



COM DESCRIBRE LES ORTOFOTOS DIGITALS? EL PROCÉS DE NORMALITZACIÓ DE LES METADADES PER A LES ORTOFOTOS A L'ICC

Anna Tardà, Vicenç Palà, Roman Arbiol
Àrea de Teledetecció. Institut Cartogràfic de Catalunya

Resum

En un món cada vegada més global, la informació geogràfica digital esdevé un instrument bàsic per a l'intercanvi de coneixement. En aquest sentit la producció geogràfica ha crescut arreu gràcies a les noves tècniques cartogràfiques. Aquests nous volums d'informació han d'usar llenguatges i vocabularis adequats per poder-se comprendre, complementar i enriquir entre programadors, productors i usuaris.

Per complir amb l'objectiu de major comprensió geogràfica, l'Àrea de Teledetecció està treballant per elaborar les descripcions estandarditzades de les ortofotos, així com de les dades i processos que intervenen en la producció i la seva posterior difusió. Són el que s'anomena metadades. Sota un criteri d'implantació gradual, s'ha començat establint les metadades bàsiques definides per la norma internacional ISO 19115 i altres normes afins i, d'altra banda, s'ha optat per continuar cercant totes aquelles metadades rellevants de les ortofotos per la seva futura difusió.

Paraules clau: metadades, imatge, ortofoto, normes estandarditzades ISO.

1. Introducció

En els darrers anys l'intercanvi d'informació geogràfica ha crescut en volum, en qualitat i s'ha diversificat en molts sectors productius. Aquesta tendència ha provocat un esforç important en la sistematització de les dades i en la seva descripció. Actualment, aquesta sistematització ha trobat un bon instrument per desenvolupar-se, són les metadades, és a dir, dades que descriuen i acompanyen les pròpies dades geogràfiques o productes.

L'aplicació de la Llei 16/2005 de la informació geogràfica i de l'Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) defineix que l'ICC és responsable de la creació i distribució de les metadades que acompanyen els productes cartogràfics. Concretament el Reglament d'aplicació de la Llei en l'article 33.3 escriu que el manteniment de les metadades i el seu contingut serà responsabilitat dels respectius productors, mentre que el manteniment i control de la distribució de les metadades serà responsabilitat dels centres de difusió, com és el servei de catàleg de la Infraestructura de Dades Espacials de Catalunya (IDEC).

En aquest sentit l'ICC ha centrat el seu esforç en crear unes metadades estandarditzades mitjançant l'aplicació de les normes internacionals sobre estandardització ISO del comitè tècnic TC 211 sobre informació geogràfica. Aplicant aquesta normativa, l'ICC segueix en bona part les recomanacions sobre metadades de la infraestructura d'informació espacial en la Comunitat Europea (Inspire) i el perfil de metadades del Núcleo Español de Metadatos (NEM).

En concret, en aquesta comunicació es descriu el procés de normalització de les metadades per a les ortofotos i es presenten els primers resultats per a la Sèrie d'Ortofoto 1: 5 000 versió 5.0 de Catalunya de l'Institut Cartogràfic de Catalunya. L'objectiu principal és poder garantir d'ara en endavant que les ortofotos es trobin a l'abast de l'usuari directa o indirectament en els diferents inventaris, catàlegs o bases de dades d'observació de la Terra gràcies a les metadades que les acompanyen.

Des de l'Àrea de Teledetecció s'ha treballat per aconseguir crear l'ortofoto acompanyada amb les metadades el més estandarditzades possible. L'execució d'aquesta tasca s'ha realitzat seguint la norma ISO 19115 sobre metadades. Aquesta norma és ampla i complexa, ja que pretén definir a l'hora les metadades dels productes geogràfics vectorials i d'imatge/*raster*. Tot i així els productors d'ortofotos necessiten generar metadades més específiques no contemplades en la norma.

2. Les normes ISO sobre metadades geogràfiques pels productes d'imatge

L'organització internacional per a l'estandardització ISO engloba diferents institucions responsables de la creació de les normes, com el comitè tècnic TC 211 dedicat al desenvolupament de les normes sobre la informació geogràfica. Cada norma establerta per aquest grup fa referència a diferents aspectes de la informació geogràfica. En el cas de la definició de les metadades per a la informació geogràfica cal destacar dues normes, una ja aprovada i l'altra en fase d'aprovació. Són les normes ISO 19115 sobre metadades i la norma 19115 part 2 sobre metadades en imatges i productes *raster*.

2.1 Les normes ISO 19115 i 19115 part 2

L'any 2003 es va aprovar la norma ISO 19115 *Geographic Information-Metadata* i, posteriorment, l'any 2006 es va fer el seu primer Corrigendum. Aquesta norma defineix l'esquema necessari per descriure la informació geogràfica i els seus serveis. Proporciona la informació per identificar el producte, la seva qualitat, l'esquema temporal i espacial, la referència espacial i la seva posterior distribució.

El text de la norma aprovada és en anglès i la seva traducció a l'espanyol o català encara no és oficial. En canvi, la norma contempla l'ús de diferents llengües per lliurar les metadades del producte.

L'esquema d'aquesta norma està definit amb el llenguatge conceptual UML, com l'exemple de la figura 1 on es pot veure el diagrama de paquet UML per a les metadades extret de la norma ISO 19115 Cor1: 2006.

Aquest conjunt de metadades, encara que abundants i complexes, no engloba la totalitat de les dades que defineixen els productes d'imatge. Per aquest motiu el grup ISO/TC 211 segueix treballant per poder definir millor la informació geogràfica expressada com imatge i/o informació *raster*.

La norma ISO 19115 *Geographic information-Metadata –Part 2: Extension for imagery and gridded data* té com a objectiu millorar la norma ISO 19115. En la figura 2 es recull el diagrama de paquets de la norma completant l'esquema original. Els nous paquets s'indiquen en línia contínua i es mostren les relacions amb els paquets de la norma ISO 19115.

Fig. 1. Norma ISO 19115 cor1, 2006: Paquet UML MD_Metadata i les seves relacions

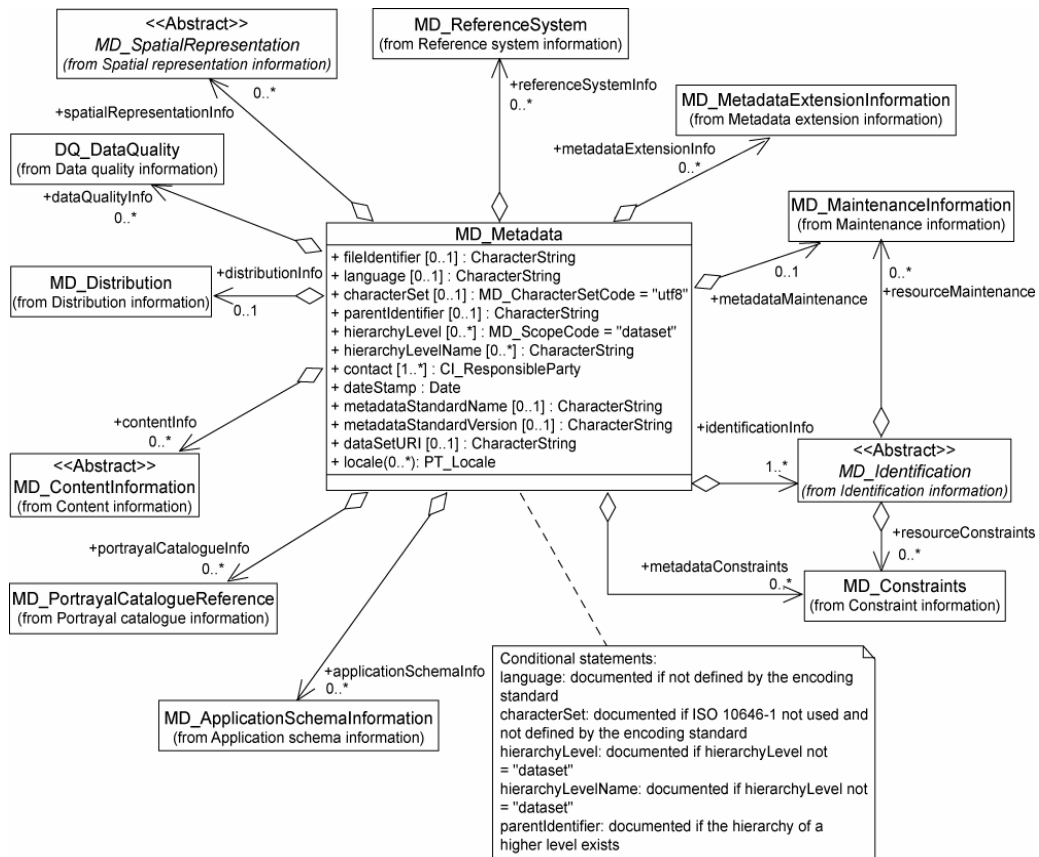
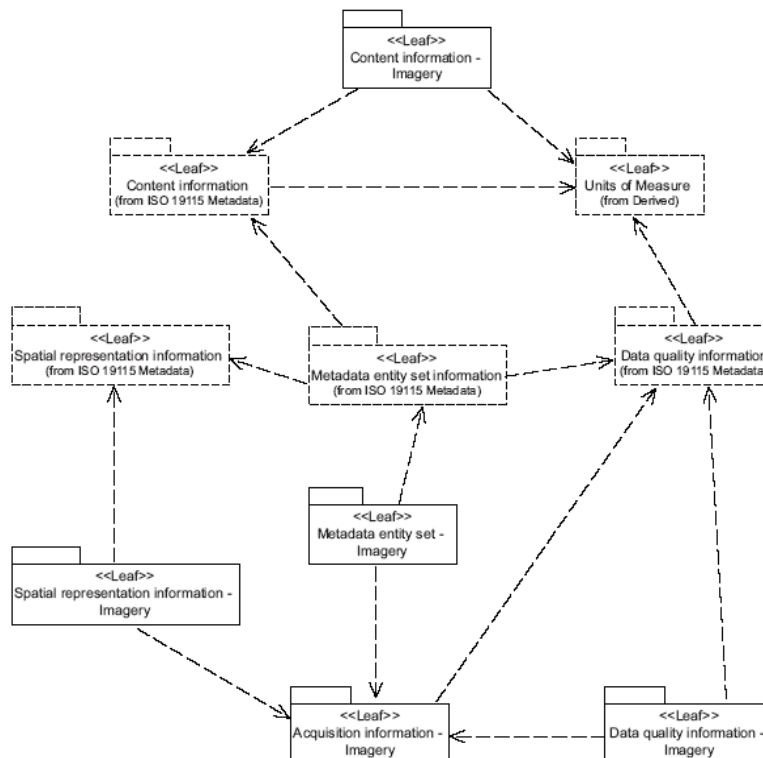


Fig. 2. Norma ISO 19115 part 2: Paquets de metadades relacionats amb els paquets de la norma ISO 19115



Aquests nous paquets defineixen conceptes de metadades pels productes d'imatge com:

- La qualitat de les dades de les imatges.
- El contingut de les imatges com la definició de les bandes, el tipus de cobertura que representa el *raster* i el rang de les unitats de mesura dels elements continguts.
- Informació sobre la adquisició de les imatges: instruments, operacions, plataforma, objectius, requeriments, planificació, etc.

La norma ISO 19115 conté aproximadament unes 400 metadades entre obligatòries i opcionals, i la part segona de la norma afegeix 138 metadades més que es distribueixen en diferents classes UML. En la següent taula es pot veure l'índex d'aquestes classes definides per a la ISO 19115 i les afegides per la el projecte ISO 19115 part 2, assenyades en color gris. Aquestes diferents classes es relacionen entre paquets. El codi numèric correspon a l'assignat en la seva respectiva norma.

Taula 1: Índex dels grups de classes UML per a les metadades de la normes ISO 19115 i 19115 part 2

B.2.1 Metadata entity set information
B.2.2 Identification information
B.2.2.1 General
B.2.2.2 Browse graphic information
B.2.2.3 Keyword information
B.2.2.4 Representative fraction information
B.2.2.6 Resolution information
B.2.2.6 Usage information
B.2.5 Acquisition information
B.2.5.1 General
B.2.5.2 Environmental record
B.2.5.3 Event identification
B.2.5.4 Instrument identification
B.2.5.5 Objective information
B.2.5.6 Operation information
B.2.5.7 Plan information
B.2.5.8 Platform information
B.2.5.9 Platform pass identification
B.2.5.10 Request date range
B.2.5.11 Requirement information
B.2.2.7. Aggregation information
B.2.3 Constraint information
B.2.4 Data quality information
B.2.4.1 General
B.2.4.2 Lineage information
B.2.4.2.1 General
B.2.4.2.2 Process step information
B.2.4.2.3 Source information
B.2.2.2 Lineage extensions
B.2.2.2.1 Algorithm
B.2.2.2.3 Nominal resolution
B.2.2.2.4 Processing
B.2.2.2.5 Process step
B.2.2.2.6 Process step report
B.2.2.2.7 Source extensions
B.2.4.3 Data quality element information
B.2.2.3 Data quality element extension for usability
B.2.4.4 Result information
B.2.2.1 Coverage result



- B.2.4.5 Scope information
 - B.2.5 Maintenance information
 - B.2.5.1 General
 - B.2.5.2 Scope description information
 - B.2.6 Spatial representation information
 - B.2.6.1 General
 - B.2.3.2 Georectified-extension
 - B.2.3.3 Georeferenceable-extension
 - B.2.3.4 Ground control point collection
 - B.2.3.5 Ground control points
 - B.2.6.2 Dimension information
 - B.2.6.3 Geometric object information
 - B.2.7 Reference system information
 - B.2.8 Content information
 - B.2.8.1 General
 - B.2.8.2 Range dimension information
 - B.2.4.2. Wavelength band information
 - B.2.4.3 Coverage and image description-extension
 - B.2.9 Portrayal catalogue information
 - B.2.10 Distribution information
 - B.2.10.1 General
 - B.2.10.2 Digital transfer options information
 - B.2.10.3 Distributor information
 - B.2.10.4 Format information
 - B.2.10.5 Medium information
 - B.2.10.6 Standard order process information
 - B.2.11 Metadata extension information
 - B.2.11.1 General
 - B.2.11.2 Extended element information
 - B.2.12 Application schema information
 - B.3 Data type information**
 - B.3.1 Extent information
 - B.3.1.1 General
 - B.3.1.2 Geographic extent information
 - B.3.1.3 Temporal extent information
 - B.3.1.4 Vertical extent information
 - B.3.2 Citation and responsible party information
 - B.3.2.1 General
 - B.3.2.2 Address information
 - B.3.2.3 Contact information
 - B.3.2.4 Date information
 - B.3.2.5 OnLine resource information
 - B.3.2.6 Series information
 - B.3.2.7 Telephone information
-

La norma ISO 19115 part 2 enriqueix els continguts de les metadades de forma substancial per als productes ortofoto, però en l'actualitat aquesta norma encara no ha estat aprovada definitivament.

3. L'aplicació de les metadades als productes d'ortofoto de Catalunya per part de l'ICC

En els darrers temps, i després de la aprovació del reglament de la Llei sobre informació Geogràfica, a l'Àrea de Teledetecció s'està treballant per l'aplicació de la norma estandarditzada ISO 19115 i les seves modificacions.

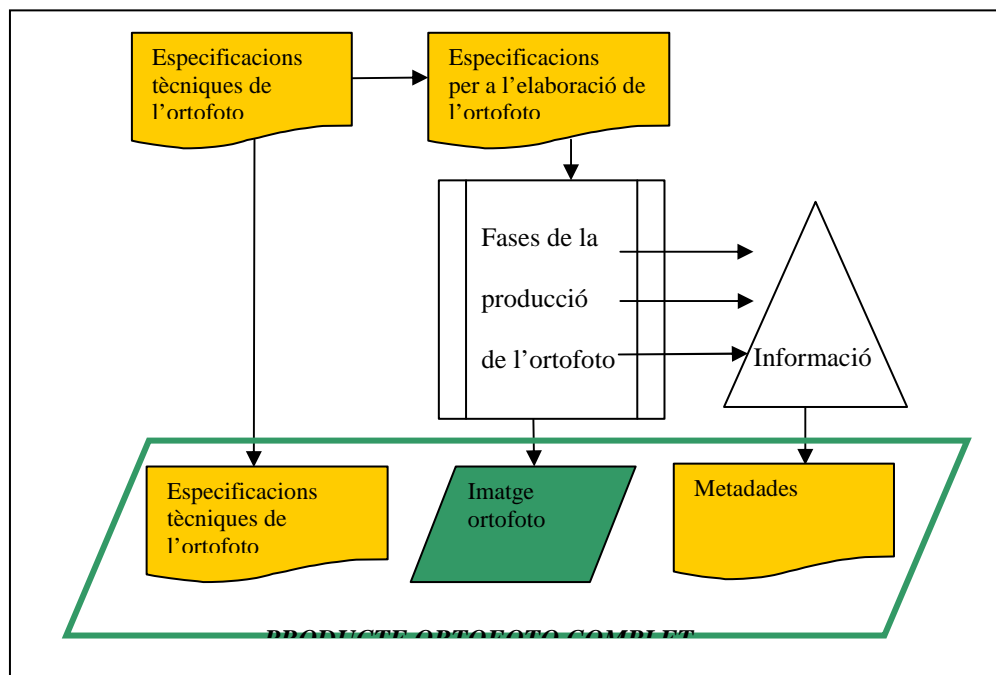
L'objectiu principal ha estat generar les metadades estandarditzades per a la Sèrie Ortofoto 1: 5 000 de Catalunya versió 5.0, buscant validesa i aplicabilitat en la producció d'ortofoto històrica i futura.

3.1 Creació del producte ortofoto actual

Per generar l'ortofoto s'han complert unes especificacions tècniques i unes especificacions per a l'elaboració del producte predefinides. Durant les diferents fases d'elaboració de l'ortofoto s'han seguit les especificacions i s'ha recollit aquelles metadades ISO contemplades en el model de l'ICC. Un cop obtinguda l'ortofoto s'han adjuntat a la imatge les especificacions tècniques del producte i les metadades recollides. Aquests tres elements formen el producte ortofoto complet.

En la figura 3 es resumeix el flux d'adquisició de les dades pel producte final de l'ortofoto.

Fig. 3. Esquema del recull d'informació i lliurament final del producte ortofoto



Amb tota aquesta documentació adjunta a la imatge d'ortofoto es pretén que el producte es quedi ben definit i la seva informació perduri en el temps i es trobi en múltiples entorns informàtics com bases de dades, catàlegs, servidors, etc.

3.2 Creació de les metadades per a l'ortofoto

Malgrat que l'objectiu principal ha estat crear metadades estandarditzades, no ha estat fàcil d'aconseguir per dues raons principals:

1. Dins del grup de normes ISO que fan referència a les metadades només es troba aprovada la norma ISO 19115 i el seu Corrigendum on les metadades relacionades a les imatges estan poc reflectides.

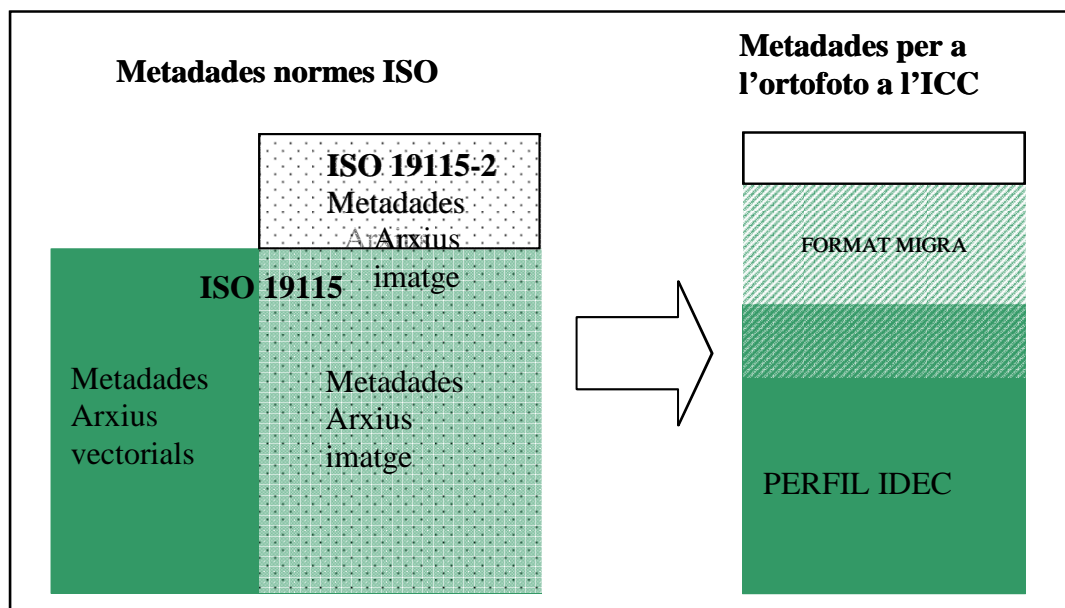
2. A més, l'IDEC, distribuïdor en la xarxa de les metadades de les ortofotos, contempla l'aplicació de la norma ISO 19115 amb un perfil més reduït on les metadades d'imatge també es veuen afectades.

Per poder resoldre aquesta situació i incloure tota la informació que es considera imprescindible per a la descripció del producte d'ortofoto es decideix que la informació no recollida fins ara com metadada oficial quedi incorporada de la següent manera:

1. A les metadades de caràcter descriptiu de la ISO 19115 que contenen el text lliure.
2. A les metadades en format MIGRA, que són les metadades que habitualment s'havien donat per als arxius vectorials de l'ICC i que ara s'utilitzen també per als arxius imatge. Aquest format és molt obert i es poden incloure aquelles metadades que es desitgi, mantenint coherència amb les metadades lliurades amb els arxius vectorials.

En el següent esquema, figura 4, es representa de forma aproximada com l'ICC adopta bona part de les metadades ISO en dos formats diferents, el Perfil IDEC i el format MIGRA.

Fig. 4. Esquema del contingut de les metadades per al producte ortofoto de l'ICC



Un cop estigui aprovada la norma ISO 19115 part 2 s'incorporaran noves metadades que faran referència al procés del producte, la seva qualitat i algunes característiques de les imatges.

3.2.1 Metadades ISO 19115/Perfil IDEC aplicat a l'ICC

A nivell de l'ortofoto 1: 5 000 es recullen aproximadament unes 100 metadades, de les quals una bona part són informacions que es defineixen per a tota la sèrie i unes quantes són metadades variables a nivell de full. Les metadades variables són principalment el títol del full, la data de la seva edició, les seves coordenades geogràfiques i la data de vol de les imatges. En la taula que segueix es detalla el nombre de metadades segons els diferents temes continguts en l'arxiu XML de les metadades ISO 19115.

Taula 2: Recompte de les metadades ISO 19115/Perfil IDEC per a l'ortofoto

Contingut de les metadades de l'arxiu XML	Metadades de sèrie	Metadades variables
Informació de les metadades	19	2
Informació de les dades	35	8
Informació de la qualitat de les dades	3	2
Informació de la representació espacial	7	2
Informació del sistema de referència	1	0
Informació del contingut	2	0
Informació sobre la distribució	22	3

Alguns d'aquests continguts són encara molt genèrics i escassos. A nivell del contingut de la imatge no es recullen ni el nombre ni la informació dels diferents canals espectrals. A nivell de qualitat de les dades es recullen els resultats de sèrie i no pas per a cada full.

L'ICC lliura aquestes metadades mitjançant el format XML establert per la norma ISO 19139 *Geographic information – Metadata – XML schema implementation*. En la figura 5 s'ha inclòs un fragment del format XML usat per a la ortofoto on és pot veure el nom de l'arxiu, el tipus de llengua usada, s'informa que són metadades d'un full (*dataset*), del sistema de referència usat, etc.

Fig. 5. Mostra d'algunes metadades de l'ortofoto 314-99: Zona de Begur expressades en format XML

```
<fileIdentifier>
  <scXML:CharacterString>of5mv50tf0f314099s0r051ca4</scXML:CharacterString>
</fileIdentifier>
<language>
  <scXML:CharacterString>ca</scXML:CharacterString>
</language>

<characterSet>
  <smXML:MD_CharacterSetCode
codeList="http://metadata.dgiwg.org/codelistRegistry?MD_CharacterSetCode"
codeListValue="8859part1" />
</characterSet>

<hierarchyLevel>
  <smXML:MD_ScopeCode codeList="http://metadata.dgiwg.org/codelistRegistry?MD_ScopeCode"
codeListValue="dataset" />
</hierarchyLevel>
(...)
<referenceSystemInfo>
  <smXML:MD_CRS id="ID0004">
    <referenceSystemIdentifier>
      <smXML:RS_Identifier>
        <code>
          <scXML:CharacterString>EPSG:23031 - ED50 / UTM zone 31N</scXML:CharacterString>
        </code>
      </smXML:RS_Identifier>
    </referenceSystemIdentifier>
  </smXML:MD_CRS>
</referenceSystemInfo>
```


3.2.2 Metadades en format MIGRA realitzat per l'ICC

Des de fa uns anys, l'ICC lliura part de les seves metadades en fitxers de tipus text en format MIGRA. Diferents organismes espanyols també han estat utilitzant aquest format per documentar productes geogràfics.

En el cas de l'ortofoto s'ha conservat aquest format MIGRA per complementar les dades no previstes en la norma ISO 19115. La següent taula resumeix el nombre de metadades de sèrie i de metadades variables segons els temes continguts en l'arxiu MIGRA.

Taula 3: Recompte de les metadades MIGRA per a l'ortofoto

Contingut de les metadades de l'arxiu MIGRA	Metadades de sèrie	Metadades variables
Informació del productor i de l'organisme	6	0
Informació de les dades	17	0
Informació del contingut	14	13
Informació de la distribució	10	4

Encara que bona part de les metadades es troben ja recollides o bé són molt similars a les metadades ISO 19115/Perfil IDEC, algunes són diferents i aporten informació interessant. A la taula següent es mostra la plantilla MIGRA de metadades per a l'ortofoto. Es destaquen en color gris les metadades que no es troben a les plantilles ISO.

Fig. 6. Plantilla de metadades MIGRA per a l'ortofoto

```
[PRODUCTOR_ORGANISME]
NOM_ORGANISME=Institut Cartogràfic de Catalunya
NOM_ABREUJAT_ORGANISME=ICC
ADRECA=Parc de Montjuïc
CODI_POSTAL=E-08038
LOCALITAT=Barcelona
ADRECA_URL=http://www.icc.cat

[DADES]
NOM_CONJUNT_DADES=Ortofotomapa de Catalunya 1:5 000
NOM_ABREUJAT_CONJUNT_DADES=OF-5M
VERSIO=5.0
SISTEMA_REFERENCIA=ED50
ELLIPSOIDE=Hayford 1924
DATUM=Potsdam
DATUM_VERTICAL=NA
PROJECCIO=UTM
NOMBRE_PARAMETRES_PROJECCIO=2
NOM_PARAMETRE1=Fus
VALOR_PARAMETRE1=31
NOM_PARAMETRE2=Fals_nord
VALOR_PARAMETRE2=0
ESCALA=1:5 000
MODEL=Raster
NOMBRE_FITXERS_COMPLEMENTARIS=3
FITXER1_COMPLEMENTARI=of5mv50esp_??ca.pdf
FITXER2_COMPLEMENTARI=ISO19139.xsl
FITXER3_COMPLEMENTARI=texts_ca.xml
```



[CONTINGUT]

DESCRIPCIO_CONTINGUT=Ortofoto obtinguda a partir de la imatge RGB de la càmera digital DMC i corregida geomètricament.

REVISIO={num_edicio}

CORRECCIO={num_correccio}

FORMAT_DISTRIBUCIO={format}

VERSIO_FORMAT_DISTRIBUCIO={versio_format}

OPCIO_FORMAT_DISTRIBUCIO={opcio_format}

IMPLEMENTACIO_FORMAT_DISTRIBUCIO={versio_implem_format}

ORIGEN={orix},{oriy}

POSICIO_EN_PIXEL={pos_pixel}

PIXEL_ORIGEN_IMATGE=Superior-esquerre

NOMBRE_DIMENSIONS=2

UNITATS_X_Y=m

RESOLUCIO_X_Y=0.5

FILES={num_files}

COLUMNES={num_columnes}

BITS_PIXEL_PER_BANDA=8

NOMBRE_BANDES=3

NOM_BANDA1=Vermell

DESCRIPCIO_BANDA1=Longitud d'ona central 636 nm amb una amplada de 67 nm (FWHM).

NOM_BANDA2=Verd

DESCRIPCIO_BANDA2=Longitud d'ona central 553 nm amb una amplada de 76 nm (FWHM).

NOM_BANDA3=Blau

DESCRIPCIO_BANDA3=Longitud d'ona central 472 nm amb una amplada de 88 nm (FWHM).

SISTEMA_IDENTIFICADORS_GEOGRAFICS=Tall 1:5 000 MTC

NOM_AREA_GEOGRAFICA=ND

NOMBRE_CODIS_AREA_GEOGRAFICA=2

CODI1_AREA_GEOGRAFICA={id_full1}

CODI2_AREA_GEOGRAFICA={id_full2}

NOMBRE_FONTS_INFORMACIO=1

DESCRIPCIO_FONT1=Vol fotogramètric.

DATA_FONT1={data_vol}

NOMBRE_FITXERS=7

[FITXER_1]

DESCRIPCIO=Dades.

FITXER={nom_arxiu_imatge}

[FITXER_2]

DESCRIPCIO=Fitxer addicional de georeferència, amb les coordenades origen en el centre del píxel.

FITXER={nom_arxiu_georef}

[FITXER_3]

DESCRIPCIO=Metadades ISO19115 relatives al lliurament (català).

FITXER={nom_arxiu_metadadesISO}

[FITXER_4]

DESCRIPCIO=Metadades ICC-MIGRA relatives al lliurament (català).

FITXER={nom_arxiu_metadadesICC}

[FITXER_5]

DESCRIPCIO=Especificacions tècniques (català).

FITXER=of5mv50esp_??ca.pdf

[FITXER_6]

DESCRIPCIO=Full d'estil de les metadades ISO19115.

FITXER=ISO19139.xsl

[FITXER_7]

DESCRIPCIO=Textos del full d'estil de les metadades ISO19115 (català).

FITXER=texts_ca.xml

Aquestes metadades exclusives del format MIGRA són:

- CORRECCIO={num_correccio}: Aquesta és una nova metadada que recull les possibles correccions d'un producte en la seva versió i revisió. En el format MIGRA es recull el número de la metadada i la descripció de la correcció es troba en l'apartat "Informació de la qualitat de les dades" de les metadades ISO.
- ORIGEN = {orix} , {oriy} ; POSICIO_EN_PIXEL = {pos-pixel} ; PIXEL_ORIGEN_IMATGE=: Aquestes tres metadades recullen les coordenades UTM d'origen i la seva posició dins de l'ortofoto i dins del píxel. A les metadades ISO 19115/Perfil IDEC només es donen les coordenades geogràfiques aproximades del full i el sistema de referència de coordenades de la imatge lliurada.
- NOM_BANDA1=; DESCRIPCIO_BANDA1=; (...): És el conjunt de metadades referides a l'enumeració i la descripció de les bandes que componen el color RGB de l'ortofoto.
- [FITXER_1]; DESCRIPCIO= Dades; FITXER= {nom_arxiu_imatge} (...): Són les metadades que fan referència als fitxers continguts en el producte final de l'ortofoto.

4. Context actual i de futur

En l'actualitat l'estandardització dels productes d'imatge encara és molt oberta, malgrat la propera aprovació de la norma ISO 19115-part 2 referida a les metadades de les imatges. S'ha de considerar que les normes que fan referència a la descripció dels productes d'imatge o *raster* també es troben en molts casos pendents de aprovació, de redacció o, fins i tot, de debat. Són, per exemple, les normes següents:

- ISO 19101 part 2 *Reference Model-Imagery* (pendent d'aprovació): Proporciona un model de referència per processar els productes d'imatge.
- ISO 19121 (2000) *Imagery and gridded data*: Descriu els tipus de fitxer com imatges naturals, imatges sintètiques, estructures *raster*, imatges o mapes escanejats, etc.
- ISO 19123 (2005) *Schema for coverage geometry and functions*: Essencialment descriu aquells arxius amb cobertes que tenen una representació espacial continua com imatges, models digitals del terreny, etc.
- ISO 19129: *Imagery, gridded and coverage data framework* (pendent de votació): Especifica el marc de treball des de diferents nivells d'abstracció per a les imatges i productes *raster*.
- ISO 19130: *Sensor data model for imagery and gridded data* (eliminada): Aquesta norma va ser eliminada l'any passat per manca de consens. Un dels seus objectius principals era poder donar els conceptes suficients per descriure els productes d'imatge o *raster*. Es contemplava conceptes com les característiques dels sensors, de les plataformes, els processos de geocorrecció, etc.

La consolidació i aprovació d'aquestes normes ISO relacionades amb el món de les imatges i productes *raster* ompliran de contingut les metadades contemplades en la norma ISO 19115 part 2. Per tant, els desenvolupament de totes aquestes normes és imprescindible per la correcta estandardització d'aquests productes. Quan arribi aquest moment molta informació del projectes d'ortofoto de l'ICC com les característiques del vol (inclinació solar, hora i dia), la càmera òptica emprada, els paràmetres de correcció radiomètrica i geomètrica podran ser tramesos de forma ordenada als usuaris.

5. Conclusions

La introducció de metadades estandarditzades en la producció i distribució de l'ortofoto de Catalunya a l'ICC té com a objectiu principal convertir el producte en un document conegut, perdurable en el temps i manejable per l'usuari.

Aquest procés s'ha iniciat amb la sèrie Ortofoto 1: 5 000 de Catalunya versió 5.0 i continuarà a partir d'aquest moment per a la resta de productes d'ortofoto. Ara bé, la normalització de les metadades no és completa ni consolidada per dues raons principalment. La primera, per què la col·lecció de les normes ISO/TC 211 sobre informació geogràfica que fan referència als productes imatge està encara en fase de definició o d'aprovació definitiva, dificultant la seva aparició en les metadades. La segona raó és que la implantació de les metadades ISO estandarditzades a l'ICC és gradual, mantenint temporalment algunes metadades en format MIGRA.

En definitiva, aquest nou model de metadades garanteix que l'usuari rebi un conjunt de metadades bàsiques i essencials per interpretar el producte d'ortofoto. En el futur el model s'anirà completant i enriquint per poder descriure millor els productes d'ortofoto de l'ICC.

Referències bibliogràfiques i pàgines web consultades

Llei 16/2005, de 27 de desembre, de la informació geogràfica i de l'Institut Cartogràfic de Catalunya.

Decret 398/2006, de 24 d'octubre, pel qual s'aprova el Reglament de desenvolupament de la Llei 16/2005, de 27 de desembre, de la informació geogràfica i de l'Institut Cartogràfic de Catalunya pel que fa a l'oficialitat i l'ús dels serveis cartogràfics i a les relacions interadministratives i la planificació.

Norma ISO- 19115. 2003 Geographic information- Metadata

Norma ISO 19115:2003 Corrigendum 1 Geographic information- Metadata - 2006

Norma ISO/CD 19115-2 Geographic information-Metadata –Part 2: Extension for imagery and gridded data (2007-09-19)

UNE 148001:1998 EX: Mecanismo de intercambio de información geográfica relacional formado por agregación (MIGRA).

DOMÉNECH TOFIÑO, Emilio; VALCÁRCEL SANZ, Núria (Gener 2008) “Normas para datos *raster* y malla (ISO 19101-2, ISO 19121, ISO 19123, ISO 191124, ISO 19129, ISO 19130)” *Mapping Interactivo. Revista Internacional de Ciencias de la Tierra* N° 123 Gener/Febrer 2008

XIE, Rong; SHIBASAKI, Ryosuke: “Imagery metadata development on ISO/TC 211 STANDARDS” *Data Science Journal*, Volume 6, 3 abril 2007

KRESSE, Wolfgang: “Standarization of Sensor and Data Models” Shaping the Change XXIII FIG Congress Munich, Germany, October 8-13, 2006.

AMARO CORMENZANA, A et al: “Metodología para la generación de Metadatos según la normativa ISO 19115 (Metadatos de Información Geográfica) e ISO 19139 (Especificación de la Implementación). XI Congreso Nacional de Teledetección, 21-23 setembre 2005. Puerto de la Cruz. Tenerife.

<<http://www.isotc211.org/>> Technical Committee 211 Geographic information/geomatics

<<http://www.ec-gis.org/inspire>> Infrastructure for Spatial Information in the European Community



- <<http://www.idee.es/resources/recomendacionesCSG/GuiaUsuarioNEM.pdf>> Guia del Núcleo Español de Metadatos
- <<http://www.geoportal-idec.net>> Infraestructura de Dades Espacials de Catalunya
- <<http://www.icc.cat>> Consulta i descàrrega d'ortofotos i mapes