

Objecte del document

Mitjançant aquest document s'instrueix a tots els òrgans productors de geoinformació oficial a Catalunya a emprar la transformació d'ED50 a ETRS89 establerta per l'Institut Cartogràfic de Catalunya, que ha estat validada i oficialitzada per la Comissió de Coordinació Cartogràfica de Catalunya com la transformació a emprar per a la geoinformació oficial a Catalunya per a l'escala 1:1000 o més petita. Això inclou tant les bases cartogràfiques i productes propis de l'ICC com aquella geoinformació que s'ha elaborat recolzant-se en el marc ED50-ICC de l'SPGIC.

Per a les particularitats de la geoinformació a escala 1:500 o per a la transformació de xarxes locals cal referir-se al document de metodologia i paràmetres per al canvi de sistema de referència aprovats per la Comissió de Coordinació Cartogràfica de Catalunya en la sessió de 23 de setembre de 2009.

Aquella geoinformació oficial realitzada emprant les bases de referència de l'IGN en ED50 s'haurà de transformar utilitzant la transformació facilitada per aquest ens per tal de traslladar correctament la informació a ETRS89.

En la resta del document es descriuen els fonaments per a la correcta aplicació de la transformació de la geoinformació a Catalunya cap al sistema ETRS89.

En la resta del document s'argumenta aquesta instrucció per al canvi de la geoinformació d'ED50 a ETRS89 a Catalunya.

El binomi sistema/marc de referència

Per tal de facilitar la comprensió del que es descriu a continuació és important aclarir la diferència entre sistema de referència i marc de referència, conceptes sovint confosos pels usuaris de geoinformació.

Així, un sistema de referència descriu els paràmetres ideals per a la construcció d'una referència per a la geoinformació. Aquests paràmetres, entre d'altres, descriuen els eixos, la seva orientació i la mètrica emprada, per poder expressar els elements del territori respecte a aquesta referència. A l'hora de dur a la pràctica la georeferenciació dels elements ens trobem amb la gran dificultat d'establir una relació entre els elements que volem codificar i el sistema de referència. Per resoldre aquest inconvenient cal establir un mecanisme d'accés des del territori al sistema de referència. Aquest mecanisme d'accés és el marc de referència.

Els marcs de referència són realitzacions dels sistemes, que tenen com a objectiu facilitar l'accés al sistema de referència per part dels usuaris, generalment mitjançant una xarxa de vèrtexs amb coordenades conegudes. La georeferenciació es pot realitzar mitjançant mesures GPS o determinacions de distàncies i angles. Per tant, tota geoinformació s'expressa en un sistema de referència gràcies a un marc de referència que és on es recolza la informació.

Per a poder expressar les coordenades d'un element determinades en un sistema de referència en un altre sistema de referència caldrà aplicar una transformació. Els paràmetres d'aquesta transformació es determinen emprant les dades dels marcs de referència origen i destí. Per tant, un canvi de sistema de referència es materialitza amb la transformació dels

seus marcs de referència. Així doncs, existiran tants canvis com marcs defineixen els sistemes.

El sistema ED50 i la seva realització.

El sistema de referència geodèsic ED50 (European Datum 1950) fou creat en el decurs de la Segona Guerra Mundial, en la qual va fer-se palesa la necessitat de connectar internacionalment les diferents xarxes geodèsiques europees. Aquest fet va conduir al Departament de Defensa dels Estats Units a establir ED50 com un datum únic per realitzar la cartografia de tot l'oest d'Europa.

El sistema de referència ED50 va suposar la unificació dels sistemes de referència geodèsics per a Europa Occidental. Els punts que materialitzaven el sistema de referència ED50 van assolir en aquells moments una exactitud continental que oscil·lava entre uns pocs metres al centre d'Europa i més de deu metres en l'extrem sud.

La materialització del marc ED50 a Espanya prové de l'ajust de la RPO (Xarxa de Primer Ordre) realitzat per l'Army Map Service (AMS). Aquesta RPO va ser densificada per l'IGN amb les observacions de la ROI (Xarxa d'Ordre Inferior, RED-50), efectuades amb teodolit. La precisió obtinguda amb aquesta densificació es trobava entre els 10 cm i els 30 cm, suficient per als treballs de cobertura 1:25.000, objectiu de l'IGN. No obstant això, aquesta precisió no era suficient per als treballs de grans escales que havia de abordar l'ICC. Això va motivar que l'ICC observés amb GPS els vèrtexs de la ROI a Catalunya. De l'ajust d'aquesta observació resulta un marc ED50-ICC en què es determinen noves coordenades de la ROI amb una precisió de 3 cm.

Aquest marc ED50-ICC ha estat utilitzat per l'ICC com a marc geodèsic dels seus productes oficials en ED50, ja que disposa de la precisió necessària. Per preservar l'oficialitat de la producció cartogràfica produïda en el marc ED50-ICC es va garantir que totes les coordenades fossin equivalents des del punt de vista estadístic amb el marc ED50-IGN (RED-50), però dotades de major precisió (veure Figura 1).

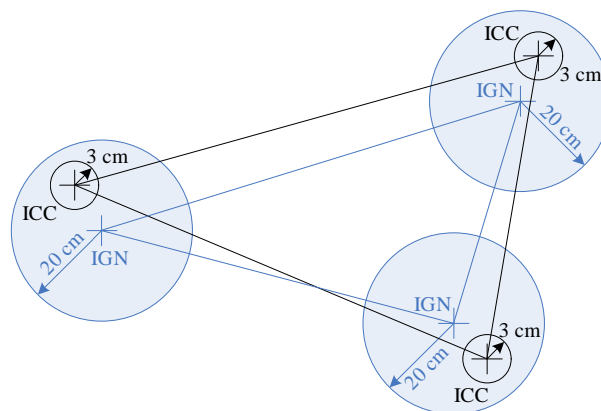


Figura 1: Compatibilitat estadística d'ED50 (IGN) amb ED50 (ICC)

ETRS89

ETRS89 és un sistema geodèsic de referència tridimensional, basat en l'el·lipsoide GRS80. Coincideix amb l'ITRS en el marc ITRF89 època 1989.0, materialitzant el marc ETRF89 època 1989.0. És un sistema de referència lligat a la part estable de la placa europea i es mou solidàriament a la placa tectònica Eurasiàtica. Periòdicament s'actualitzen els paràmetres que permeten transformar dades georeferenciades entre els sistemes ITRS i ETRS89 sense pèrdues de precisió.

El 1998, EUREF va validar les coordenades de la campanya IBERIA95 en ETRS89, sota la categoria de classe B (1cm en l'època d'observació). En base a aquesta xarxa, l'IGN va densificar la xarxa REGENTE, marc oficial ETRS89 a Espanya. A partir de les coordenades REGENTE, i incorporant les observacions GPS de l'ICC (les mateixes utilitzades en el càlcul de la xarxa en ED50-ICC) i les observacions clàssiques de l'IGN, s'ha realitzat un nou ajust de la xarxa ROI en ETRS89. Aquest ajust, realitzat en el marc d'un conveni entre l'ICC i l'IGN, ha permès obtenir un únic conjunt de coordenades ETRS89 per a Catalunya.

Les coordenades resultat de l'ajust en ETRS89 doten a la ROI de Catalunya d'una coherència concordant amb les precisions dels mètodes d'observació GNSS actuals i d'acord amb les necessitats de l'ICC per a cartografies de gran escala. A més, es pot considerar que els dos sistemes de referència, ED50-ICC i ETRS89, comparteixen una alta coherència, ja que comparteixen les observacions. Aquest marc resultant que es materialitza en la xarxa REGENTE i ROI fruit del conveni IGN-ICC l'anomenarem ETRS89/00.

La transició de l'ED50 a l'ETRS89

D'acord al Reial Decret 1071/2007 que oficialitza el sistema de referència geodèsic ETRS89 per a la compilació de tota la informació geogràfica i cartogràfica oficial, s'estableix que a partir de l'1 de gener de 2015 totes les noves cartografies es publicaran exclusivament en ETRS89.

Per a la correcta transformació de totes les seves bases l'Institut Cartogràfic de Catalunya ha establert una transformació que ha estat validada i oficialitzada per la Comissió de Coordinació Cartogràfica de Catalunya (Transformació H2D), com la transformació a emprar per a la geoinformació oficial a Catalunya per a escala 1:1000 o més petita. Això inclou tant les bases cartogràfiques i productes propis de l'ICC com aquella geoinformació que s'ha elaborat emprant les bases de l'ICC com a referència. Aquesta transformació permet traslladar la geoinformació entre els marcs ED50-ICC i ETRS89/00.

Tanmateix, a Catalunya existeixen dos marcs que materialitzen el sistema ED50 (ED50-ICC i ED50-IGN) i un únic marc que materialitza l'ETRS89 (ETRS89/00). D'aquí en sorgeixen dues transformacions possibles: la que determina la transició del marc ED50-IGN a ETRS89/00 amb la transformació Mincurv i la que hem descrit fins ara de l'ED50-ICC a l'ETRS89/00 amb la transformació H2D aprovada per la Comissió de Coordinació Cartogràfica de Catalunya.

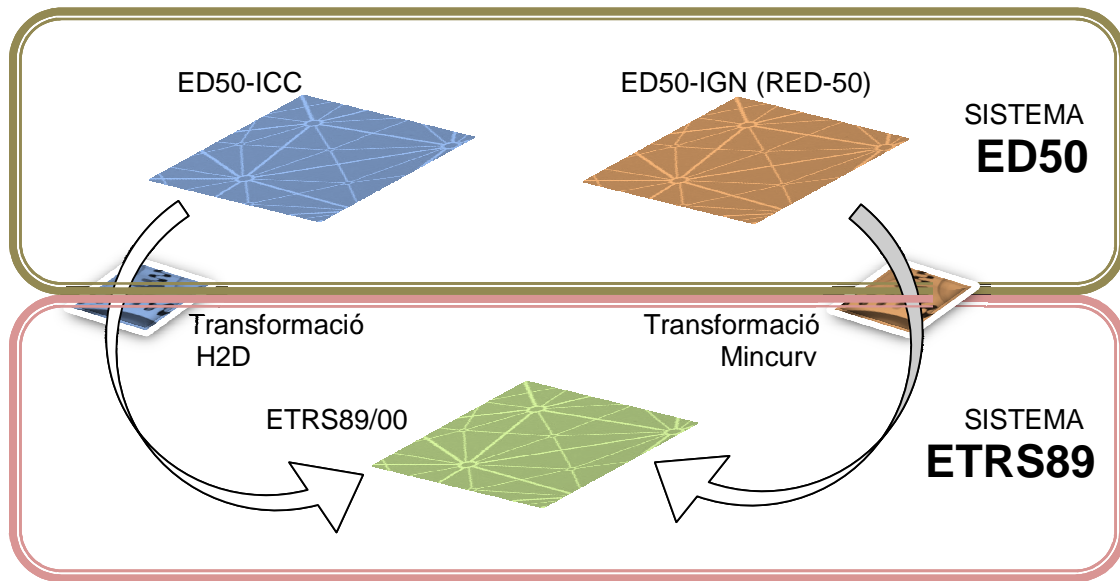


Figura 2: Transformacions existents a Catalunya respecte als seus marcs de referència

Tota geoinformació està relacionada de forma directa o indirecta amb un marc de referència. De forma directa ho estan les bases cartogràfiques recolzades al territori mitjançant punts de control calculats en un marc de referència. Per exemple, els productes en ED50 de l'ICC han estat recolzats sobre la Xarxa Utilitària realitzada en el marc ED50-ICC. De forma indirecta ho fan aquells productors de capes temàtiques que interpreten productes cartogràfics. Així doncs, tota la informació generada sobre els productes ED50 de l'ICC està georeferenciada en el mateix marc de referència ED50-ICC.

Així, per tal de transformar la geoinformació d'un sistema a un altre cal identificar sobre quin marc de referència ha estat construïda en origen, i emprar la transformació que relaciona el marc origen amb el marc destí. A la figura 3 es mostra com s'ha d'aplicar la transformació adequada a la base en que s'han recolzat les dades per tal d'obtenir un resultat coherent amb el marc destí.

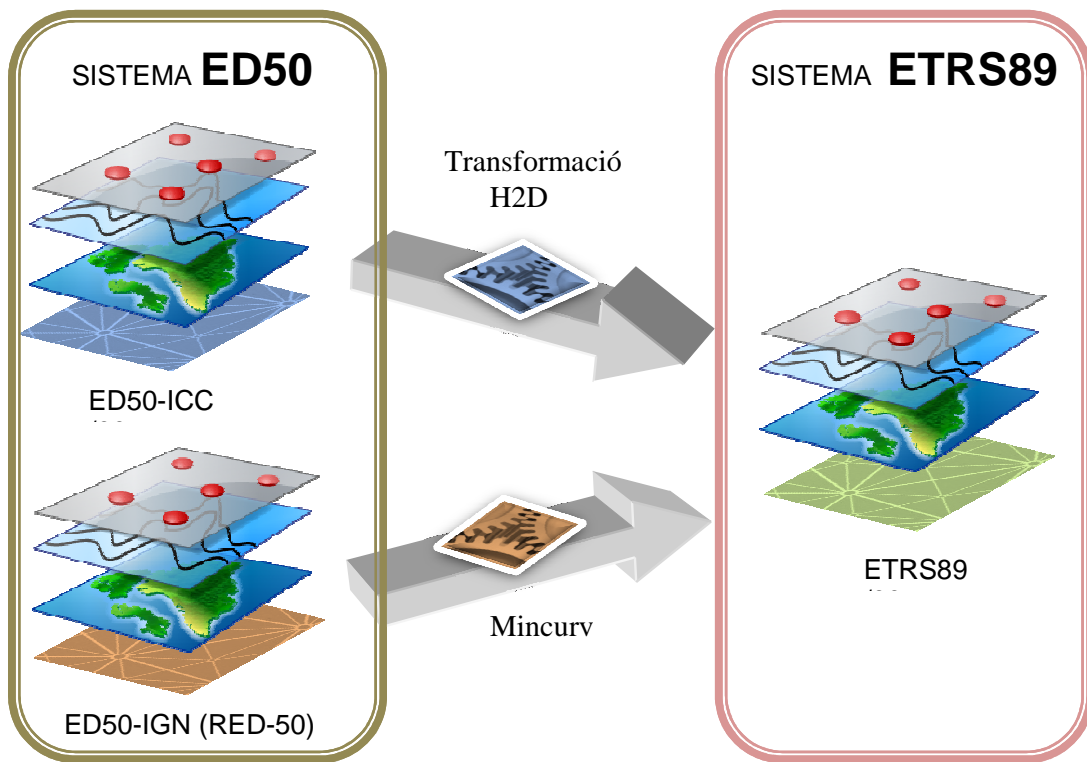


Figura 3: La transformació de les dades ha de ser coherent amb el marc de referència emprat.

En el cas que s'empri la transformació equivocada, la geoinformació que transformem resultarà amb un error equivalent a les diferències dels marcs d'origen. Aquest error pot superar els límits de les precisions líndar de les dades, com ara pot ser la precisió posicional associada a l'escala, i provocar que les dades deixin de ser vàlides en el nou marc.

Les magnituds a les que pot arribar aquest error es mostren en la figura 4, on es representa la diferència entre els marcs ED50-ICC i ED50-IGN. En el cas que un conjunt de dades es transformi amb el mètode erroni les discrepàncies mostrades afectaran directament a la geoinformació processada.

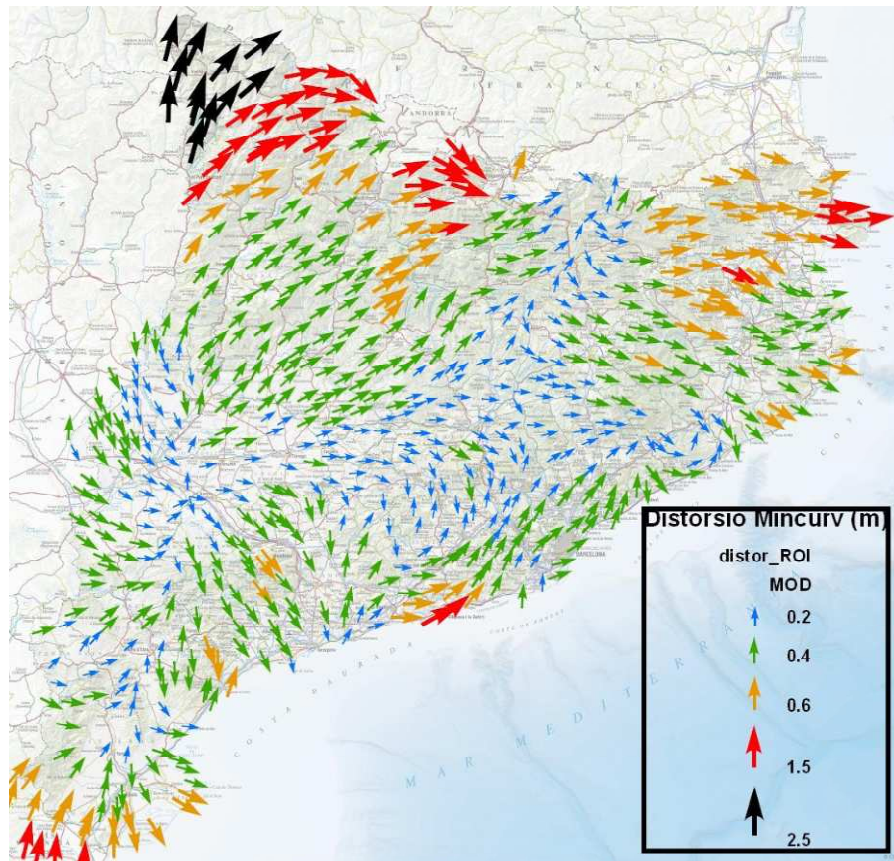


Figura 4: Distribució de les discrepàncies relatives entre els marcs ED50-ICC i ED50-IGN.