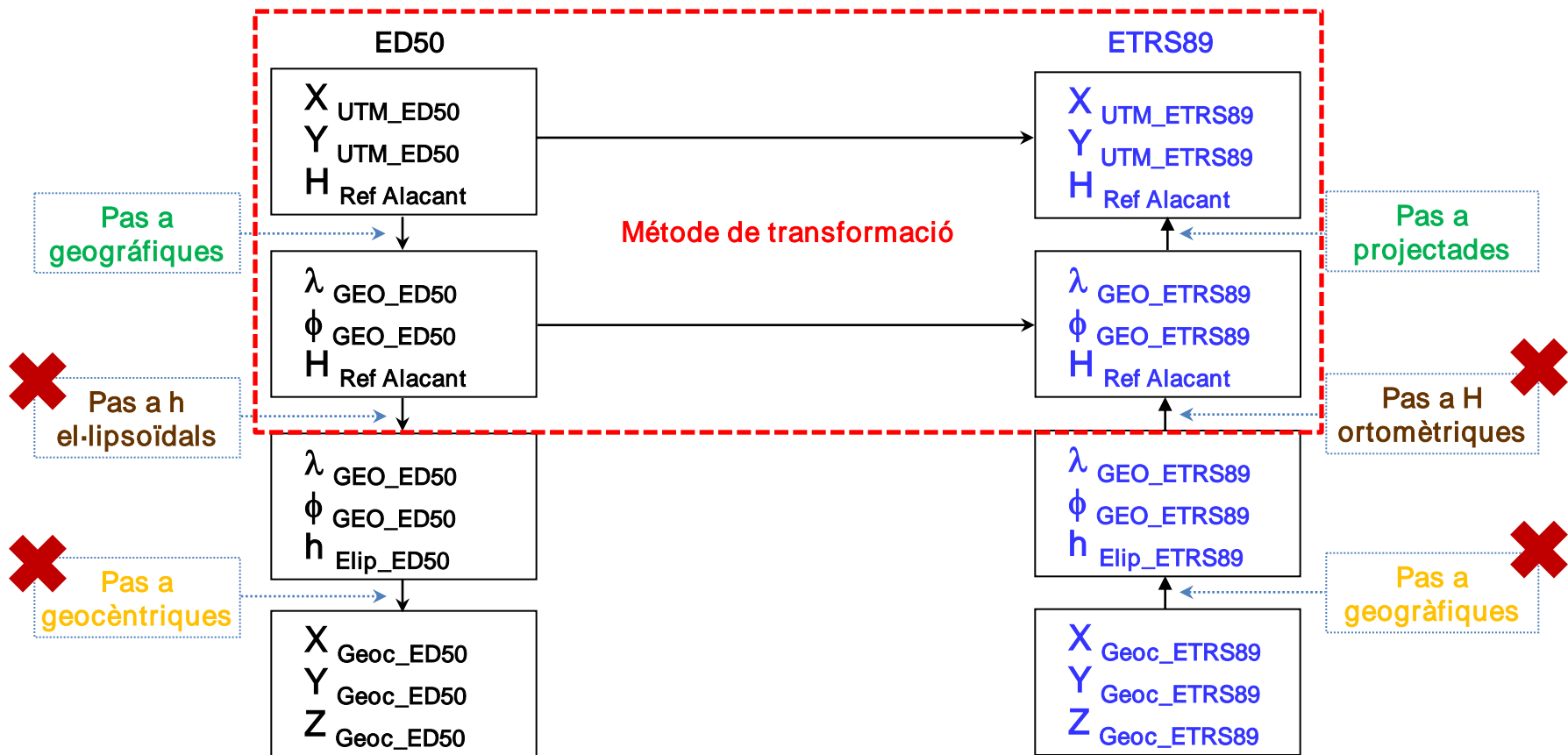
Petició en ED50 (servidor contrastat):

X UTM (m): 356432.745

Y UTM (m): 4615020.238

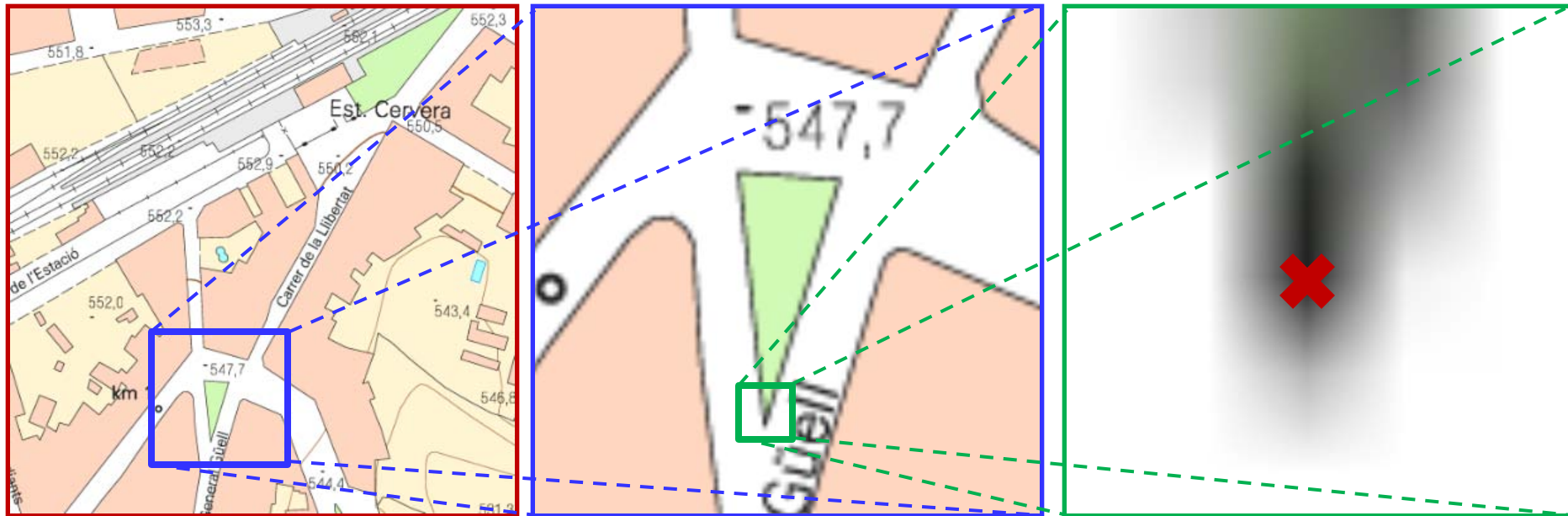
Validació WMS

Exactitud de la transformació



Validació WMS

Peticions (a un servei amb dades en ED50 que implementa una transformació a ETRS89):



Petició en ED50:

X UTM (m): 356432.741

Y UTM (m): 4615020.241

Petició en ETRS89:

X UTM (m): 356338.793

Y UTM (m): 4614816.502

Validació WMS

Exactitud de la transformació

Petició en ED50:

X UTM (m): 356432.741
Y UTM (m): 4615020.241

Petició en ETRS89:

X UTM (m): 356338.793
Y UTM (m): 4614816.502

Calculadora

[Ajuda](#)

Dades Origen

Sist. Ref.

Sist. Coord.

Altures

Geoide

Easting(X),Northing(Y)

Exemple: 432648.873,4624697.432

356432.741,4615020.241

Transformar

Dades Destí

Sist. Ref.

Sist. Coord.

Altures

Geoide

Convergència de Meridians (CM) i factor d'escala (k)

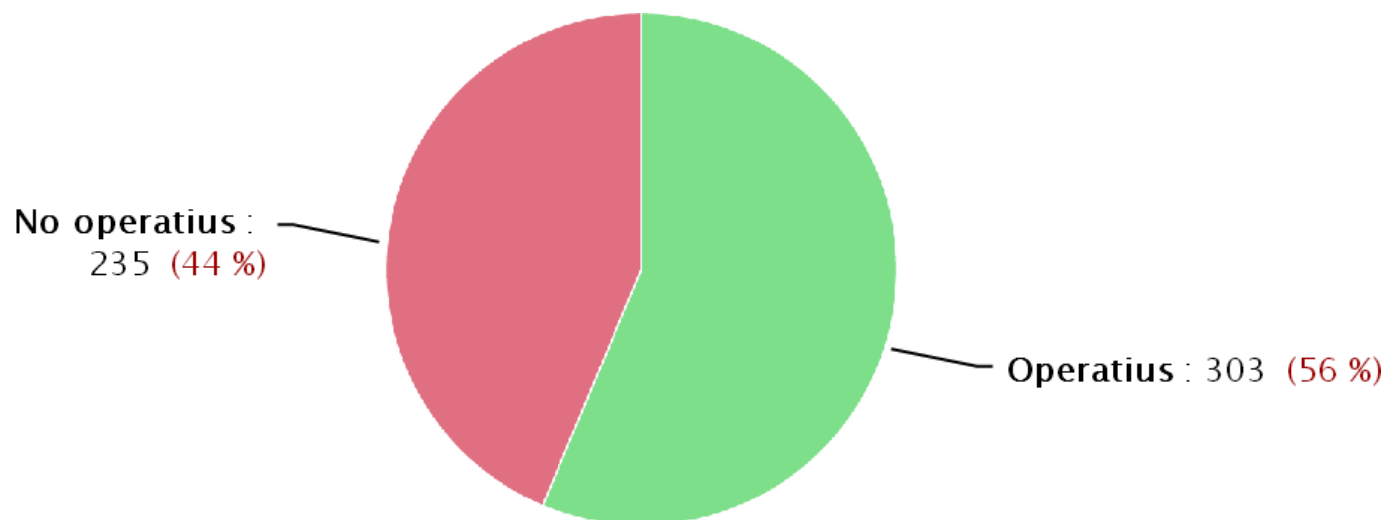
Easting(X),Northing(Y)

356338.761,4614816.507

Reset

Monitorització WMS (15/04/2013)

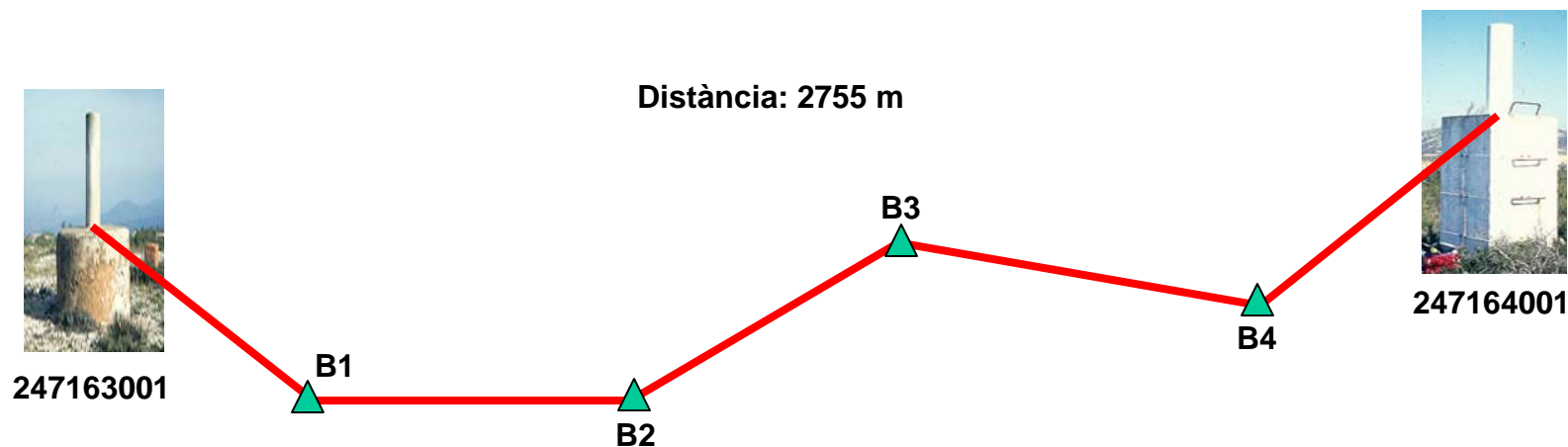
- Resposta a peticions en ETRS89:
 - 538 serveis monitoritzats (en el catàleg de la IDEC)
 - Dels 235 no operatius, 23 no responen a cap sistema de referència (no funcionen?)
 - Dels 303 operatius, 31 responen en blanc (funcionen per defecte?)



Índex

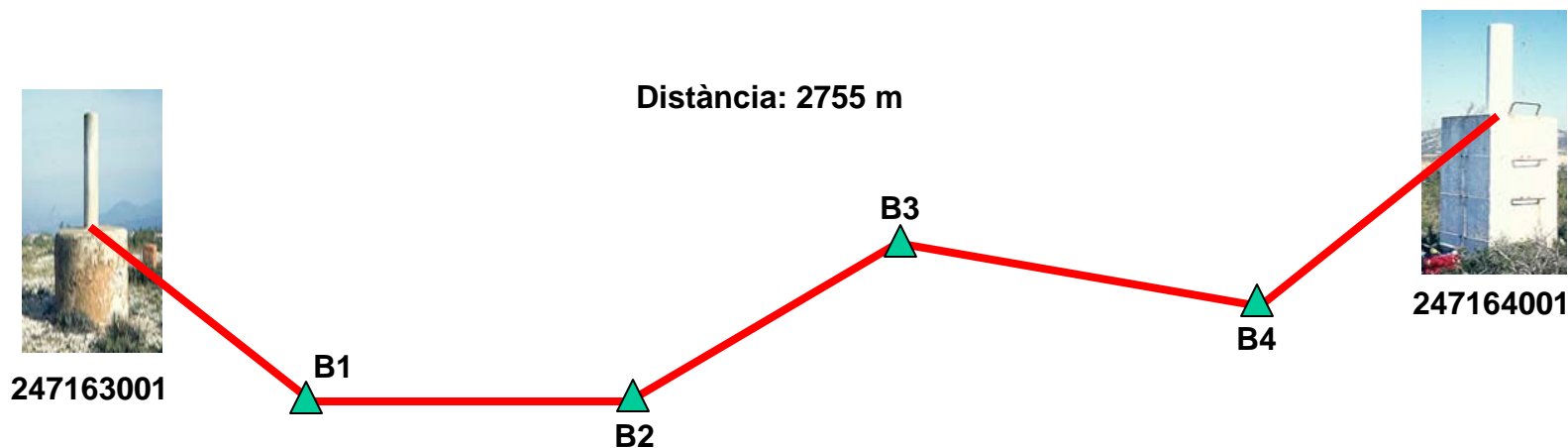
- Transformació oficial per al canvi de sistema de referència
- Canals de difusió de la transformació oficial
- Guies tècniques per l'aplicació de la transformació
- Servidors de mapes: PROJ.4 i Minnesota Mapserver
- Validació de clients WMS
- Transformació de xarxes geodèsiques
- Les metadades en la informació geogràfica
- Conclusions

Transformació de Xarxes – Ajust ED50



Codi	icc20060 (ED50)			
	X_UTM	Y_UTM	OH	K
247163001	282745.846	4499565.391	379.723	1.00018096
247164001	282342.586	4496839.575	254.507	1.00018313

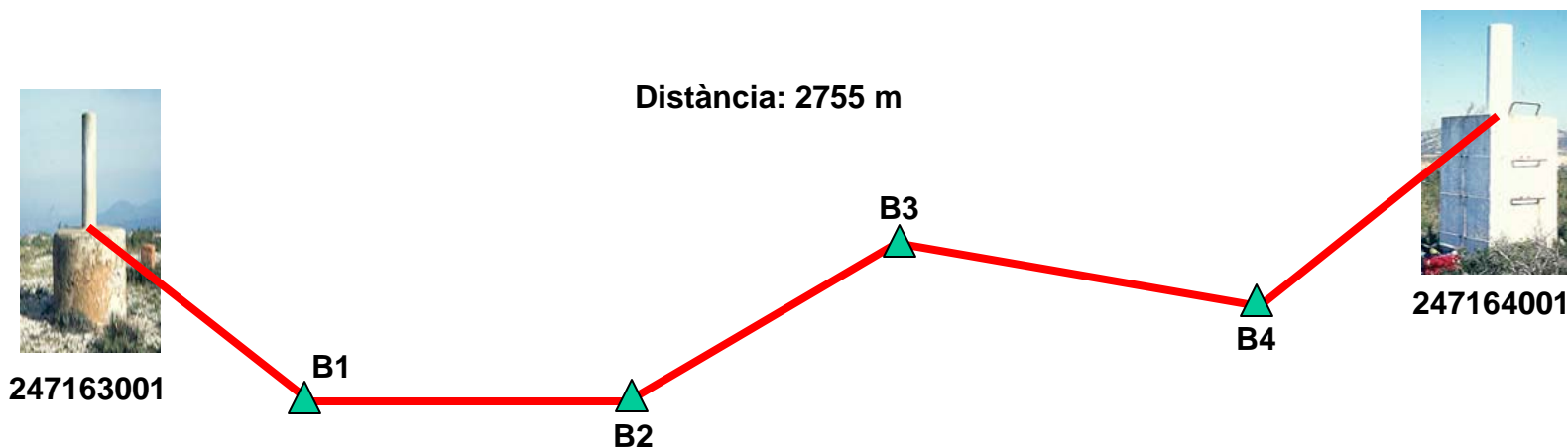
Transformació de Xarxes – Ajust ETRS89



- Aplicar diferent factor d'anamorfofos (aquest cas < 2 mm)

Codi	icc20060 (ED50)			
	X_UTM	Y_UTM	OH	K
247163001	282745.846	4499565.391	379.723	1.00018096
247164001	282342.586	4496839.575	254.507	1.00018313

Transformació de Xarxes – Ajust ETRS89



- Aplicar diferent factor d'anamorfofosis (aquest cas < 2 mm)
- Reajustar les observacions en el nou marc de referència ETRS89

Codi	icc20060 (ED50)				icc20120 (ETRS89)			
	X_UTM	Y_UTM	OH	K	X_UTM	Y_UTM	OH	K
247163001	282745.846	4499565.391	379.723	1.00018096	282650.932	4499362.069	379.714	1.00018151
247164001	282342.586	4496839.575	254.507	1.00018313	282247.648	4496636.251	254.505	1.00018368

Índex

- Transformació oficial per al canvi de sistema de referència
- Canals de difusió de la transformació oficial
- Guies tècniques per l'aplicació de la transformació
- Servidors de mapes: PROJ.4 i Minnesota Mapserver
- Validació de clients WMS
- Transformació de xarxes geodèsiques
- Les metadades en la informació geogràfica
- Conclusions

Metadades



Metadades

X: 429368.470 m; Y: 4581311.585 m

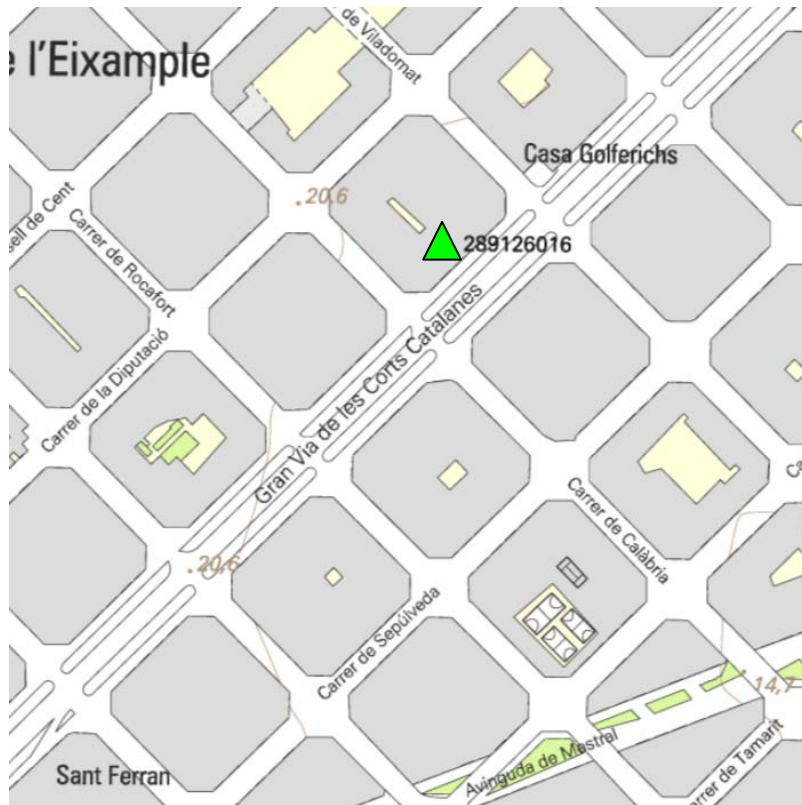
SR: ETRS89; Projectió: UTM Fus 31 Hemisferi N



Metadades

X: 429368.470 m; Y: 4581311.585 m

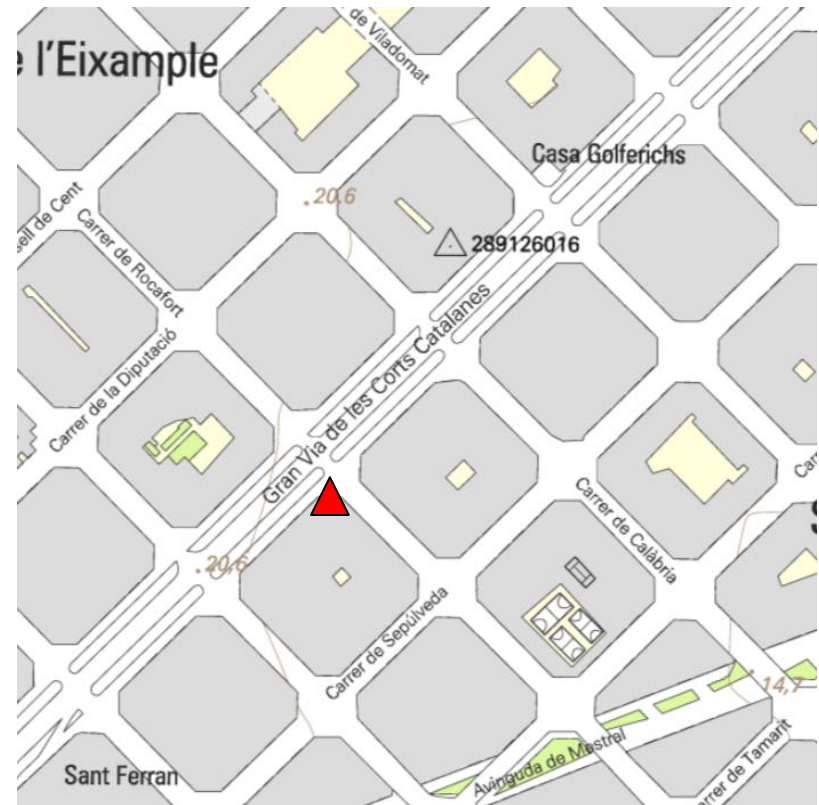
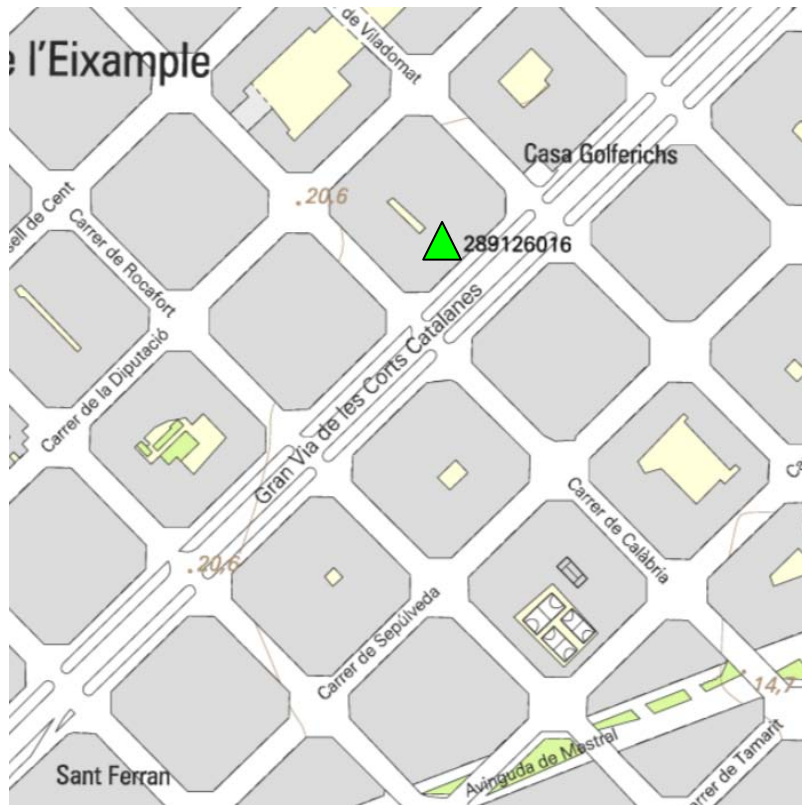
SR: ETRS89; Projectió: UTM Fus 31 Hemisferi N



Metadades

X: 429368.470 m; Y: 4581311.585 m

SR: ETRS89; Projectió: UTM Fus 31 Hemisferi N



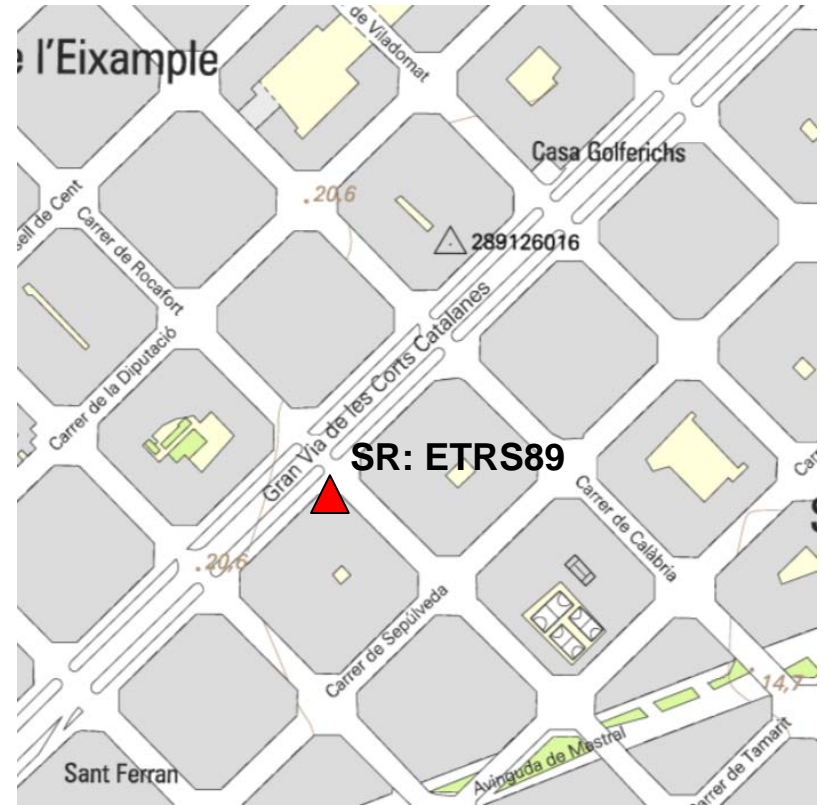
Metadades

X: 429368.470 m; Y: 4581311.585 m

SR: ETRS89; Projectió: UTM Fus 31 Hemisferi N



SR: ETRS89; Projectió: UTM Fus 31 Hemisferi N



SR: ED50; Projectió: UTM Fus 31 Hemisferi N

Índex

- Transformació oficial per al canvi de sistema de referència
- Canals de difusió de la transformació oficial
- Guies tècniques per l'aplicació de la transformació
- Servidors de mapes: PROJ.4 i Minnesota Mapserver
- Validació de clients WMS
- Transformació de xarxes geodèsiques
- Les metadades en la informació geogràfica
- Conclusions

Que ha fet l'ICC per al càlcul d'un nou marc?

- Materialització del marc de referència ETRS89 en l'SPGIC (en base al conveni amb l'IGN).
- Desenvolupament d'una única transformació geomètrica (vàlida per escales fins a 1:1000, pels seus productes i bases).
- Adaptació de les cadenes de producció i distribució de l'ICC al nou sistema ETRS89.

Com difon la informació l'ICC?

- Difusió de suport als ens locals i als departaments de la Generalitat de Catalunya (en curs actualment).
- Comunicació de la transició a ETRS89 a diversos col·lectius professionals i acadèmics (en curs actualment).
- Publicació d'un fòrum per atendre preguntes o comentaris sobre el canvi del sistema ED50 al sistema ETRS89.

Fòrum ETRS89

www.icc.cat/forum-etrs89



[Registre](#) [Contacte](#) [Español](#) [English](#)

[Inici](#) > [Geodèsia](#) > [Fòrum ETRS89](#) > [Fòrum ETRS89](#)

Fòrum ETRS89

[Sobre el fòrum ETRS89](#)

Voleu afegir un missatge o resposta? [Accediu al fòrum](#)

Assumpte	Respostes	Autor	Darrera resposta
Terminis per al canvi a ETRS89	1	Moderador del fòrum 25/10/2012 09:12	Darrera resposta: Moderador del fòrum 02/11/2012 10:38
Malla NTv2 de transformació	0	Moderador del fòrum 19/10/2012 09:29	
Model de geoide per a GRS80	0	Moderador del fòrum 15/10/2012 09:26	
Calculadora geodèsica	0	Moderador del fòrum 10/10/2012 13:54	
Què és ETRS89?	1	Moderador del fòrum 02/07/2012 10:19	Darrera resposta: Moderador del fòrum 02/07/2012 10:25
Guies tècniques de transformació	0	Moderador del fòrum 09/10/2012 17:04	
Relació entre l'ETRS89 i el WGS84	1	David Gomez (dgr) 16/10/2012 12:27	Darrera resposta: Moderador del fòrum 16/10/2012 16:49

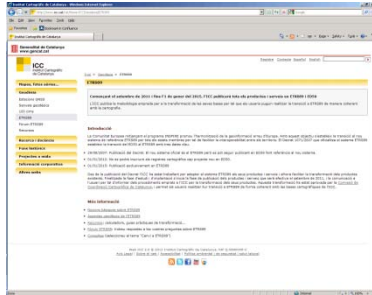
Web ICC 2.0 © 2012 Institut Cartogràfic de Catalunya, NIF Q-0840005-C
[Avis Legal](#) | [Sobre el web](#) | [Accessibilitat](#) | [Política ambiental i de seguretat i salut laboral](#)



Conclusions

- La transformació de semblança bidimensional és la idònia per la transformació de cartografia en l'àmbit de l'ICC (escales 1:1000 o menors)
- Cal validar els processos de canvi de sistema de referència i les implementacions que es duguin a terme en qualsevol plataforma
- Les metadades de qualsevol tipus d'informació geogràfica es converteixen en imprescindibles en el període de transició a ETRS89

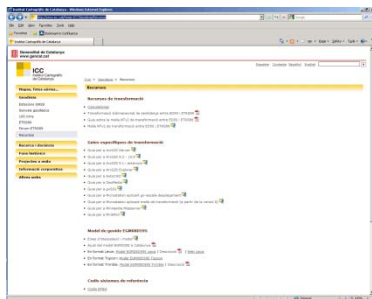
Contacte



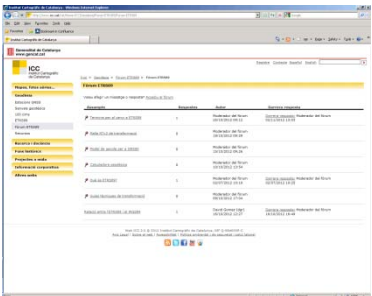
Web ETRS89
www.icc.cat/etrs89



webmaster@icc.cat



Recursos per al canvi a ETRS89
<http://www.icc.cat/Home-ICC/Geodesia/Recursos>



Fòrum ETRS89
www.icc.cat/forum-etrs89



geofons@icc.cat

Institut Cartogràfic de Catalunya

Parc de Montjuïc,
E-08038 Barcelona

41°22'12" N, 2°09'20" E (ETRS89)

Tel. (+34) 93 567 15 00

Fax (+34) 93 567 15 67

<http://www.icc.cat>

webmaster@icc.cat

