



Ajuntament de L'Hospitalet

Àrea d'Espai Públic, Habitatge, Urbanisme i Sostenibilitat  
Servei de Sistemes d'Informació Territorial

**ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES**  
**DE LA CARTOGRAFIA TOPOGRÀFICA DIGITAL**  
**A ESCALA 1:500**  
**DE L'HOSPITALET DE LLOBREGAT**  
**(EE.TT.-CTd-LH, v.12)**

[https://www.l-h.cat/itcartografia/1590281\\_1.aspx](https://www.l-h.cat/itcartografia/1590281_1.aspx)

---

Elaborat pel  
de l'

servei de **Sistemes d'Informació Territorial**  
àrea d'**Espai Públic, Habitatge, Urbanisme i Sostenibilitat**

Versió 08/11/2021 – 12



## Índex

1.	Objecte .....	3
2.	Marc de referència .....	4
2.1.	Marc legal .....	4
2.1.1.	Sistema geodèsic de referència .....	4
2.1.2.	Sistema cartogràfic de representació .....	4
2.2.	Marc tècnic .....	5
2.2.1.	Precisions finals .....	5
2.2.2.	Quadrícula, talls de fulls i numeració .....	5
2.2.3.	Altra normativa de referència .....	5
3.	Materialització del sistema de referència .....	6
3.1.	SPGIC .....	6
3.2.	XTM-LH .....	6
3.3.	Integració de la XTM-LH a l'SPGIC .....	7
4.	Mètodes de captació i procediment de treball .....	8
4.1.	Aixecaments taquimètrics .....	9
4.1.1.	Topografia clàssica .....	9
4.1.2.	Sistemes de posicionament per satèl·lit .....	9
4.2.	Fotogrametria aèria .....	10
4.3.	Mobile Laser Scanning .....	11
4.3.1.	Equips .....	11
4.3.1.1.	Equips per al posicionament de la plataforma .....	11
4.3.1.2.	Sistema Làser Escàner .....	12
4.3.1.3.	Sistema de Càmeres Fotogràfiques .....	12
4.3.2.	Metodologia de captació .....	13
4.3.2.1.	Planificació .....	13
4.3.2.2.	Captació de dades .....	13
4.3.2.3.	Processament de les dades .....	13
4.4.	Revisió de camp .....	14
4.5.	Derivat .....	14
5.	Model de dades. Contingut i estructura de les dades .....	15
5.1.	Model de dades i fitxes dels elements .....	15
5.2.	Característiques remarcables del model de dades .....	15
5.3.	Toponímia .....	15
6.	Informació prèvia necessària, lliurament dels treballs i control de qualitat .....	16
6.1.	Informació prèvia necessària .....	16
6.2.	Lliurament dels treballs .....	17
6.2.1.	Informació principal .....	17
6.2.2.	Altra informació .....	18
6.3.	Control de qualitat i acceptació dels treballs .....	21
6.3.1.	Completesa .....	21
6.3.2.	Consistència lògica .....	21
6.3.3.	Exactitud posicional .....	22
6.3.4.	Exactitud temàtica .....	22
7.	Metadades .....	23
7.1.	Metadades ISO 19115 – Perfil IDEC .....	23
8.	Distribució .....	24
8.1.	Formats de distribució .....	24
8.2.	Divisions espacials de distribució .....	25



## 1. Objecte

L'objecte de les presents especificacions és descriure les característiques de la Cartografia Topogràfica digital, 1:500, que elabora l'Ajuntament de L'Hospitalet (CTd-LH) i, a més, establir les condicions mínimes que s'han de complir per a la realització d'aquesta dins del terme municipal de l'Hospitalet de Llobregat, tant per a nova cartografia com per al manteniment de l'existent, de manera que permeti continuar l'oficialitat de la que es va inscriure inicialment a la Secció Oficial del Registre Cartogràfic de Catalunya (SO-RCCat) el 20 de setembre de 2013.

Aquestes especificacions resulten de l'adaptació d'altres prèvies tant al marc legal vigent com als nous mitjans tècnics i als estàndards actuals de catalogació de la informació topogràfica, tenint en compte la compatibilitat amb les especificacions relacionades aprovades per la Comissió de Coordinació Cartogràfica de Catalunya (C4).

La demanda de la cartografia és en 3D, encara que la seva posterior distribució per part de l'Ajuntament podrà ser 2D

A més, quant al producte final, la implementació del model del catàleg d'elements pot ser emmagatzemada en una base de dades relacional amb extensions geogràfiques, encara que altres formes de lliurament són possibles.



## 2. Marc de referència

### 2.1. Marc legal

Amb l'entrada en vigor del Reial Decret 1071/2007, de 27 de juliol de 2007, pel qual es regula el sistema geodèsic de referència oficial a Espanya, s'adopta el **sistema ETRS89** (*European Terrestrial Reference System 1989*) com a sistema per a la referenciació geogràfica i cartogràfica a l'àmbit de la Península Ibèrica i les Illes Balears<sup>1</sup>. A més, es prenen com a referència d'altituds els registres del **nivell mitjà del mar a Alacant** per a la península. Finalment, per a la cartografia terrestre, bàsica i derivada, a escales majors de 1:500.000 s'adopta la projecció cartogràfica definida pel **sistema de referència de coordenades ETRS-Transversa de Mercator**.

El mateix decret, a la disposició transitòria segona, explica que tota la cartografia i bases de dades d'informació geogràfica produïda o actualitzada per les administracions públiques hauran de compilar-se i publicar-se d'acord amb aquest decret a partir de l'1 de gener de 2015. Per tant, actualment aquests són el sistema geodèsic de referència, la referència d'altituds i el sistema de referència de coordenades vàlids, que concretem a continuació.

#### 2.1.1. Sistema geodèsic de referència

El **sistema de referència** geodèsic és l'anomenat ETRS89 (*European Terrestrial Reference System 1989*) associat a l'**el·lipsoid** GRS80 (*Geodetic Reference System 1980*) i consistent amb els actuals sistemes de posicionament per satèl·lit (GNSS).

El **model de geoide** és el designat com a EGM08D595<sup>2</sup>. Aquest model pren les ondulacions del model EGM08 (*Earth Gravitational Model 2008*) i els hi afegeix un desplaçament per tal que l'origen d'altures es correspongui amb el materialitzat per la REDNAP (*Red de Nivelación de Alta Precisión*).

Es prendran les latituds referides a l'Equador i considerades positives al nord, i les longituds referides al meridià de Greenwich i considerades positives a l'est.

Les **cotes ortomètriques** estan referides als registres del nivell mig del mar a Alacant.

#### 2.1.2. Sistema cartogràfic de representació

El **sistema de referència de coordenades**, o sistema cartogràfic de representació plana, és la projecció conforme universal transversa de Mercator (UTM).

L'**ordre de les coordenades** és Est (X), Nord (Y).

L'àmbit del terme municipal de la ciutat de l'Hospitalet de Llobregat està completament dins del fus 31 i de l'hemisferi N del sistema de coordenades UTM (codi EPSG 25831).

<sup>1</sup> El sistema ETRS89 va ser establert com a oficial pel Reial decret 1071/2007 i va derogar l'anterior sistema ED50, establert com a reglamentari pel Decret 2303/1970.

<sup>2</sup> Ajust realitzat per l'Alehores Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC), documentat a la publicació de gener de 2011 *Ajust del Model EGM2008 a Catalunya* que es pot trobar al web de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC) (<https://www.icgc.cat/Administracio-i-empresa/Eines/Transforma-coordenada-format>) i es pot descarregar des de [https://www.icgc.cat/content/download/19840/63794/version/1/file/EGM08D595\\_v2.pdf](https://www.icgc.cat/content/download/19840/63794/version/1/file/EGM08D595_v2.pdf)



## 2.2. Marc tècnic

A més de les consideracions tècniques associades al marc legal descrit a l'apartat anterior, en aquest punt es detallen algunes altres específiques per a l'objecte del present document.

### 2.2.1. Precisions finals

De manera independent al mètode de captació i a la metodologia que s'utilitzi, la representació dels elements del catàleg que s'inclou als annexos d'aquest document haurà d'ajustar-se a les precisions que es descriuen tot seguit, sempre i quan aquesta representació requereixi l'exactitud posicional associada a l'escala de la cartografia municipal.

- **Planimetria:** La posició planimètrica en el plànol del 90% dels punts ben definits no diferirà de la posició veritable en més de 0,20 mm a l'escala de la cartografia i de 0,40 mm per al 10% restant. En el plànol a escala 1:500 això es tradueix en 10 cm com a màxim per al 90% dels punts ben definits i 20 cm per al 10% restant.
- **Altimetria:** L'altitud del 90% dels punts acotats no diferirà de l'altitud veritable en més d'1/4 de l'equidistància (interval entre corbes de nivell) i del 10% restant, en més d'1/2 de l'esmentada equidistància. En el plànol a escala 1:500 això es tradueix en 12,5 cm com a màxim per al 90% dels punts acotats i 25 cm per al 10% restant.

Aquestes precisions es resumeixen en el quadre següent:

Escala de la cartografia	Planimetria	Altimetria
1:500	10,0 cm 90%	12,5 cm 90%
	20,0 cm 10%	25,0 cm 10%

### 2.2.2. Quadrícula, talls de fulls i numeració

El resultat dels treballs objecte d'aquestes especificacions no s'haurà de lliurar agrupat en fulls cartogràfics mentre no es digui el contrari i s'expliciti en un altre punt de les prescripcions tècniques de les que aquestes especificacions en formin part. Per tant, en principi, no és necessària la superposició de cap distribució de fulls a la cartografia obtinguda ni, evidentment, la numeració dels mateixos. Tanmateix, al punt **Distribució** d'aquest mateix document es presenten els tall de fulls fets servir habitualment i internament per l'Ajuntament de L'Hospitalet, que són tant fulls d'una quadrícula com fulls de forma irregular.

### 2.2.3. Altra normativa de referència

Les presents especificacions tècniques municipals s'adiuen amb les aprovades per la **Comissió de Coordinació Cartogràfica de Catalunya** (C4, <http://www.ccartografica.cat/>) per a l'elaboració de cartografia topogràfica urbana (versió 2.0), tot considerant que les amplien, no ja quant a les especificacions purament tècniques, sinó quant a les especificacions relacionades amb el diccionari d'elements del catàleg.

A l'**Annex-3** es dona informació d'aquestes especificacions de la C4.



## 3. Materialització del sistema de referència

### 3.1. SPGIC

A Catalunya el sistema de referència es materialitza sobre el territori mitjançant el **Servei de Posicionament Geodèsic Integrat de Catalunya** (SPGIC, <http://www.ccartografica.cat/Tenim-un-Pla/Quina-geoinformacio-recull-el-PCC/Cataleg-del-PCC/Sistemes-de-coordenades-de-referencia2/Servei-de-Posicionament-Geodesic-Integrat-de-Catalunya-SPGIC>). Aquest, inclou el **servei de correccions diferencials per al posicionament per satèl·lit** a partir del conjunt d'estacions geodèsiques permanents i la **Xarxa Geodèsica Utilitària de Catalunya** (XGUC o, simplement, XU) que dona suport a les xarxes geodèsiques clàssiques.

Segons l'article 10.4 de la Llei 16/2005, de 27 de desembre, de la informació geogràfica i de l'Institut Cartogràfic de Catalunya (actual Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, ICGC):

*“Disposen de caràcter oficial a Catalunya les coordenades establertes mitjançant el Servei de Posicionament Geodèsic Integrat de Catalunya, a partir de les estacions i les xarxes que l'integren i les dades, la informació o els resultats recollits o obtinguts per mitjà d'aquest servei, sempre que se segueixin els procediments establerts pel SPGIC.”*

L'ICGC és l'organisme responsable d'aquest servei.

### 3.2. XTM-LH

La Xarxa Topogràfica Municipal de l'Hospitalet (XTM-LH) és la infraestructura que serveix per recolzar tots els treballs per a l'elaboració i el manteniment de la cartografia digital topogràfica, a escala 1:500, i aquells destinats al seguiment, a la comprovació i a la gestió del territori, incloent-hi qualsevol tasca que s'hi realitzi, per exemple, les relacionades amb les obres, tant públiques com privades o les actuacions que impliquin la necessitat de replantejar in situ una posició amb precisió. La geo-informació de la XTM-LH es basa en el marc de referència vigent descrit anteriorment. L'actual XTM-LH es podria considerar la “xarxa local de cinquè ordre de l'Hospitalet”, lligada amb la XU des dels inicis de la dècada de 1990.

Es pot consultar la distribució i les ressenyes dels vèrtexs de la XTM-LH al **geoPortal de la cartografia municipal** (<https://geoportal.l-h.cat/cartografia/>).

**Tots els treballs vinculats a la realització i manteniment de la cartografia topogràfica municipal han de recolzar-se sobre els vèrtexs que materialitzen el sistema de referència i preferentment han d'estar enllaçats amb la XTM-LH.**

La construcció i conservació dels vèrtexs de la XTM-LH, així com la determinació i distribució de les seves coordenades és responsabilitat de l'Ajuntament de L'Hospitalet.



### 3.3. Integració de la XTM-LH a l'SPGIC

D'acord amb l'article 42.6 del Decret 398/2006, s'integraran en el SPGIC les xarxes geodèsiques locals que compleixin les prescripcions tècniques de l'esmentat servei, d'acord amb les especificacions de la C4. Aquestes especificacions, aprovades per la C4 el 21 de setembre de 2016, estan recollides a la versió 8.1 del document del 3 d'abril de 2017 *Procediment per a establir coordenades oficials en l'SPGIC* que es pot trobar al web de la C4 (<http://www.ccartografica.cat/Recursos/Especificacions-tecniques/Sistemes-de-coordenades-de-referencia>).

La **XTM-LH està integrada a l'SPGIC** segons resolució d'inscripció en la Secció Oficial del Registre Cartogràfic de Catalunya, del 12 de novembre de 2019, després dels informes preceptius de l'ICGC.

L'Ajuntament de L'Hospitalet s'encarrega de les gestions necessàries amb l'ICGC per garantir la continuïtat del manteniment efectiu de la XTM-LH dins de l'SPGIC.



## 4. Mètodes de captació i procediment de treball

Tots els treballs destinats a la producció d'informació cartogràfica topogràfica digital 1:500 en 3D han de desenvolupar-se de manera que es **garanteixi** que el producte final s'adequa a les **precisions finals** establertes anteriorment en les presents especificacions. Per tant, les característiques dels aparells emprats i els procediments de captació dels elements han de garantir l'exactitud posicional d'aquests en base a les precisions finals.

Tot l'instrumental emprat durant la realització dels treballs ha d'estar en bon estat i ha de tenir vigent el certificat de calibratge corresponent amb una antiguitat inferior a 1 any.

La captació dels elements es pot realitzar per qualsevol dels mètodes que es detallen més tard en aquestes prescripcions. També es pot realitzar per altres mètodes que proposi l'adjudicatari, sempre i quan es garanteixi el compliment de la precisió requerida pel producte final. A més, en aquest darrer cas, caldrà l'aprovació prèvia i explícita (per escrit) per part dels serveis tècnics municipals.

Tot i això, i com a ampliació explícita de les prescripcions tècniques elaborades per la C4 i com a excepció respecte al que s'indicava al paràgraf anterior, en tot cas **els següents elements s'hauran de recollir obligatòriament per taquimetria:**

- **D'edificis:** Punts de parets, murs, tàpies, tanques, façanes, etcètera, que defineixen el perímetre de les illes urbanes i les construccions aïllades. Això inclou els punts d'arrencada de les parets mitgeres, de canvi d'alineació i de canvi d'edificacions.  
Pel que fa als punt d'accés, la cota es prendrà a nivell superior del marxapeus. Si el portal disposa d'una rampa per accessibilitat, es prendrà també la cota inferior de la mateixa.
- **De voreres:** Punts necessaris per determinar les seves geometries. La línia de vorera es prendrà a la cota inferior de la vorada, és a dir a cota de calçada/rigola (no de vorera), quan es tracti d'una vorera a diferent nivell que la calçada.

Seguidament es presenten una sèrie d'especificacions que han de complir-se en l'elaboració dels treballs en base als mètodes de captació més habituals. En tot cas, en aquells punts en què no s'especifiqui un procediment o característiques concretes es suposa l'aplicació de les bones pràctiques professionals del sector en cada moment i en base a la qualitat i precisió final del producte que s'ha d'elaborar.

El mètode de captació, com es veurà més endavant a l'**Annex-1**, haurà d'estar associat a l'element representat de manera que l'usuari de la cartografia pot utilitzar aquesta informació per tenir constància de la qualitat en l'exactitud posicional de l'element.





## 4.1. Aixecaments taquimètrics

Els aixecaments taquimètrics es podran realitzar per mètodes clàssics o de posicionament per satèl·lit.

El 90% dels punts de taquimetria no diferiran de la seva posició en planta ni de la seva cota en més de 7,5 cm i 10 cm respectivament.

Aquestes precisions es resumeixen en el quadre següent:

Escala de la cartografia	Planimetria	Altimetria
1:500	7,5 cm 90%	10,0 cm 90%

### 4.1.1. Topografia clàssica

Els aixecaments i els itineraris necessaris per la realització dels mateixos s'han de recolzar sobre la XU o preferiblement sobre la XTM-LH.

La distància màxima de radiació serà de **125 m** que només es pot superar en casos extrems i sense superar la distància respecte a la del punt d'orientació de l'aixecament (distància entre l'estació i base de referència). Les bases dels itineraris necessaris per a la realització dels aixecaments taquimètrics tindran consideració de vèrtexs de poligonal secundàries i s'han de prioritzar els itineraris enquadrats respecte dels tancats. Els itineraris s'han d'observar segons mètode de *Moinot* i aplicant regal de *Bessel*.

Només en casos extrems es pot recórrer a bases destacades, però amb un mínim de dos punts de control entre elles i el vèrtex des del qual s'ha radiat.

Les bases implantades amb observacions per satèl·lit hauran de constar d'enllaç a un mínim de dos punts de la xarxa d'ordre superior o de la XTM-LH i el temps i les condicions d'observació hauran de garantir que els punts radiats des d'aquestes bases s'ajustin a les precisions establertes.

Les bases es materialitzaran en el terreny assegurant la seva immobilitat i permanència.

### 4.1.2. Sistemes de posicionament per satèl·lit

Els aixecaments es poden fer en post-procés o en temps real, ja sigui amb un receptor de referència a un vèrtex conegut o emprant correccions diferencials proporcionades per entitats públiques o privades.

Abans de començar i finalitzar l'aixecament cal realitzar una mesura de comprovació observant un punt SPGIC.



## 4.2. Fotogrametria aèria

Els recobriments mínims són del 60 % longitudinal i 30 % transversal.

La mida mitjana del píxel de les imatges en els punts de cota mitjana és de 6 cm, amb una tolerància de  $\pm 10$  %.

La distància nadiral de cada fotograma ha de ser sempre inferior a  $3^\circ$  i el vol fotogramètric es rebutjarà quan més del 6% dels fotogrames no compleixin aquesta condició.

La precisió relativa dels punts de suport del recolzament fotogramètric és de 3 cm.

Per a la comprovació de l'exactitud del procés d'orientació s'han de fer servir un mínim de tres punts de camp independents amb un valor RMS inferior als 3,5 cm i 4,5 cm en planimetria i altimetria respectivament.



## 4.3. *Mobile Laser Scanning.*

Els equips de captura de dades, instal·lats sobre una plataforma mòbil, han de permetre la captura dels punts, la presa de tomes fotogràfiques i el posicionament precís de l'esmentada plataforma.

L'instrumental mínim requerit i el procediment és el que es descriu seguidament als següents apartats.

### 4.3.1. Equips

#### 4.3.1.1. Equips per al posicionament de la plataforma

El posicionament de la trajectòria es determinarà combinant registres GNSS (Sistemes de Navegació per satèl·lit), IMU (unitat de mesura inercial) i sensors DMI (instruments de mesures de distàncies).

La precisió de la trajectòria serà d'un màxim de 15 mm (1 sigma) en condicions d'horitzó lliure.

- Sistema GNSS.

Les característiques principals requerides pel receptor GNSS són les següents:

- Sistema triple banda: L-Band, SBAS i QZSS per GPS.
- Sistema compatible com a mínim amb les constel·lacions GPS, GLONASS i Galileu.

- Unitat de mesura inercial.

Les principals característiques requerides són les següents:

- Freqüència mínima 200 Hz.
- Precisió mínima horitzontal (RMS) un cop processat de 0,13 m i de 0,05 m en la component vertical després de 60" de pèrdua de senyal GNSS.

- Instruments de mesures de distàncies.

- Odòmetre, amb una freqüència mínima de 1.000 polsos per segon.

La precisió del posicionament s'haurà de millorar mitjançant punts de control i dobles passades de trajectòries amb *point cloud matching*. Els punts de control serviran per validar la posició obtinguda per la combinació de les dades GNSS i del sistema inercial, especialment en aquells trams del recorregut on hi hagi un número d'occlusions superior.



#### 4.3.1.2. Sistema Làser Escàner

Les característiques principals requerides són les següents:

- Captura 1.000.000 de punts per segon.
- Velocitat de rotació mínima de l'espill de 200 Hz.
- Abast mínim de 120 metres.
- Els núvols de punts han d'estar sincronitzats i calibrats amb les càmeres fotogràfiques de manera que sigui possible la superposició de les imatges i es puguin fer mesures tant sobre el núvol com sobre les imatges obtenint idèntic resultat.
- Precisió relativa (nivell de soroll) de 0,9 mm (1Sigma, 50 m , Reflectivitat 80%).
- Camp de vista de 360°.
- Densitat mínima de punts que permeti determinar, dintre de la precisió associada a l'escala de la cartografia, la dimensió dels d'objectes escanejats.
- Classificació mínima dels punts que permeti el posterior filtratge dels mateixos (calçada, vegetació, vorera, façanes o construccions,..)

#### 4.3.1.3. Sistema de Càmeres Fotogràfiques

Les característiques principals requerides són les següents:

- El sistema ha de disposar de càmeres suficients per crear imatges esfèriques a partir de les fotografies capturades.
- Les imatges hauran de ser capturades i enregistrades com a mínim cada segon de manera simultània per totes les càmeres del sistema.
- El camp de visió de les imatges esfèriques ha de ser com a mínim de 360° per 270°.
- El mosaic resultant d'imatge esfèrica de 360° ha de permetre desplaçar-se 360° cap a totes direccions.
- Les fotografies obtingudes han de tenir una resolució mínima de 4 MP.
- La mida mínima del píxel del sensor de les diferents càmeres ha de ser de 5,5 µm/píxel.
- Les imatges obtingudes han de permetre realitzar amidaments amb una precisió adequada a la tolerància establerta per l'escala de treball de la cartografia municipal.
- Les imatges han de tenir suficient qualitat i nitidesa, sense vibracions motivades per l'estat de l'asfalt, per poder caracteritzar els elements.
- La lluminositat de les imatges ha de ser ajustable de manera manual o automàtica, en temps real, durant l'adquisició. Els canvis en el lluentor s'han de poder detectar en menys de mig segon per cada càmera i de manera individual.



## 4.3.2. Metodologia de captació

### 4.3.2.1. Planificació

Abans del procés de captura, **s'han de planificar els treballs amb els tècnics municipals** per garantir la qualitat de les dades obtingudes i evitar les majors incidències possibles, analitzant-se: l'horari de la captació, les condicions atmosfèriques, la necessitat de fixar una comitiva, les restriccions d'aparcament, la conveniència de definir nous punts sobre el terreny o de presenyalitzar amb dianes en determinades zones.

### 4.3.2.2. Captació de dades

Durant la captació de les dades s'ha de seguir la ruta planificada que s'ha fixat al navegador a una velocitat inferior als 30 Km/h.

En el cas de disposar de comitiva, aquesta s'ha de situar a uns 40 metres de la plataforma mòbil.

Si durant la captura de les dades es detectés alguna zona problemàtica pel que fa a la determinació de la posició del vehicle, en sortir de la mateixa cal realitzar una petita parada amb la finalitat que el sistema de posicionament per satèl·lit recuperi el senyal i el valor de GNSS / INS disminueixi, millorant la qualitat de l'observació.

### 4.3.2.3. Processament de les dades

Primer es processa la trajectòria del vehicle mitjançant les dades enregistrades pels sistema de posicionament per satèl·lit, la unitat de sistema inercial i els sistemes de mesures de distància.

Després es procedeix al processament de les imatges i el càlcul i ajust del núvol de punts, del que cal fer un anàlisi de llur bondat.

En cas que es detectessin trams amb un ajust deficient, cal identificar en les fotografies elements ben diferenciats per seguidament anar a camp i prendre coordenades precises dels mateixos i poder efectuar novament l'ajust fins aconseguir les precisions requerides



## 4.4. Revisió de camp

Els elements capturats a la fase d'aixecament taquimètric tenen prevalença sobre els que es puguin capturar per revisió de camp, excepte que es comprovi que hi ha un error manifest.

En la mesura que sigui possible, la revisió de camp ha de comprendre també la situació en altimetria de l'objecte que es capta.

A la revisió de camp, s'accepten minuts en paper i arxius digitals amb acotacions o elaborats amb programari específic.

## 4.5. Derivat

S'entén com a mètode de captació derivat aquell que es realitza sobre la cartografia ja generada (com per exemple la delimitació d'illes urbanes) o aquells que corresponen a elements (conceptes) que físicament no són identificables directament en els treballs desenvolupats a camp (com poden ser per exemple els eixos dels vials).



## 5. Model de dades. Contingut i estructura de les dades

D'acord amb les presents prescripcions tècniques, el conjunt de tots els tipus d'elements que es poden capturar constitueix el **catàleg d'elements** de la cartografia topogràfica municipal.

### 5.1. Model de dades i fitxes dels elements

El model de dades que concreta el catàleg s'especifica a l'**Annex-1** i les fitxes individualitzades per a cadascun dels tipus d'elements del catàleg es recullen a l'**Annex-2**.

A l'hora de materialitzar els elements captats en aquest model de dades, cadascun d'ells l'associem amb el seu tipus; que en aquest model anomenem **capa** (també *concepte*). Cada capa té associada una **component descriptiva**, per detallar les característiques i les accions necessàries per a cada mètode de captura possible. També té associada una **component espacial**, que és la **representació geomètrica** que s'ha d'utilitzar. En aquest sentit, una capa té associada una representació geomètrica.

### 5.2. Característiques remarcables del model de dades.

Del model de dades cal remarcar.

- Tot i que la cartografia digital actual no està completament emmagatzemada en 3D, el model de dades sí contempla la possibilitat de generar un model de superfície del terreny en base a la informació continguda en els elements.
- No s'han d'aplicar normes de prioritat d'un element sobre els altres, sinó que cal recollir tots els elements presents al catàleg encara que aquests s'ubiquin a una mateixa coordenada.

### 5.3. Toponímia

La toponímia que s'ha de recollir a l'hora d'elaborar cartografia topogràfica digital només ha de ser aquella considerada al *Plec d'especificacions tècniques per a l'elaboració de cartografia topogràfica 2D i 3D a escala 1:500 (CT-5C) v2.0* de la C4 (vegeu l'**Annex-3**).



## 6. Informació prèvia necessària, lliurament dels treballs i control de qualitat

### 6.1. Informació prèvia necessària

Amb la finalitat de poder actualitzar la cartografia topogràfica digital, el servei municipal responsable de la informació lliurarà com a mínim la següent documentació a l'entitat encarregada d'aquesta feina, amb una cessió d'ús temporal per a aquest fi:

Nom	Format	Descripció
F1Ambits.dgn	DGNv8	Fitxer gràfic, amb la delimitació dels dos àmbits següents: <ul style="list-style-type: none"><li>○ (<b>Àmbit-int</b>) Zona que s'ha d'actualitzar.</li><li>○ (<b>Àmbit-ext</b>) Zona d'influència de l'anterior àmbit.</li></ul>
F1Carto	DGNv8	Conjunt de fitxers gràfics, amb la cartografia topogràfica digital existent de la zona de l' <b>Àmbit-int</b> i la de l' <b>Àmbit-ext</b> :
F1Bases	TXT, PDF, MDB, JPG, ...	Conjunt d'informació amb la XTM-LH (les bases topogràfiques de les xarxes topogràfiques existents a la ciutat, ...), útil per als treballs.
F1Recursos	varis	Eventualment, es podrà cedir recursos amb caràcter temporal, per al desenvolupament dels treballs de digitalització necessaris: <ul style="list-style-type: none"><li>○ Recursos gràfics digitals (fitxers .rsc de MicroStation, fitxer <i>llavor</i> (seed file) que es fan servir a la cartografia topogràfica digital, ...</li><li>○ D'altres.</li></ul>

L'adjudicatari ha de mantenir absoluta confidencialitat i reserva sobre la informació facilitada per al compliment del contracte i no podrà fer-ne cap altre ús ni cedir-la a tercers. La informació digital, o en un altre suport, que n'hagi rebut per a aquesta tasca, al final del contracte, haurà de retornar-la i no podrà mantenir-la.

La informació, quant a mètode de funcionament intern o relacionada, tampoc no podrà fer-la servir, sense autorització per escrit prèvia del servei responsable de la informació.





## 6.2. Lliurament dels treballs

L'Ajuntament de L'Hospitalet serà el propietari, en tots els sentits, dels resultats dels treballs. Una vegada, l'entitat encarregada hagi fet els treballs (aixecaments topogràfics, vols, restitucions, revisions de camp, ...) i hagi actualitzat la cartografia, haurà de lliurar la informació a l'Ajuntament que es descriu als següents apartats.

Tota la informació que es retorni haurà d'incloure, a més de la seva versió bé sigui digital, bé sigui en suport paper o d'altre, una versió digital en PDF.

### 6.2.1. Informació principal

La informació principal que s'ha de lliurar és la que es descriu a la taula següent:

Nom	Format	Descripció
F2Ambits.dgn	DGNv8	Fitxer gràfic, amb la delimitació dels dos àmbits següents: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ (<b>Àmbit-int</b>) Zona que s'ha actualitzat, eventualment canviada respecte a la del fitxer F1Ambits.</li> <li>○ (<b>Àmbit-ext</b>) Zona d'influència de l'anterior àmbit (que haurà de ser la mateixa lliurada per l'Ajuntament en el fitxer F1Ambits)</li> </ul>
F2Nou	DGNv8 3D	Conjunt de fitxers gràfics en 3D, amb la nova cartografia topogràfica resultant de la digitalització de la informació recollida a la zona delimitada a l' <b>Àmbit-int</b> del fitxer F2Ambits.
F2Carto	DGNv8 3D	Fitxers gràfics, que provenen dels fitxers F1Carto, sense els elements gràfics corresponents a objectes que han desaparegut del territori, o han canviat (la seva geometria i/o localització no es correspon amb la que apareixia als antics fitxers F1Carto). En aquest últim cas, aquests elements apareixeran en els fitxers F2Nou com a elements nous.
F2Memo	TXT, PDF,	Memòria d'execució dels diferents treballs i/o fases que s'hagin realitzat per a l'obtenció del producte final i on es detalli i justifiqui l'instrumental i els procediments desenvolupats, els errors associats i s'analitzi la bondat dels resultats obtinguts i la seva adequació a la precisió requerida.
F2Metadades	XML PDF	Arxiu amb les metadades del Projecte (Metadades ISO19115-Perfil IDEC).



## 6.2.2. Altra informació

Associada a la informació principal, cal que s'aporti al lliurament final tota la informació original corresponent als procediments desenvolupats i en base a la què s'ha obtingut el producte final.

Aquesta informació variarà en funció dels procediments realitzats per a l'obtenció de la cartografia. Seguidament es fa un llistat de la informació requerida en base als procediments d'obtenció de les dades més habituals.

En cas que es facin servir altres mètodes d'obtenció, juntament amb la memòria del treball i les dades originals que s'han fet servir, caldrà que s'adjunti una justificació del procediment que s'ha realitzat i que es constati que la precisió obtinguda és adequada a la establerta en aquestes prescripcions.

- Aixecaments taquimètrics:
  - Memòria descriptiva dels treballs de camp.
  - Descripció de les característiques dels equips i programari emprats. Si s'escau i certificats de calibratge dels equips de camp.
  - Dades originals de camp i llistat de coordenades dels punts dels aixecaments.
  - Si per a la realització dels diferents aixecaments es fa necessària la implantació de polígons secundàries:
    - gràfic de poligonal en format DGN o DWG,
    - dades de camp (llibretes estacions o arxius RINEX).
    - càlcul de l'itinerari per mínims quadrats o arxius amb resultats de les bases GNSS i/o polígons calculades
    - Croquis de la zona on es troba ubicat el vèrtex; amb mesures a tres referències fixes indicades amb el text a,b i c. L'àmbit del croquis serà el necessari per a poder representar les distàncies a les referències fixes. El nom de l'arxiu serà RefABC i haurà d'estar inclòs a una carpeta d'arxiu el nom de la qual haurà de coincidir amb el nom del vèrtex associat. Format jpg.
    - Dues fotografies de cadascun dels vèrtexs: una panoràmica horitzontal i una zenital de detall del senyal. El nom de cadascun dels arxius haurà de coincidir amb el nom del vèrtex associat més un sufix ordinal de dos dígits separat per un guió baix del nom del vèrtex. La fotografia zenital es correspondrà amb la designada amb el número 02. Format jpg i resolució mínima de 800x600 píxels.
    - Base de dades o full de càlcul que contingui com a mínim els següents camps per poder ser integrats a la base de dades municipals corresponents a la xarxa local:
      - Identificador del vèrtex.
      - Data de construcció.
      - Coordenades del vèrtex en el sistema de referència ETRS89, projecció UTM Fus 31 T (en metres i fins el mil·límetre de precisió).



- Factor d'escala i convergència de la quadrícula per a la projecció UTM.
    - Cota ortomètrica.
    - Descripció del senyal que materialitza el vèrtex.
    - Distàncies a, b i c en metres relatives a les tres referències fixes del croquis de la zona on es troba ubicat el vèrtex.
  - Arxius digitals 3D en format DGN o DWG dels treballs de camp corresponents als aixecaments topogràfics.
  - Arxius digitals en format DGN o DWG dels treballs de camp corresponents als treballs de revisió de camp, o en el seu defecte, arxius PDF de les minuts de paper utilitzades en aquesta tasca o del resultat del programari emprat.
- Fotogrametria aèria
  - Memòria del vol.  
Descripció de les característiques del projecte i dels equips emprats, del compliment de les condicions generals i de l'organització del material fotogràfic que es lliura.
  - Gràfic del vol, format digital i paper.
  - Material fotogràfic digital, en format digital.
  - Memòria de recolzament i aerotriangulació.  
Descripció de les característiques dels equips i programaris emprats, les precisions assolides, un gràfic amb la distribució dels punts de recolzament calculats, coordenades i croquis dels punts de recolzament i observacions realitzades i la descripció dels arxius que es lliurin.
    - Report digital del recolzament aeri.
    - Resum de l'expedient de camp.
    - Arxiu amb les observacions.
    - Arxiu amb els paràmetres necessaris per a l'orientació dels fotogrames.
    - Report digital de l'ajust.
  - Memòria descriptiva per l'obtenció del model digital d'elevacions i de l'ortofotografia.
  - Ortofotografia contínua en tot l'àmbit municipal amb una resolució mínima GSD de 10cm.
- Mobile laser Scanning
  - Memòria descriptiva.  
S'haurà de descriure la totalitat del procés realitzat, les característiques dels equips i programaris emprats. Caldrà analitzar la bondat dels resultats obtinguts (trajectòria i ajust del núvol de punts) aportant dades justificatives al respecte.  
S'haurà d'aportar també com a part de la memòria la següent informació:
    - Plànol vectorial en format DGNv8 o DWG del recorregut.



- Gràfic dels punts de control utilitzats, coordenades d'aquests, residus obtinguts i resum estadístics dels mateixos.
  - Núvol de punts originals en el format original del fabricant del làser escàner utilitzat, així com en els formats LAS i POD.
  - Núvol de punts ajustats, depurats i classificats en el format LAS i POD.
  - Material fotogràfic original en format digital.
  - Fotografies processades i fotografies esfèriques generades en format JPG.



## 6.3. Control de qualitat i acceptació dels treballs

L'Ajuntament de L'Hospitalet realitzarà el control de qualitat dels treballs topogràfics i cartogràfics encarregats que seran corresponents a l'estat definitiu.

No es considerarà com a rebut per part de l'Ajuntament cap treball encarregat fins que no es faci entrega de la totalitat de la informació i aquesta hagi estat validada de manera convenient. En aquest sentit, tots les treballs relacionats en la realització d'esmenes es consideraran que formaran part de treball encarregat.

El procés de control consistirà en la verificació de la informació lliurada i de la qualitat del producte final, que haurà d'ajustar-se als paràmetres de qualitat següents.

### 6.3.1. Completesa

Es realitzaran diverses revisions de camp per verificar que s'ha recollit tota la informació descrita en aquestes especificacions tenint en compte l'obligatorietat o no de l'element.

Es considerarà vàlid el producte si la quantitat d'elements no recollits és mínim.

### 6.3.2. Consistència lògica

Descriu el grau amb el qual el conjunt de dades compleix amb el que es defineix en aquestes especificacions en el que respecta a l'estructura interna de les dades.

- Conceptual

S'analitzaran les mostres per comprovar la coherència de les dades.

En aquest cas, es considerarà vàlid el producte si no n'hi ha incoherències o, si n'hi ha, són relativament poques.

- De domini i de format

S'analitzarà tot el producte digital lliurat amb eines informatitzades per verificar el compliment de les especificacions en quant a l'estructura de dades descrita a l'Annex 1.

En aquest cas, es considerarà vàlid el producte si no n'hi ha errors o, si n'hi ha, són fàcilment resolubles.

- Topològica

S'analitzarà tot el producte digital lliurat amb eines informatitzades per verificar la no repetició d'elements i el compliment de regles topològiques.

En aquest cas, es considerarà vàlid el producte si no n'hi ha repeticions o errors, si n'hi ha, són relativament pocs.



### **6.3.3. Exactitud posicional**

L'avaluació de l'exactitud posicional consisteix en verificar mitjançant petits aixecaments topogràfics la proximitat entre la posició de la representació de l'objecte i l'obtinguda per aquest en el control de qualitat tant en planimetria com altimetria.

Es verificarà que les discrepàncies obtingudes estan dintre de les toleràncies del producte final establertes en aquest document.

### **6.3.4. Exactitud temàtica**

Es realitzaran diverses revisions de camp per verificar que a les mostres la classificació de la informació es correspon amb la trobada *in situ*.

Es considerarà vàlid el producte si la quantitat dels errors és relativament petita.



## 7. Metadades

Les metadades es defineixen sobre tot el conjunt de dades que s'ha d'entendre com a cartografia continua que es pot distribuir en diferents talls, tal i com es descriu en l'apartat corresponent. Les dades han de dur associades unes metadades, és a dir, unes dades sobre les dades. Les metadades descriuen tant característiques generals del producte, com particulars del conjunt de dades.

Per a l'elaboració de les metadades s'ha de prendre com a referència la norma ISO19115:2003 *Geographic information - Metadata* i les seves correccions tècniques.

Les metadades estan agrupades en diferents seccions segons l'àmbit al qual es refereixen: les que descriuen de forma general el producte, les relatives al productor de les dades, les relatives a les dades, les relatives a les fonts d'informació i les relatives al contingut del lliurament.

### 7.1. Metadades ISO 19115 – Perfil IDEC

Les metadades ISO19115 es generaran en un document en format XML (*eXtensible Markup Language*) basat en el perfil de la Infraestructura de Dades Espacials de Catalunya (IDEC) de la norma , i són les que l'IDEC utilitzarà per catalogar el projecte.

La generació de les metadades ISO19115 - Perfil IDEC és obligatòria, i juntament amb les dades forma el contingut complet del projecte.



## 8. Distribució

Tot i que la demanda de la cartografia és en 3D, la distribució per part de l'Ajuntament pot ser en 2D.

La distribució de la cartografia topogràfica digital municipal es realitza a partir de sol·licituds específiques al servei responsable del manteniment de la mateixa i de manera directa mitjançant el **geoPortal cartogràfic municipal** (<https://geoportal.l-h.cat/cartografia/>).

Els geoPortals municipals són pàgines web que serveixen per presentar i consultar geogràficament informació territorial. Tots els geoPortals compten amb un funcionament similar, però cadascun d'ells està orientat a un públic objectiu diferent, depenent de la informació que ofereix.

El [geoPortal cartogràfic](#) municipal està dedicat a temes d'informació cartogràfica:

- Permet **navegar** pel mapa de la ciutat, **veure** i **descarregar**, entre altres, la cartografia digital topogràfica que manté l'Ajuntament de L'Hospitalet des d'inicis dels anys 1990, que té la precisió de l'escala 1:500. La descàrrega es pot fer prèvia **identificació** de l'usuari, sense **cap cost econòmic**.
- També ofereix informació de la **XTM-LH**, quant als seus vèrtexs, que és la infraestructura que es posa in situ a l'abast de tothom per conèixer les coordenades tridimensionals al territori hospitalenc. La XTM-LH està integrada dins del SPGIC (<http://www.ccartografica.cat/Tenim-un-Pla/Quina-geoinformacio-recull-el-PCC/Cataleg-del-PCC/Sistemes-de-coordenades-de-referencia2/Servei-de-Posicionament-Geodesic-Integrat-de-Catalunya-SPGIC>) des de novembre de 2019 i està inscrita en la secció oficial del RCCat (<https://ide.cat/geonetwork/srv/cat/catalog.search#/metadata/vertex-xarxa-local-v8r1-hospitalet-de-llobregat>).

### 8.1. Formats de distribució

La cartografia topogràfica digital municipal es pot descarregar en els següents formats:

- Format ràster:
  - PDF (*Portable Document Format, versió 1.5*)
- Formats vectorials:
  - DGNv8. (*DesiGN file de MicroStation, versió 8*)
  - DWG (*DraWinG file d' AutoCAD, versió 2000-2004*)
  - DXF (*Drawing eXchange File, versió 2000-2004*)





## 8.2. Divisions espacials de distribució

La cartografia topogràfica digital municipal es pot distribuir en **diverses subdivisions espacials**, si bé únicament és descarregable directament des del geoPortal la primera de les que es descriuen tot seguit:

- **Malla regular** formada per **138 fulls** rectangulars de 500 metres d'amplada (X) i 250 metres d'alçada (Y) que correspon a la subdivisió en fulls cartogràfics a escala 1:500 feta servir pel Cadastre. Aquesta distribució és la que es pot descarregar des del geoPortal cartogràfic.
- **Malla irregular** que consta de **58 fulls** i on cadascú representa una subdivisió d'un barri, que a la seva vegada és una subdivisió d'un districte municipal.
- Fins i tot, es pot distribuir segons un **àmbit determinat** prèviament fixat per l'usuari demanant.

Aquesta classificació queda resumida en el quadre següent:

<b>Nom divisió</b>	<b># Fulls</b>	<b>Tipus de divisió (dimensions)</b>	<b>Superfície de cada full</b>	<b>Descarregable GeoPortal</b>
DGC500	138	Regular: 500 m (ample) x 250 m (alt)	12,5 Ha	Sí
CDC500	58	Irregular: Polígon tancat irregular	Cada full diferent	No
Demanda	-	Definit per l'usuari	Cada petició diferent	No

