



GENERALITAT
VALENCIANA

Requeriments

BIM

Digitalització per a la
sostenibilitat en
l'edificació de la
Generalitat Valenciana



Crèdits

Direcció i Coordinació

Nuria Matarredona Desantes
Olimpia Ferreiro Chicote

Edició

Vicepresidència Segona i Conselleria de Serveis Socials, Igualtat i Habitatge, 2023.

Equip redactor

Isabel Jordán Palomar
Sergio Muñoz Gómez

Equip col·laborador

M^a Carmen Subirón
Margarita María Vila Montañés
Rafael Ruiz Iznájar
Ester Tormo Jurado
Empar Vañó Asensio

Entitats col·laboradores

BuildingSMART Spain
Institut Valencià d'Edificació

Entitats validadores

Col·legi Oficial d'Arquitectes de la Comunitat Valenciana (COACV)
Col·legi Oficial d'Enginyers de Telecomunicació de la Comunitat Valenciana (COITCV)
BECSA, SA
IBIM Building Twice, SL
Triar BIM Projects, SL

Maquetació:

Institut Valencià d'Edificació
M^a Carmen Subirón
Cecilia Lázaro Moreno.

ISBN

978-84-482-6920-3

Índex

1	INTRODUCCIÓ	11
1.1	GLOSSARI	11
1.2	PROPÒSITS BIM DE LA GENERALITAT VALENCIANA.....	12
1.3	PRINCIPIES CONTRACTUALS.....	13
1.3.1	PROPIETAT DE LA INFORMACIÓ PRODUÏDA EN EL CONTRACTE	13
1.3.2	RESPONSABILITAT DE LES PARTS.....	13
1.4	ESTRATÈGIA OPENBIM	13
2	OBJECTIUS BIM	17
3	USOS BIM.....	21
4	LLIURABLES BIM.....	27
4.1	CARACTERÍSTIQUES GENERALS DELS LLIURABLES	28
4.2	LLIURAMENT DE MODELS	28
4.2.1	MODELS EN FORMAT OBERT.....	28
4.2.2	MODELS NATIUS.....	29
4.3	LLIURAMENT DE DADES ESTESES O TAULES DE CONTINGUTS.....	29
4.4	LLIURAMENT DE MESURAMENTS I PRESSUPOSTOS	29
5	ROLS I OBLIGACIONS BIM.....	33
5.1	ROLS DE LA GVA	35
5.1.1	RESPONSABLE BIM DE LA GVA	35
5.1.2	SUPERVISIÓ BIM DE LA GVA.....	35
5.2	ROLS DEL CONTRACTISTA.....	36
5.2.1	CONTRACTISTA (PROJECTISTA / CONTRACTISTA D'OBRA / DIRECCIÓ FACULTATIVA / GESTOR MANTENIMENT).....	36
5.2.2	COORDINACIÓ BIM.....	36
5.2.3	BIM MANAGER	37
5.2.4	RESPONSABLE DE CONTROL DE QUALITAT BIM.....	37
5.2.5	RESPONSABLE BIM DISCIPLINA	37
6	ENTORN COMÚ DE DADES.....	41
6.1	DEFINICIÓ DE L'ENTORN COMÚ DE DADES I DMS	41
6.2	CDE DE LA GVA	41
6.3	ÀREES DE TREBALL I PROCESSOS.....	42
6.4	FLUXOS DE TREBALL EN EL CDE.....	43

6.5	ESTRATÈGIA DE LLIURAMENTS	43
6.6	VISUALITZACIÓ I INTERCANVI D'INFORMACIÓ	44
7	REQUERIMENTS DELS MODELS.....	47
7.1	ESTRUCTURA DELS MODELS D'INFORMACIÓ I RESTA DE DOCUMENTS VINCULATS	47
7.1.1	DIVISIÓ DELS MODELS	47
7.1.2	INTEGRITAT DIMENSIONAL	48
7.2	POSICIÓ I ORIENTACIÓ: ORIGEN DE COORDENADES.....	49
7.3	ABAST DEL MODELATGE.....	49
7.3.1	NIVELL D'INFORMACIÓ GEOMÈTRICA	50
7.3.2	NIVELL D'INFORMACIÓ NO GEOMÈTRICA. CONJUNT DE PROPIETATS	50
7.3.3	DADES ESTESES O TAULES DE CONTINGUT	51
7.4	CODIFICACIÓ.....	51
7.4.1	CODIFICACIÓ D'ARXIVS BIM	51
7.4.2	CODIFICACIÓ D'ELEMENTS	53
7.4.3	CODIFICACIÓ D'ESPAIS.....	54
7.4.4	LOCALITZACIÓ D'ESPAIS	56
7.4.5	CODIFICACIÓ DE MATERIALS	56
7.4.6	CODIFICACIÓ DE PARTIDES D'OBRA	57
8	CONTROL DE QUALITAT	61
8.1	TIPUS DE CONTROLS I RESPONSABLES	61
8.1.1	AUTOCONTROL DE QUALITAT	61
8.1.2	CONTROL DE QUALITAT	61
8.2	CRITERIS GENERALS DE CONTROL DE QUALITAT	61
8.2.1	FREQÜÈNCIA	62
8.2.2	TIPUS DE COMPROVACIONS.....	63
9	ANNEXOS.....	67
9.1	ANNEXOS D'INFORMACIÓ (TABULARS).....	67
9.1.1	OBJECTIUS BIM	67
9.1.2	USOS BIM.....	67
9.1.3	LLIURABLES	67
9.1.4	RELACIÓ OBJECTIUS, USOS I LLIURABLES	67
9.1.5	LLIURAMENTS	67
9.1.6	ESTRUCTURA DE CARPETES	67
9.1.7	GVA-CLASS ESPAIS	67
9.1.8	SET DE PROPIETATS	67

9.1.9	MATRIU DE COL·LISIONS DE REFERÈNCIA	67
9.2	PLANTILLA: PLA D'EXECUCIÓ BIM, BEP	67
9.2.1	PLANTILLA BEP (TEXT)	67
9.2.2	PLANTILLA BEP (TABULAR)	67
9.3	PLANTILLA: REGISTRE DE LLIURABLES	67
9.4	PLANTILLA: CONTROL DE QUALITAT	67
9.4.1	CONTROL DE QUALITAT (TABULAR)	67

1 INTRODUCCIÓ

- 1.1. GLOSSARI
- 1.2. PROPÒSITS BIM DE LA GENERALITAT VALENCIANA
- 1.3. PRINCIPIS CONTRACTUALS
- 1.4. ESTRATÈGIA OPENBIM

1 INTRODUCCIÓ

1.1 GLOSSARI

SIGLES	NOM	DEFINICIÓ
ACV	Anàlisi del cicle de vida.	És una metodologia que permet, de manera objectiva, estimar i avaluar els impactes que un producte o servei pot tindre sobre el medi ambient durant totes les etapes de la vida d'aquest.
BCF	En anglés, BIM Collaboration Format.	És un format d'arxius obert basat en XML que permet agregar comentaris a un model BIM en format IFC.
BEP	En anglés, BIM Execution Plan. En valencià, PEB, Pla d'Execució BIM.	És un document contractual acordat pels diferents agents d'un contracte BIM que defineix les pautes i els mètodes de treball comú que serviran com a base i guia de treball (agents, processos, requeriments, estructura dels models, etc.).
CDE	En anglés, Common Data Environment. En valencià, Entorn comú de dades.	És una font d'informació acordada per a un projecte o actiu determinat amb finalitats de recopilació, gestió i distribució de cada element contenidor d'informació per mitjà d'un procés gestionat.
CTE	Codi Tècnic d'Edificació.	És el marc normatiu que estableix les exigències bàsiques de qualitat que han de complir els edificis en relació amb els requisits bàsics de seguretat i habitabilitat establits en la Llei 38/1999, de 5 de novembre, d'Ordenació de l'Edificació (LOE).
DMS	En anglés, Document Management System. En valencià, Sistema de Maneig de Documents.	És un programa informàtic que ajuda al fet que els documents que isquen o entren de l'empresa es mantinguen organitzats. És important destacar que aquest no funciona com una base de dades, ni tampoc com una biblioteca per a revisió de documents.
EIR	En anglés, Employers o Exchange Information Requirements. En valencià, Requisits d'Intercanvi d'Informació.	És un document que aglutina els requisits d'informació establits pel client en un projecte desenvolupat sota la metodologia BIM.
GMAO	Gestió de Manteniment Assistit per Ordinador	És un programa o una base de dades que conté informació sobre l'organització i les seues operacions de manteniment. També s'empra com a eina de gestió per a la presa de decisions.
GUID	En anglés, Globally Unique Identifier.	És un codi únic de 22 caràcters generat mitjançant un algorisme i que identifica cadascun dels elements del model BIM.
IFC	En anglés, Industry Foundation Classes.	És un format d'intercanvi de models BIM afavorit per l'organització BuildingSMART i que segueix les normes UNE-EN ISO 16739-1:2020.

LCSP	Llei de Contractes del Sector Públic.	Llei 9/2017, de 8 de novembre, de Contractes del Sector Públic, per la qual es transposen a l'ordenament jurídic espanyol les directives del Parlament Europeu i del Consell 2014/23/UE i 2014/24/UE, de 26 de febrer de 2014. BOE núm. 272, de 09/11/2017.
LOD	En anglés, Level of Development. En valencià, nivell de desenvolupament.	És una classificació que descriu el nivell de compleció al qual ha de ser desenvolupat cada element (Building SMART SpanishChapter 2018).
LoD	En anglés, Level of Detail. En valencià, nivell de detall o nivell d'informació geomètrica.	És una classificació que representa la compleció i l'exactitud de la representació virtual de les formes dels models BIM comparada amb les seues característiques físiques i funcionals de l'objecte real (Building SMART SpanishChapter 2018).
LOI	En anglés, Level of Information. En valencià, nivell d'informació o nivell d'informació no geomètrica	És una classificació que descriu el contingut no gràfic dels models BIM en cadascuna de les etapes definides, més utilitzat internacionalment (Building SMART SpanishChapter 2018).
MVD	Model View Definition	És la vista o subconjunt d'esquema IFC que permet la simplificació del procés d'intercanvi de dades.
PCAP	Plec de Clàusules Administratives Particulars	És un document en el qual s'estableixen les condicions i els criteris objectius per a l'adjudicació d'un contracte en concret, formant les seues clàusules, que es consideraran part integrant del contracte que subscriu l'Administració pública, de conformitat amb l'LCSP.
PPTP	Plec de Prescripcions Tècniques Particulars	És un dels documents que integren l'expedient de contractació en què s'estableixen les especificacions tècniques d'un contracte en concret, de conformitat amb l'LCSP.

1.2 PROPÒSITS BIM DE LA GENERALITAT VALENCIANA

La Generalitat Valenciana (d'ara en avant, GVA) ha desenvolupat una estratègia i metodologia per a la implementació de BIM (Building Information Modelling) composta pels documents "Estratègia BIM. Digitalització per a la sostenibilitat en l'edificació de la Generalitat Valenciana", "Guia de compra pública en BIM de la Generalitat Valenciana" i "Requeriments BIM de la Generalitat Valenciana" amb els seus annexos. En aquests documents es presenten les directrius i els objectius que té la GVA per a l'adopció d'aquesta metodologia i la seua voluntat de servir com a base per a les diferents administracions que en formen part. A partir d'aquests documents es defineix el nou marc de treball proposat per al desenvolupament de contractes a través de la metodologia BIM:

- Contractes d'obres (art. 13 de l'LCSP) en tots els casos.
- Contractes de concessió d'obres (art. 14 de l'LCSP) en tots els casos.
- Contractes de concessió de serveis (art. 15 de l'LCSP) quan aquests compreguen l'execució d'obres.
- Contractes de serveis (art. 17 de l'LCSP) vinculats als contractes d'obra o concessió d'obres (direcció facultativa, assistència tècnica a la direcció d'obra, assistència tècnica per a la vigilància, control i coordinació de seguretat i salut, etc.) o contractes de serveis que generen contractes d'obra o concessió d'obres (redacció de projectes).

- Contractes mixtos (art. 18 de l'LCSP).
- També s'aplicarà en els concursos de projectes (art. 183 *et seq.* de l'LCSP).

Per a fer-ho, en el present document s'estableix una sèrie de requeriments BIM que han d'adoptar les diferents administracions i organismes de la GVA i, si és el cas, especificar o completar amb els requeriments concrets d'aquests, que s'inclouran en els plecs de prescripcions tècniques particulars (d'ara en avant, PPTP) dels contractes. D'aquesta manera, malgrat que cada administració pugui establir requeriments específics, hi haurà una base BIM comuna que serà d'obligat compliment per als proveïdors que col·laboren en el desenvolupament de contractes de la GVA. Aquest document representa els requisits d'informació (d'ara en avant, EIR) de la GVA. L'EIR és un document que aglutina els requisits d'informació establits pel client en un projecte desenvolupat sota la metodologia BIM. A mesura que vagi augmentant el nivell de maduresa de les diferents administracions i organismes de la GVA, s'aniran publicant noves versions d'aquest document.

1.3 PRINCIPIS CONTRACTUALS

El contingut d'aquest apartat haurà de recollir-se en l'Annex I del Plec de Clàusules Administratives Particulars (d'ara en avant, PCAP) o fins i tot en el Plec de Clàusules Administratives Generals de cada contracte.

1.3.1 PROPIETAT DE LA INFORMACIÓ PRODUÏDA EN EL CONTRACTE

La GVA es declara propietària de tota la informació produïda en el contracte, siga digital o no digital, i del dret al seu ús.

El contractista del contracte té dret d'ús durant el contracte. Qualsevol altre ús, lucratiu o no, dels models haurà de ser autoritzat prèviament per la GVA. Aquest dret del contractista s'estendrà als seus possibles subcontractes en les mateixes condicions.

1.3.2 RESPONSABILITAT DE LES PARTS

La incorporació de la metodologia BIM en els contractes de la GVA no modifica cap relació contractual ni modifica les responsabilitats assumides per les parts del contracte.

El contractista serà el responsable de generar i actualitzar els models d'informació (incloent-hi tant models 3D com qualsevol altre document 2D, text, taules, etc.), així com de la qualitat d'aquests. De la mateixa manera, respondrà pels seus subcontractes i la qualitat de la informació que aquests aporten.

En el cas d'haver-hi més d'un contractista, per exemple, constructor i direcció facultativa en contractes d'execució d'obres, cada contractista serà responsable de generar i actualitzar la informació que pel seu contracte específic calga produir. Així mateix, el contractista haurà de lliurar per Registre d'Entrada i en l'Entorn Comú de Dades (d'ara en avant, CDE) de la GVA tota la documentació requerida.

El contractista i coordinador BIM, les responsabilitats dels quals s'expliquen en l'apartat 5, seran responsables d'implementar els procediments de treball i fluxos d'informació necessaris per a complir les especificacions BIM establides per la GVA i dur a terme els processos de control de qualitat necessaris.

1.4 ESTRATÈGIA OPENBIM

En línia amb l'RD 203/2021, de 30 de març, pel qual es regula l'Esquema Nacional d'Interoperabilitat en l'àmbit de l'Administració Electrònica, des de la GVA s'aposta per l'ús d'estàndards oberts i, de manera complementària,

estàndards que siguen d'ús generalitzat, de manera que es fomenti la neutralitat tecnològica, la no discriminació dels licitadors i l'accessibilitat a la informació durant tot el cicle de vida.

En particular, per al lliurament i l'intercanvi de models s'utilitzarà el format IFC, definit per la sèrie de normes UNE-EN ISO 16739-1:2020.

El format IFC està integrat en un gran nombre d'eines BIM (de modelatge, càlcul, revisió, etc.), i el seu ús afavoreix una estructuració homogènia de la informació.

A més, per a una altra mena de lliurables es requeriran els següents estàndards oberts:

- Per als lliurables de mesuraments i/o pressupostos, el format obert és el .bc3.
- Per als lliurables de núvols de punts, el format obert és el .e57.
- Per als lliurables de documents de text, el format obert és el .odf. i .pdf.
- Per als fulls de càlcul, el format obert és el .csv
- Per als lliurables d'informes de revisió/validació/aprovació de models o gestió d'incidències, el format obert és *.bcf / *.bcfzip.
- Per als lliurables de gestió d'actius i manteniment, el format obert és el COBie spreadsheetML.
- Per als lliurables de plànols, el format obert és .pdf, .dwg, .dxf, .gpkg, .dgn.
- Per als lliurables de matriu d'interferències i altres matrius o fulls de càlcul, és .csv, .HTML, .pdf.
- Per a lliurar imatges, el format obert és .jpg, .tiff, .bmp.

No obstant això, a més dels arxius en formats basats en estàndards oberts, es podran sol·licitar els arxius en el format propietari/natiu en què hagen sigut elaborats. És a dir, el format original del programa en què van ser realitzats, per exemple, Revit, .rvt és un format propietari/natiu.

2 OBJECTIUS BIM

2 OBJECTIUS BIM

Els objectius BIM defineixen les necessitats BIM de la GVA i seran el punt de partida per a la definició d'usos i requeriments BIM que garantiran el seu compliment. Serà cada administració i organisme de la GVA el que especifique els seus objectius i usos BIM a partir dels establerts en aquest document i ho faran segons les necessitats o els requeriments propis i específics. Els objectius BIM no són independents, sinó que estan directament relacionats amb els objectius generals dels projectes, obres i serveis de la GVA, i la metodologia BIM és el mitjà emprat per a assolir-los.

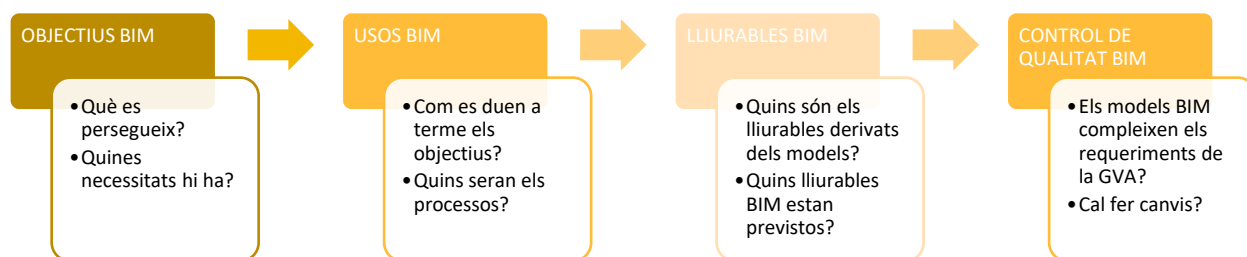


Figura 1. Esquema de relació d'objectius, usos, lliurables i control de qualitat. 2023.

S'ha definit una sèrie d'objectius principals i secundaris que la GVA ha d'assolir a través de l'adopció del BIM. Aquests objectius són els següents:

Taula 1. Objectius BIM de la GVA. 2023.

OBJECTIUS PRINCIPALS I SECUNDARIS DE LA GVA		
Obligatori	1	Centralitzar, optimitzar i assegurar l'adequada transferència d'informació
	1.1	Assegurar la procedència de la informació dels lliuraments des d'una font d'informació transparent, traçable i coherent
	1.2	Garantir la unicitat de la informació per a generar un actiu digital, el model digital, amb tota la informació generada en les diferents fases
	1.3	Generar plànols i documentació coherent i traçable, tenint com a font d'informació única el model digital
Obligatori	2	Millorar l'efectivitat dels processos i la presa de decisions
	2.1	Millorar la capacitat de disseny i presa de decisions
	2.2	Millorar el procés constructiu
Optatiu	3	Millorar la difusió i visualització dels treballs realitzats
	3.1	Augmentar la transparència en la gestió de la inversió pública a través de la comunicació
	3.2	Preveure les possibles afeccions a la ciutadania o a altres administracions
Obligatori	4	Assegurar la qualitat i la coherència de la informació
	4.1.	Avaluar de manera primerenca les alternatives proposades i detectar els punts crítics
	4.2	Augmentar la qualitat, minimitzar imprevistos i desviacions i disposar d'una documentació digital fiable

Optatiu	5	Garantir la coordinació entre disciplines en les diferents fases	
Obligatori		5.1	Detectar, assignar, corregir i validar les possibles interferències que, segons la matriu de col·lisions aprovada en el BEP, permeten la detecció precoç de problemes i reduir així la presència de riscos
		5.2	Predir les ocupacions d'espais i possibles afeccions a xarxes de serveis
Optatiu	6	Controlar tècnicament, econòmicament i temporalment el desenvolupament dels treballs	
		6.1	Incloure els resultats de simulacions (constructives, ambientals...) en la presa de decisions
		6.2	Reduir riscos i incerteses en fase de disseny i obra a través de l'ús de simulacions
Obligatori		6.3	Millorar l'estudi de costos de les alternatives i verificar els mesuraments
		6.4	Incloure la valoració econòmica basada en informació classificada i estandarditzada provinent dels models
		6.5	Incloure l'anàlisi del cicle de vida (ACV) amb l'objectiu d'optimitzar les solucions proposades i minimitzar l'impacte ambiental que generen al llarg de la seua vida útil
Optatiu	7	Facilitar la gestió de l'actiu acabat	
		7.1	Generar la documentació final d'obra executada. Determinar i situar elements i/o materials dins del projecte executat.
		7.2	Facilitar la transferència d'informació del projecte a l'usuari final de gestió d'actiu
		7.3	Establir les necessitats de manteniment de l'actiu segons els requeriments definits

La GVA, a conseqüència de la implantació d'aquests objectius en els quals el BIM és la metodologia emprada per a assolir-los, preveu:

- Millorar l'efectivitat dels processos de redacció de projectes i l'execució de les obres (cost/termini).
- Millorar la digitalització de l'edificació existent i integrar-la en el flux de treball dels projectes actuals i futurs.
- Afavorir la revisió primerenca dels projectes, obres i serveis, així com la capacitat de disseny i presa de decisions segons una gestió orientada a objectius.
- Fomentar l'ús de simulacions per a afavorir la presa de decisions en fases primerenques.
- Optimitzar i assegurar l'adequada transferència d'informació.
- Millorar la planificació tècnica, econòmica i temporal de l'execució de les obres.
- Millorar el control de costos durant l'execució de l'obra i advertir les desviacions de costos en el moment en el qual es produeixen.
- Millorar el control d'execució de l'obra i advertir retards o avançaments de partides d'obra.
- Afavorir la gestió de l'actiu acabat. Gestió àgil de l'actiu i reducció dels costos de manteniment durant la vida útil de l'actiu.

En el document "Estratègia BIM. Digitalització per a la sostenibilitat de l'edificació de la GVA", que és complementari a aquest document, es disposa d'una sèrie d'indicadors per a avaluar la implementació.

3 USOS BIM

3 USOS BIM

Segons l'Estàndard BIM per a projectes públics v1.1 del Pla BIM Corfo (Corporació de Foment de la Producció, de Xile), els usos BIM són "mètodes d'aplicació BIM durant el cicle de vida d'una edificació o infraestructura per a assolir un o més objectius específics" (Planbim - 2022).

Els usos BIM descrits a continuació estan alineats amb la proposta de la Guia transversal per a l'elaboració del Pla d'Execució BIM, desenvolupada per la Comissió BIM del Ministeri de Foment (BuildingSMART SpanishChapter 2018). L'aplicació d'alguns usos BIM comporta la utilització de models BIM com a base.

Els usos BIM són aplicables en els projectes d'edificació de nova planta, rehabilitació, reforma i adequació de locals i instal·lacions. No cal incorporar tots els usos a cada contracte, sinó els que cada departament de la GVA considere necessaris en funció del tipus de contracte que cal licitar. En l'annex tabular, "Requeriments BIM de la GVA_AnnexosInfo", d'aquest document, pestanya 4-Objectius-Usos-Lliurables, en format tabular està la relació d'usos complets i l'aplicació d'aquests usos a les fases del cicle de vida.

Taula 2. Usos BIM previstos per al desenvolupament de contracte. 2023.

NÚM.	ÚS BIM	DESCRIPCIÓ
1	Informació centralitzada	Ús dels models BIM i tota la informació generada directament o indirectament en altres bases de dades com a font comuna d'informació, centralitzada, estandarditzada i coherent amb els requeriments de la GVA. L'ús d'una font comuna d'emmagatzematge de la informació facilitarà les tasques documentals dels diferents agents, la transferència entre fases i evitarà la pèrdua de dades.
2	Revisió de disseny i visualització 3D	Ús dels models BIM per a ajudar a generar el disseny detallat constructiu dels projectes i afavorir la visualització de l'avanç dels treballs de disseny i construcció, la qual cosa permeta millorar la comprensió dels processos i facilitar l'anticipació en la presa de decisions amb base a informació coordinada. En el cas de projectes en edificis existents, aquest ús englobaria també l'alçament digital (model d'estat actual).
3	Anàlisi d'alternatives	Ús dels models en fases primerenques del projecte i l'execució de les obres com a eina d'avaluació d'alternatives garantint més visibilitat i capacitat de decisió.
4	Coordinació 3D i Gestió de col·lisions	Ús dels models per a coordinar la ubicació dels elements de les diferents disciplines, tenint en compte els seus requeriments espacials, funcionals, normatius i el posterior manteniment. Mitjançant aquest ús es busca verificar que la informació és totalment coherent i que els models estan lliures d'interferències.
5	Obtenció de documentació 2D	Ús dels models per a centralitzar l'extracció de la documentació 2D, com ara plantes, seccions, alçats i detalls. Això permet l'actualització automàtica dels plànols davant de canvis en el model, la millora de la productivitat i una major coherència en la informació continguda en els plànols.
6	Obtenció de mesuraments	Ús dels models per a calcular els mesuraments en diferents magnituds i per a quantificar els materials que hi ha en l'actiu o en una zona concreta d'aquest. També permet classificar i estandarditzar la informació dels elements del model per a garantir una major traçabilitat amb les partides

		que componen el pressupost. Aquest ús permet obtenir informació de mesuraments des de fases primerenques, ajuda a estalviar temps i afavoreix la presa de decisions en relació amb el disseny arquitectònic.
7	Generació d'infografies	Ús dels models per a comunicar les característiques espacials, visuals i funcionals del projecte i per a la generació i l'anàlisi de detalls del model (2D i 3D). Les característiques de les imatges i detalls extrets dependran de les necessitats de comunicació, la imatge corporativa del departament de la GVA i el públic al qual estiga destinat cadascuna d'aquestes. Les infografies podran ser d'idees de projecte, evolució de treballs constructius, o explicació d'operacions d'un immoble.
8	Simulacions	Ús dels models BIM per a realitzar simulacions constructives, ambientals, acústiques, de comportament energètic, de circularitat de materials i d'accessibilitat universal. Aquestes simulacions permetran: reduir riscos i incerteses en la fase d'obra, triar els sistemes òptims, segurs i eficients energèticament, difondre l'evolució d'obra a la propietat o altres agents i fomentar la comunicació dels avanços o les implicacions de l'obra a la ciutadania. A partir d'aquestes simulacions es podrà integrar i comparar la planificació prevista en projecte amb l'avanç real de l'obra.
9	Seguiment d'obra	Ús dels models per a generar informes d'avanç i seguiment d'obra, millorar el control econòmic de les obres, millorar l'eficàcia i la qualitat dels processos i donar suport al procés de certificació. També, per a visualitzar i revisar els processos i els mètodes constructius proposats amb el propòsit d'identificar possibles incoherències o defectes de disseny, reduir riscos i incerteses en l'obra i evitar retards i sobre costos.
10	Registre d'obra executada o actiu construït	Ús dels models per a representar de manera digital l'actiu construït amb tota la informació geomètrica i paramètrica requerida i disponible en el moment de la generació del model. Formaran part del registre tant els actius ja construïts dels quals es realitzi un alçament com els actius recentment construïts i dels quals ja s'hagen realitzat models durant el procés d'obra. El registre d'actius construïts servirà per a dur a terme la gestió d'aquests i com a base per a futurs projectes d'intervenció.
11	Gestió d'actius: operació i manteniment	Ús dels models per a la conservació, el manteniment o la gestió de l'actiu previst una vegada acabada l'obra en l'aplicació de la Gestió de Manteniment Assistit per Computadora (GMAO) corresponent. Ús dels models per a registrar, consultar o comprovar documents o informació associada a espais o components del model. Es podran visualitzar, localitzar, denominar i gestionar els espais constituents de l'immoble/edifici resultant, de manera que possibiliti la identificació i la verificació de les seues característiques principals, així com l'usuari al qual està assignat. Abans de l'ús de conservació i manteniment, serà necessari l'inventari digital. Aquest ús requereix informació concreta estandarditzada i homogènia.
12	Programa funcional i validació de normativa	Usar el model per a analitzar el compliment dels requisits espacials del client i d'aspectes concrets de la normativa d'aplicació vigent en el moment de desenvolupament del contracte. Aquest ús requereix anar desenvolupant-se i provant-se en diferents aspectes de l'àmplia normativa

		d'aplicació de cada contracte a mesura que vaja augmentant el nivell de maduresa tant de la GVA com de les empreses que treballen per a aquesta.
13	Anàlisi del Cicle de Vida (ACV)	Ús dels models per a la relació i l'extracció de dades que permeten identificar els impactes ambientals al llarg del cicle de vida de l'actiu i poder analitzar així diferents alternatives per a reduir aquests impactes.

4 LLIURABLES BIM

- 4.1. CARACTERÍSTIQUES GENERALS DELS LLIURABLES
- 4.2. LLIURAMENT DE MODELS
- 4.3. LLIURAMENT DE DADES ESTESES O TAULES DE CONTINGUTS
- 4.4. LLIURAMENT DE MESURAMENTS I PRESSUPOSTOS

4 LLIURABLES BIM

Com a part del desenvolupament dels contractes mitjançant l'ús de la metodologia BIM, a més dels lliurables tradicionals, en compliment amb cadascuna de les fases del contracte, cal establir una sèrie de lliurables extrets de l'ús de la metodologia BIM. Aquests lliurables BIM quedaran especificats en l'Annex de Prescripcions Tècniques BIM del PPTP de cada contracte.

Els lliurables BIM estan alineats amb els objectius i els usos BIM de la GVA i hauran de tindre com a principal origen de dades els models BIM.

Els lliurables previstos s'engloben dins dels grups definits a continuació:

Taula 3. Tipus de lliurables. 2023.

Grup	TIPUS	DESCRIPCIÓ
0	Model 3D	Representació 3D digital de les característiques físiques i funcionals d'un actiu a través de la qual es coordina l'intercanvi d'informació i s'estructuren i classifiquen les dades. La informació o les dades contingudes són tant de caràcter gràfic com paramètric i estan associades als elements que componen el model.
1	Plànol 2D	Informació 2D de l'actiu en les diferents fases que ha de tindre com a font d'informació principal el model 3D. Aquesta documentació mostra i representa de manera precisa el disseny, la ubicació, les dimensions, les especificacions i les relacions entre elements.
2	Vista 3D	Informació en forma d'imatges, la funció de les quals és facilitar la comprensió de les propostes, la comunicació ciutadana i complementar la informació en forma de plànols. Inclou tant imatges planes com vídeos o seqüències en format vídeo.
3	Taula-Llista	Documentació en forma de taula o llista extreta del model, taules de pressupost, de programació d'obra, etc., que permeten la visualització d'informació de manera estructurada (per exemple, llista d'objectes del model).
4	Informe	Document escrit sobre la base de les dades, plànols, vistes o taules obtingudes del model i amb el propòsit de comunicar informació que facilite la presa de decisions durant el desenvolupament del contracte.
5	Núvols de punts	Informació en forma de models tridimensionals de núvols de punts generats a partir de captura de dades amb escàner làser. S'ha d'especificar l'objectiu dels núvols de punts: presa de dades inicial, seguiment d'obra executada, documentació final d'obra, etc.
6	Infografies	Informació gràfica relacionada o obtinguda a partir dels models que donen com a resultat un o diversos productes infogràfics en format digital.
7	Models fotogramètrics	Models tridimensionals fotogramètrics obtinguts a partir de la presa de dades amb escàner làser o amb mètodes fotogramètrics.
8	Registre comentaris i incidències models	Informació dels comentaris i incidències dels models en format BCF, que és un format d'arxius obert basat en XML que permet agregar comentaris a un model BIM en format IFC. Encara que no està regulat per una ISO, com és el cas del format IFC (ISO 16739), el BCF té una estructura funcional i ben definida per a suportar l'intercanvi d'observacions d'un model IFC.

En l'annex 9.1.3 del document tabular, "Requeriments BIM de la GVA_AnnexosInfo", pestanya 3, s'inclouen els lliurables derivats dels diferents objectius i usos previstos. En els plecs i en el BEP de cada contracte es concertaran els lliurables aplicables a cada projecte, obra i serveis.

A més, en la pestanya 4 dels "Requeriments BIM de la GVA_AnnexosInfo", s'estableix la relació entre tots aquests per a poder comprendre millor la finalitat i el valor afegit de cadascun d'aquests i la seua aplicació a diferents etapes del cicle de vida.

4.1 CARACTERÍSTIQUES GENERALS DELS LLIURABLES

Tots els lliurables (BIM i no BIM) hauran de fer-se en format obert, de manera que siguen visibles i consultables per qualsevol usuari sense necessitat de disposar d'un programari específic.

Els formats o estàndards oberts per a cada tipus d'arxiu seran els següents:

- Models BIM: .ifc
- Pressupostos: .bc3
- Plànols: .pdf, .dwg, .dxf, .gpkg, .dgn
- Núvols de punts: .e57
- Matriu d'interferències: .csv, .HTML, .pdf
- Documentació general: .pdf
- Documents de text: .odf
- Fulls de càlcul: .csv, .xlsx
- Revisions/incidències en models: .bcf, .bcfzip
- Imatges: .jpg, .tiff, .bmp

A més del format obert, es lliuraran tots els arxius en format natiu i els arxius utilitzats per a l'obtenció de lliurables oberts. Això permetrà a la GVA disposar dels documents originals en el cas que siga necessària la seua edició. El repositori en el qual allotjar els nadius per a garantir l'accessibilitat al llarg del temps serà definit en cada plec o BEP.

4.2 LLIURAMENT DE MODELS

Tots els models que formen part dels lliurables del contracte es lliuraran tant en format openBIM (IFC), obert, com en format natiu editable.

4.2.1 MODELS EN FORMAT OBERT

Els models IFC, o contenidors d'informació IFC, seran utilitzats per la GVA per a comprovar l'adequació de la informació lliurada en relació amb els requisits establits.

- El format d'exportació a IFC serà qualsevol de les versions oficials segons la BuildingSMART i publicades com a normes ISO 16739. <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/ifc-schema-specifications/>. En cada contracte es definirà en el BEP la versió concreta.
- Els models BIM en IFC hauran sigut exportats/publicats per mitjà del procediment BIM Basic IDS de la BuildingSMART o altres homòlegs des del programari natiu/propietari. El contractista podrà modificar en el

seu BEP aquest procediment BIM d'exportació sempre que la GVA hi estiga d'acord. Aquest tipus de detalls s'hauran de reflectir per a cada contracte en l'Annex-I del PCAP.

- Quant al Model View Definition (MVD), que és la vista o subconjunt d'esquema IFC que permet la simplificació del procés d'intercanvi de dades, es recomana usar l'IFC 2X3 Coordination View 2.0 o bé IFC4Transfer View o Reference View. No obstant això, s'haurà de concretar en el BEP de cada contracte. En fases d'operacions i manteniment s'està pendent d'especificar un altre MVD en futures versions d'aquest document.

4.2.2 MODELS NATIUS

Adicionalment als IFC, es lliuraran els models natiu/propietaris, models BIM a partir dels quals s'extrauen els IFC. Aquests models formaran part de la informació del contracte i seran utilitzats per la GVA en el cas de necessitar modificar la geometria d'alguns dels elements del model una vegada finalitzat el termini de garantia del contracte.

També es lliuraran els arxius utilitzats per a generar l'IFC, és a dir, qualsevol funcionalitat propietària que haja permès l'exportació a IFC (traductors, taules de mapatge, bases de dades incrustades/vinculades, definicions algorítmiques, etc.).

El lliurament dels models en format natiu que han servit per a la generació dels IFC portarà una configuració del mapatge de classes i l'adequada definició dels set de propietats de la GVA.

4.3 LLIURAMENT DE DADES ESTESES O TAULES DE CONTINGUTS

Amb el lliurament de models BIM s'inclouran les dades esteses dels models requerits pel contracte específic. Les dades esteses són dades relacionades amb els models que es puguin obtenir o vincular a partir d'un codi de cada element en el model BIM o GUID + el nom de l'arxiu/model + codi de projecte. Aquesta combinació d'IfcGUID+nom d'arxiu+codi del projecte és única i inequívoca. Per exemple, si s'ha assignat el codi de partida (codi de sistema de classificació BIM o de Tipus, que serà el de la base de preus del pressupost) en un paràmetre del model, es poden obtenir la resta de les dades associades: resum, unitat, preu, etc., encara que aquestes no estiguen en el model. El format d'aquest lliurable generalment és tabular, .csv. o .xlsx. S'especifica més informació d'aquesta mena de lliurables en l'apartat 7.3.3.

A més, amb cada lliurament, es mantindrà actualitzada la llista d'elements dels models en l'annex 3 "Requeriments BIM de la GVA_RegistreLliurables", que té format tabular.

4.4 LLIURAMENT DE MESURAMENTS I PRESSUPOSTOS

Per a generar l'estructura del pressupost s'utilitzarà la base de preus de l'Institut Valencià de l'Edificació (d'ara en avant, IVE) per a la codificació de capítols, subcapítols, partides, etc. S'haurà d'incloure en la portada del pressupost i/o en algun apartat del BEP la base de preus utilitzada (any i província) per a la generació del pressupost.

Quant als materials de l'estructura del pressupost, se seguirà la codificació establida en el Codi Tècnic d'Edificació (d'ara en avant, CTE) (Ministeri de Transports, Mobilitat i Agenda Urbana. 2021).

Les línies de mesurament de qualsevol dels documents generats de pressupostos i mesuraments (.pdf, .bc3, .xlsx...) contindran el GUID (identificador únic de l'element BIM en el model) quan aquestes línies provenen d'un

mesurament obtingut directament dels models. Les línies de mesurament que no l'incorporen seran les que s'hagen introduït manualment i, per tant, no s'hagen obtingut de la vinculació amb el model.

Seguint les especificacions del format d'intercanvi estàndard BC3, en els arxius .bc3, les línies de mesurament que tinguen el seu origen en elements del model tindran en la part final del seu comentari l'IFC GUID, identificador únic de l'element BIM en el model, precedit d'un espai i un coixinet "#GUID". D'aquesta manera, les aplicacions informàtiques que lligen arxius BC3 podran distingir les línies de mesurament que provenen del model. Encara que els comentaris de línia de mesurament puguen tindre més coixinets, per a poder detectar correctament l'identificador únic de l'element BIM, cal que aquest grup de caràcters es troben al final del comentari. (Ex.: "Planta#01 Habitatge#V3 #1n8mAJ\$ljAneRd520ecP2q").

5 ROLS I OBLIGACIONS BIM

5.1 ROLS DE LA GVA

5.2 ROLS DEL CONTRACTISTA

5 ROLS I OBLIGACIONS BIM

Per a dur a terme el desenvolupament dels contractes a través de la metodologia BIM i assegurar el compliment dels objectius BIM, cal millorar l'equip de treball tradicional amb una sèrie de rols BIM. Les responsabilitats legals s'estableixen en el PCAP de cada contracte. Alguns rols BIM estan supeditats al Responsable del Contracte per part de l'administració i altres estan supeditats al contractista.

En funció del tipus de contracte desenvolupat, els rols implicats, les característiques i els requeriments previstos poden variar lleugerament. A més, una persona pot assumir diversos rols, llevat que s'indique el contrari en el plec del contracte. Per exemple, per a un projecte d'una rehabilitació xicoteta, el BIM Manager, Coordinador BIM, i la Supervisió BIM, segurament és la mateixa persona. No obstant això, per a projectes i obres de gran envergadura cada rol podria ser assumit per diferents persones. Per això, en el BEP de cada contracte es descriuran els rols i els agents que formen part del contracte, atenent el que s'especifica en els plecs.

A més dels rols definits a continuació, podran exigir-se altres rols específics, com ara modeladors amb un nivell d'experiència determinat, responsables de contingut, programadors, etc.

En el desenvolupament de contractes de redacció de projectes, el contractista d'aquests serà l'encarregat de dur a terme els models i els lliurables BIM, de manera que garantisca el compliment dels requisits establits, mentre que, en el contracte d'execució d'obra, l'empresa constructora serà l'encarregada de perfeccionar el model i ajustar-lo a l'obra executada i de generar els lliurables de l'obra finalitzada, atesos els requisits establits. Per part seua, la Direcció Facultativa serà l'encarregada de vetlar pel compliment del que s'estableix en el contracte i verificar la qualitat dels lliurables BIM. En els contractes d'operacions, l'empresa mantenidora serà l'encarregada de gestionar els lliurables i garantir el compliment dels requisits establits.

Taula 4. Rols i entitat a la qual pertany cadascun d'aquests. 2023.

ROL	CONTRACTISTA (Projectista / Empresa constructora)	SUPERVISOR (Direcció Facultativa / Entitat externa)	GVA
Rols responsables del contracte			
Responsable BIM de la GVA			●
Contractista	●		
Rols BIM			
Coordinació BIM	●		
BIM Manager	●		
Responsable BIM de disciplina	●		
Responsable de control de qualitat BIM	●		
Altres rols (representants de la GVA)			
Supervisió BIM de la GVA		●	●

Taula 5. Tasques previstes per a cada rol dins del flux de desenvolupament, lliurament i revisió de lliurables. 2023.

ROL	GESTIÓ					PRODUCCIÓ			AUDITORIA		
	BEP o PRE-BEP	Processos	Definició Continguts	Coordinació	Autocontrol Qualitat	Creació Continguts	Modelatge	Producció lliurables	Control Qualitat del lliurament	Millora del lliurament	Gestió indicacions
Responsable BIM de la GVA	AUT	AUT							APR	APR	APR
Supervisió BIM de la GVA	APR	APR							EXE	VAL	VAL
Coordinació BIM	VAL	VAL	APR	APR	APR	APR	APR	APR		EXE	EXE
BIM Manager	EXE	EXE	EXE	EXE			VAL	VAL			
Responsable control de qualitat					EXE						
Responsable de Disciplina						EXE	EXE	EXE			

LLEGENDA	
EXE	Execució
VAL	Validació/Revisió que el que es produeix és complet i validació de la seua qualitat.
APR	Aprovació que el lliurable és complet i validació de la seua qualitat.
AUT	Autorització/Aceptació del lliurable (per part de la GVA)

Cronològicament, aniria primer l'execució, després la validació del lliurable, després l'aprovació i finalment l'autorització.

A continuació, s'expliquen les tasques exposades en la taula anterior.

BEP	BIM Execution Pla segons la plantilla facilitada.
Processos	Definir els processos que van associats al BEP.
Definició continguts	Definir i traslladar a l'equip de producció (modeladors, responsables de disciplines, etc.) quins continguts cal fer en cada lliurable i l'abast d'aquests.
Coordinació	Coordinació de la coherència de tota la informació dels lliurables, inclosos models i lliurables que no són models.
Autocontrol de qualitat	Fer o aprovar l'autocontrol de qualitat en cada lliurament final o parcial. En cada contracte es definirà quan cal fer l'autocontrol de qualitat i quan cal lliurar-lo. Es farà segons la plantilla del control de qualitat facilitada.
Creació de continguts	Creació dels continguts dels lliurables, que no són models BIM. Aquests continguts s'hauran de lliurar amb els criteris facilitats en cada contracte específic i en aquest document.
Modelatge	Creació dels continguts dels lliurables que sí que són models BIM per part de l'equip de producció (modeladors, responsables de disciplines, etc.). Aquests continguts s'hauran de lliurar amb els criteris facilitats en cada contracte específic i en aquest document.

Producció de lliurables	Generació de lliurables finals a partir dels continguts per a poder compartir amb els responsables de la GVA.
Control de qualitat	Després de la posada a la disposició dels lliurables, la supervisió BIM supervisa el projecte i comprova la qualitat d'aquest d'acord, idealment, amb informes de revisió d'aspectes BIM comuns a tots els projectes i contractes. Com a resultat tindriem un informe de revisió.
Proposta de millora	Després de la supervisió i revisió dels lliurables s'esmenen les objeccions i es millora el lliurament.
Gestió indicacions	Gestió de les indicacions realitzades en l'informe de revisió expedit per la GVA prèviament i contestació o justificació de les incidències indicades en aquest. Com a resultat tindriem un informe de contestació de revisió.

A continuació, es defineixen els rols i les responsabilitats previstes per a cadascun d'aquests:

5.1 ROLS DE LA GVA

En cada contracte s'hauran d'especificar aquests rols en l'apartat adscripció de mitjans personals de l'Annex I del PCAP. Potser hi ha contractes en què no són necessaris tots aquests rols. Una persona pot assumir més d'un rol.

5.1.1 RESPONSABLE BIM DE LA GVA

El responsable BIM de la GVA d'un contracte en concret serà l'encarregat d'aprovar i autoritzar la documentació BIM del contracte que reba el contractista i de complir els requisits de la GVA. Les seues funcions seran:

- Autoritzar i assegurar la consecució dels objectius i els usos BIM previstos en cada fase.
- Autoritzar el BEP i tot el seu contingut i aportar la informació requerida per part seua. En defecte d'això, haurà d'emetre un informe amb els apartats del BEP que es desitja modificar.
- Aprovar l'informe de control de qualitat dels lliurables del contracte (BEP, models, plànols, etc.) i la seua ubicació en el CDE de la GVA.
- Aprovar el control de qualitat dels models i garantir-ne l'adequació a la fase de desenvolupament (usos aplicables, LOD (de l'anglès, Level of Development), LOI (de l'anglès, Level of Information), etc.).
- Aprovar els informes d'aprovació dels lliurables.
- Participar de les reunions, els fòrums i les preguntes que es donen en el contracte.

5.1.2 SUPERVISIÓ BIM DE LA GVA

El rol de supervisió BIM té l'objectiu d'assegurar el compliment dels requisits BIM establits per la GVA i ajudar o assistir el Responsable BIM de la GVA amb les tasques que, per la seua complexitat i/o novetat, no puga dur a terme ell/ella mateix. Pot haver-hi contractes que no tinguen aquest rol i que les tasques d'aquest rol les assumisca directament el Responsable BIM de la GVA.

Aquest rol podrà ser exercit per persones de la GVA o per personal extern especialista en BIM contractat a aquest efecte. Les seues funcions seran:

- Revisar el BEP i tot el seu contingut i, en cas necessari, assessorar en la seua correcció. L'abast de la seua implicació en el BEP dependrà de cada contracte.

- Supervisar el control de la qualitat dels models i revisar-ne l'adequació a la fase de desenvolupament (usos aplicables, LOD, LOI, etc.).
- Fer els controls de qualitat dels lliurables BIM a partir dels autocontrols realitzats pel contractista.
- Redactar els informes d'esmena dels lliurables.
- Assistir a les reunions en les quals siga requerit, participar en els fòrums i les preguntes que siga esmentat.

5.2 ROLS DEL CONTRACTISTA

5.2.1 CONTRACTISTA (PROJECTISTA / CONTRACTISTA D'OBRA / DIRECCIÓ FACULTATIVA / GESTOR MANTENIMENT)

Depenent del tipus de contracte, el contractista serà un projectista, contractista d'obra, gestor de manteniment o direcció facultativa. Les seues funcions seran:

- Garantir el compliment dels requeriments BIM del contracte per mitjans propis o per la col·laboració amb agents externs.
- Participar en la presa de decisions del contracte i implicar la metodologia BIM.
- Usar la metodologia BIM en la major mesura possible en el contracte i amb els seus col·laboradors. Idealment, aquesta metodologia s'hauria de traslladar fins a tots els estrats de treballadors, per exemple, en cas d'una obra, fins als encarregats i caps d'obra.
- Assistir a les reunions amb els representants de la GVA.
- Presentar en registre general i CDE els lliurables BIM i responsabilitzar-se del compliment dels requisits BIM establits en el contracte.
- Facilitar els recursos materials necessaris per a poder desenvolupar el contracte.

5.2.2 COORDINACIÓ BIM

Responsable de la coordinació BIM del contracte, màxim executor dels lliurables BIM. Les seues funcions seran:

- Desenvolupar el BEP i assegurar-ne el compliment.
- Garantir l'aplicació i el compliment dels requeriments BIM del contracte.
- Gestionar i mantindre la creació dels continguts BIM del contracte.
- Definir el CDE (definit en apartat 6.1) intern del contractista, incloent-hi la prescripció de programa, la maquinària i la xarxa estructurada.
- Definir els processos de coordinació, revisió de disseny i control de qualitat.
- Verificar els corresponents informes d'identificació i resolució de conflictes detectats.
- Garantir l'exportació i l'extracció de dades dels models actualitzats, d'acord amb els requisits BIM específics.
- Assegurar que les transferències d'informació i els lliurables es realitzen en els formats prescrits.
- Emetre, si cal, l'informe d'aprovació interna del contractista de tots els lliurables.
- Desenvolupar el model digital de l'objecte del contracte partint de projectes anteriors, dades taquimètriques, núvol de punts o altres fonts d'informació.
- Coordinar el model BIM federat per a complir els requisits del contracte i assegurar la qualitat interna del model. Model federat és un conjunt de models 3D relacionats amb disciplines específiques (Arquitectura,

Estructura, Instal·lacions, etc.) o situació en l'espai diferent (particions per espai) que s'integren en una sola vista per a crear un únic model digital complet de l'edifici, multidisciplinari i global. Es lliuraran els arxius IFC que componen el model federat en una mateixa carpeta.

- Obtindre producció en 2D, 3D, 4D (planificació), 5D (costos), 6D (sostenibilitat) i 7D (manteniment) a partir dels models segons els requisits del contracte i els usos BIM que siguin aplicables.

5.2.3 BIM MANAGER

Responsable de tota la gestió BIM executiva del contracte i les funcions del qual seran, com a mínim, les següents:

- Executar les directrius del Coordinador BIM.
- Garantir el bon ús de la plataforma de repositori d'informació (CDE definit en apartat 6.1).
- Garantir que l'entorn tecnològic (programes, maquinària i xarxa) estiga implantat i en correcte ús.
- Garantir el compliment d'Usos BIM marcats.
- Coordinar el model BIM federat de les diferents disciplines.
- Dur a terme els processos i els fluxos acordats amb el Coordinador BIM.
- Generar els lliurables BIM específics de cada contracte.
- Corregir o traslladar les correccions dels lliurables BIM que siguin rebutjats i proporcionar corregits els lliurables rebutjats.

5.2.4 RESPONSABLE DE CONTROL DE QUALITAT BIM

Aquest rol és responsable de la qualitat dels lliurables BIM i podrà ser assumit per la mateixa persona que assumeix el rol de BIM Manager o Coordinador BIM o per una altra persona independent, depenent de les necessitats i l'envergadura de cada contracte. Les seues funcions seran, com a mínim:

- Vetlar perquè es complisquen els estàndards establits per al contracte en cada lliurable.
- Revisar internament la documentació del contracte abans que el contractista el pose a la disposició de la GVA.
- Efectuar les comprovacions dels models BIM seguint les indicacions de la GVA.
- Aplicar les tècniques de control de qualitat indicades en cada comprovació.
- Comprovar que els errors admissibles són vàlids i emplenar l'informe d'autocontrol de qualitat.
- Emplenar la plantilla d'autocontrol de qualitat i, si es requereix en un contracte específic, un informe d'autocontrol de qualitat.

5.2.5 RESPONSABLE BIM DISCIPLINA

Els responsables BIM de disciplina faran les funcions de coordinació i execució de models BIM en la seua disciplina. Les responsabilitats seran, com a mínim, les següents:

- Seguir les indicacions del BIM Manager i Coordinador BIM.
- Gestionar la generació del model relacionat amb la seua disciplina tècnica.
- Solucionar els problemes del seu equip relacionats amb els aspectes BIM del contracte.
- Assessorar l'equip en l'ús de les eines BIM necessàries.
- Crear els continguts BIM específics de la disciplina.
- Exportar el model de disciplina a format IFC d'acord amb els requeriments establits per a la seua coordinació o integració amb els de les altres disciplines.

- Fer el control de qualitat i la resolució de les col·lisions específiques de la seua disciplina.
- Elaborar els lliurables propis de la seua disciplina d'acord amb els formats prescrits.

6 ENTORN COMÚ DE DADES

- 6.1 DEFINICIÓ DE L'ENTORN COMÚ DE DADES I DMS
- 6.2 CDE DE LA GVA
- 6.3 ÀREES DE TREBALL I PROCESSOS
- 6.4 FLUXOS DE TREBALL EN EL CDE
- 6.5 ESTRATÈGIA DE LLIURAMENTS
- 6.6 VISUALITZACIÓ I INTERCANVI D'INFORMACIÓ

6 ENTORN COMÚ DE DADES

6.1 DEFINICIÓ DE L'ENTORN COMÚ DE DADES I DMS

Per a gestionar projectes, obres i serveis BIM es requereix disposar d'un Entorn de Col·laboració o un gestor documental que permeta el treball col·laboratiu i que facilite la productivitat de l'equip.

- Segons la norma ISO 19650, p. 3.3.15, l'entorn comú de dades (CDE) es defineix com: “una font d'informació acordada (3.3.1) per a un projecte o actiu determinat (3.2.8) amb finalitats de recopilació, gestió i distribució de cada element contenidor d'informació (3.3.12) per mitjà d'un procés gestionat”. El CDE ha de garantir l'intercanvi constant d'informació entre tots els agents implicats i el tractament d'aquesta.
- El Sistema de Maneig de Documents (d'ara en avant, DMS) és un programa informàtic que ajuda al fet que els documents que isquen o entren de l'empresa es mantinguen organitzats. És important destacar que aquest no funciona com una base de dades, ni tampoc com una biblioteca per a revisió de documents.

6.2 CDE DE LA GVA

La GVA, per a l'adequat desenvolupament de la metodologia BIM, estableix i defineix les bases del CDE i DMS de la GVA per a albergar la documentació dels contractes. La GVA estableix el seu propi CDE per al desenvolupament dels contractes que serà la font d'informació vàlida de recopilació, gestió i difusió de la documentació. A través de l'ús d'aquest CDE, la GVA arxivarà tota la informació en el seu servidor i generarà les còpies de seguretat necessàries.

El contractista de cada contracte haurà de definir els rols del seu equip a l'inici del contracte amb la finalitat d'establir els permisos corresponents a cadascun d'aquests dins del CDE de la GVA. La definició, la utilització, la coordinació i la descripció de l'entorn comú de dades intern del contractista quedarà especificat en el BEP del contracte, així com el personal encarregat de la seua gestió.

Actualment, s'usa Microsoft 365 com a DMS de la GVA (gestionat per la Conselleria d'Hisenda, Economia i Administració Pública, a través de la Direcció General de Tecnologies de la Informació i les Comunicacions, DGTIC), en el qual es generarà un equip de TEAMS, amb la seua estructura de carpetes i permisos associats en funció dels rols de tots els agents involucrats en el contracte amb les corresponents àrees de treball fixades en l'apartat 6.3.

La GVA té implantat un sistema de registre de lliuraments a través de **Registre d'entrada**. Aquesta és la via oficial habilitada per a presentar documentació en l'administració, i els lliuraments oficials establits en els plec es faran a través d'aquesta plataforma i quedaran registrades totes aquestes en el document de registre de lliuraments que estarà en la carpeta arrel del contracte.

La informació dins de l'àrea “compartit” es farà pel DMS, que serà en entorn Microsoft 365. Els lliuraments dins de l'àrea “publicat” es faran també per registre d'entrada i seguiran els requeriments de suport, format i grandària requerits a cada moment. <https://sede.gva.es/es/faqs/registre>.

- COMPARTIT_ Pel DMS.
- PUBLICAT_ Pel DMS i a més per Registre d'entrada.

6.3 ÀREES DE TREBALL I PROCESSOS

El procés de treball afecta diversos CDE, el del contractista i el de la GVA. Per tant, el contractista treballarà en un CDE propi per a l'elaboració dels lliurables i, una vegada aprovats pel Coordinador BIM, pujaran a l'estat de treball "compartit" del DMS de la GVA.

El DMS es compondrà de quatre estats de treball segons s'estableix en la norma UNE-EN ISO 19650-1:2019:

- **Àrea de treball "Compartit":** Àrea de treball controlada pel Coordinador BIM, amb accés als agents implicats en el contracte. En aquesta àrea es produeix la major part dels processos de coordinació durant el procés d'elaboració de qualsevol dels documents i models, ja que els allotgen en la seua fase prèvia al lliurament formal. A aquesta podrà tindre accés d'edició el contractista, ja que, en no haver passat pel Registre d'Entrada, té caràcter de provisional tendent a resoldre dubtes durant el procés d'elaboració dels documents. Per exemple, en aquesta àrea es podran depositar els models BIM de treball en un moment determinat a sol·licitud de la GVA.

En aquesta àrea de treball, el DMS ha de permetre el treball col·laboratiu —en temps real— dels recursos requerits. Per exemple, per a l'elaboració d'ordre del dia de les reunions, per a la revisió de documents en línia (textos i fulls de càlcul). Això implica el registre d'activitat, permisos per rols, assignació i seguiment de tasques, etc.

- **Àrea de treball "Publicat":** Àrea de gestió de documentació controlada pel Responsable BIM de la GVA en la qual es localitza la documentació de projecte, execució d'obra o manteniment i explotació, aprovada formalment pel representant del client en el contracte o Supervisió BIM i autoritzada pel Responsable BIM de la GVA. La informació depositada en aquesta àrea de treball correspondrà amb el lliurament en el **Registre d'Entrada de la Generalitat** (20 MG màxim de grandària d'arxiu), a través del qual s'han de realitzar tots els lliuraments perquè en quede registre.

La documentació BIM publicada, lliurada i signada digitalment estarà acompanyada per tots els documents que hagen servit de base per a la seua elaboració en format obert i editable, tindrà caràcter contractual i serà accessible a tots els agents implicats en cadascuna de les fases del contracte, encara que la seua edició serà exclusiva de la GVA.

- **Àrea de treball "Arxivat":** Àrea de gestió de documentació controlada pel Responsable de contracte de la GVA o Responsable BIM de la GVA, en la qual s'emmagatzema tota la documentació del contracte. En aquesta àrea de treball s'albergarà un històric complet de la documentació del contracte: dades de fases anteriors no actives, documents que han quedat obsolets per haver sigut reemplaçats per noves versions o lliurables que hagen sigut rebutjats i que cal conservar com a arxiu històric de l'evolució del projecte. L'accés a aquesta àrea de gestió estarà restringida a la GVA.

Perquè la informació passe d'una àrea de treball o d'un estat a un altre, cal realitzar una sèrie de transicions que estan vinculades a uns processos de revisió que permetran garantir la qualitat de la informació del contracte. Aquests processos o transicions són els següents:

- **Aprovat:** Consisteix a passar la documentació dels lliuraments del CDE intern del contractista, documentació de treball, a l'estat "Compartit" de la GVA. Això s'efectua quan els lliurables (models i altres documents) tenen la maduresa suficient per a poder ser compartits amb altres agents (altres disciplines) i treballar amb aquests. Perquè un lliurable siga aprovat, ha d'haver passat l'autocontrol de qualitat. El BIM Manager és l'encarregat de generar els lliurables que cal compartir, el Responsable de Control de Qualitat BIM és l'encarregat de fer l'autocontrol de qualitat segons els requisits establits, i el Coordinador BIM és l'encarregat d'aprovar els lliurables (amb el vistiplau del contractista) i compartir-los en àrea "Compartit" amb els altres agents del contracte.

- **Autoritzat:** Consisteix a passar la documentació de l'àrea "Compartit" a l'àrea "Publicat". Perquè un lliurable siga autoritzat, ha de passar un control de qualitat fet per la supervisió BIM que garantisca la correcta coordinació amb la resta de les disciplines que intervenen en el projecte. Després del control de qualitat realitzat, el Responsable BIM de la GVA serà l'encarregat d'autoritzar els lliurables i passar-los a l'àrea "Publicat".
- **Verificat:** Consisteix a passar els models o la informació de l'àrea "Publicat" a l'àrea "Arxivat". El Responsable de Contracte de la GVA o el Responsable BIM de la GVA és l'encarregat de verificar els lliurables i arxivar-los per a emmagatzemar-los com a lliurables de registre.

6.4 FLUXOS DE TREBALL EN EL CDE

Perquè el desenvolupament de les tasques i la comunicació entre agents siga tan fluid com siga possible, s'utilitzarà el CDE com a entorn de col·laboració i centre de notificacions.

Es recomana l'ús de taulers tipus Kanban o altres eines similars per a l'organització de les tasques i dels fluxos d'informació, així com per a notificar lliuraments o planificar reunions. En cada contracte el Responsable BIM de la GVA validarà el sistema d'organització de tasques i fluxos d'informació.

6.5 ESTRATÈGIA DE LLIURAMENTS

A l'inici del contracte, s'establiran tots els lliurables, finals i parcials, que formaran part del contracte i la periodicitat de lliurament d'aquests en els corresponents plecs de condicions, atés el caràcter vinculant i contractual que suposa.

Aquests lliurables es definiran en el BEP del contracte seguint el format de la taula de lliurables, annexa a aquest document (Annex 9.2), i incloent-hi la data de lliurament i la carpeta del CDE en la qual s'ha lliurat.

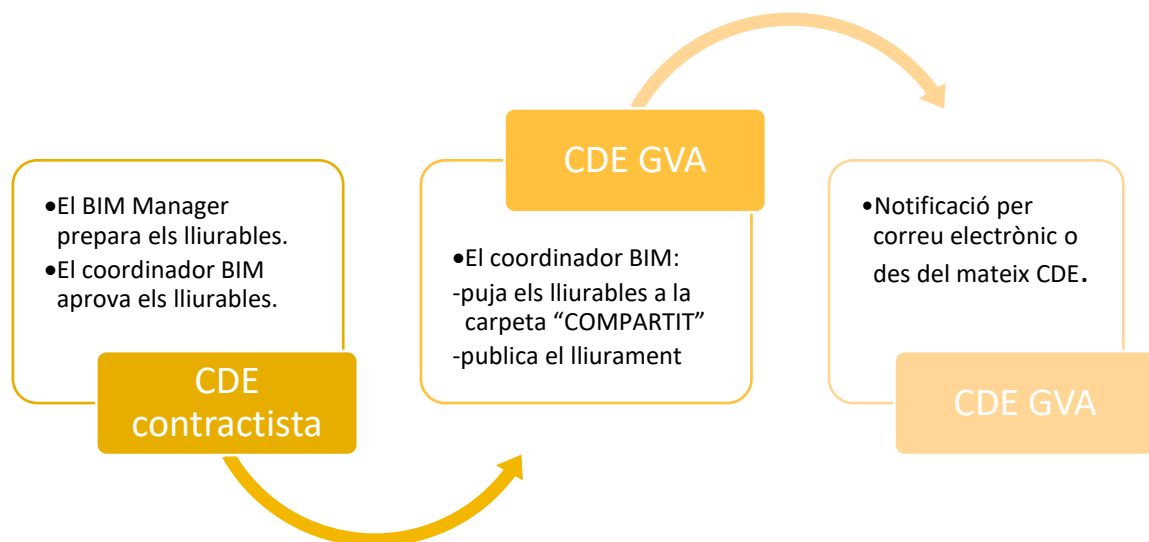


Figura 2. Esquema d'estratègia de lliuraments. 2023.

Els lliuraments hauran de ser complets, cosa que significa que hauran de contindre tota la documentació esperada. Els lliuraments incomplets no seran acceptats.

6.6 VISUALITZACIÓ I INTERCANVI D'INFORMACIÓ

La metodologia BIM en el marc dels contractes de la GVA està basada en l'ús d'estàndards oberts IFC per a la visualització, el seguiment i la gestió dels treballs desenvolupats.

Com que el model BIM és una maqueta o bessó digital de l'actiu, es considera de gran importància la incorporació i l'ús d'aquests models 3D d'informació en les reunions periòdiques del contracte. Per a fer-ho, els models han de ser actualitzats en el CDE, almenys, dos dies hàbils abans de la reunió, de manera que tots els assistents puguin ser-ne coneixedors i visualitzar-ho prèviament. En cada contracte, es definirà la possibilitat que el contractista mostre en directe els models en la reunió (encara que siguin els nadius) perquè explique de primera mà les seues característiques i progressió del projecte, amb la possibilitat que la resta dels assistents puguin preguntar per parts dels models, demanar que es mostren vistes concretes, etc.

La informació que no prové dels models sinó d'altres documents (mesuraments i pressupostos, textos, fulls de càlcul, etc.) es visualitzarà i intercanviarà en els formats oberts definits en apartats anteriors.

Les reunions es programaran i definiran a l'inici del contracte i hauran d'estar reflectides en el BEP, així com en el corresponent tauler de tasques del CDE, si n'hi ha.

7 REQUERIMENTS DELS MODELS

- 7.1 ESTRUCTURA DELS MODELS D'INFORMACIÓ I RESTA DE DOCUMENTS VINCULATS
- 7.2 POSICIÓ I ORIENTACIÓ: ORIGEN DE COORDENADES
- 7.3 ABAST DEL MODELATGE
- 7.4 CODIFICACIÓ

7 REQUERIMENTS DELS MODELS

7.1 ESTRUCTURA DELS MODELS D'INFORMACIÓ I RESTA DE DOCUMENTS VINCULATS

7.1.1 DIVISIÓ DELS MODELS

Per a agilitzar i facilitar el treball i organitzar la informació, podrà ser necessari fer una divisió dels models. Per a fer-ho, se seguiran els criteris de divisió mostrats en el gràfic inferior, i s'adaptarà en funció de les característiques concretes de cada actiu (dimensions, afecció i complexitat dels treballs, etc.).

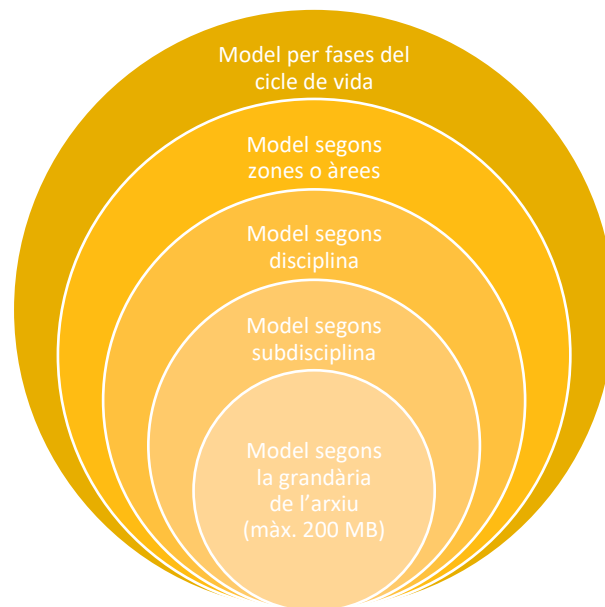


Figura 3. Criteri de divisió i estructuració dels models. 2023.

La divisió de models per disciplines es realitzarà tant en els models nadius com en els de format obert IFC. Es proposa la divisió en les disciplines següents si bé, en funció de les característiques del contracte, es podrà consultar amb el Responsable BIM de la GVA la seua estructuració. En el BEP de cada contracte es podrà especificar i definir la divisió de models. Una definició específica d'un contracte podria ser, per exemple, si hi ha models independents d'enderrocaments.

Taula 6. Proposta de divisió per disciplines i codi d'aquestes. 2023.

DISCIPLINA	CODI
Entorn	EN
Urbanisme	UR
Arquitectura	AR
Espais	EP
Estructura	ES

Existent	EI
Enderrocaments	DE
Instal·lacions (general)	IN
Instal·lacions elèctriques	IE
Instal·lacions de telecomunicacions	IT
Instal·lacions conductes d'aigua (lampisteria, sanejament, hidròniques, sòl radiant, etc.)	IA
Instal·lacions mecàniques	IM
Seguretat i salut	SS
Normativa (SUA, SI, DC09...)	NO

Si, malgrat la divisió per disciplines, continuen existint documents molt pesats que dificulten el treball, es recomana establir altres estratègies de divisió de models, com la divisió segons la geometria o la ubicació. En el cas de disposar d'una zonificació particular, podrà dividir-se segons les zones d'actuació, com poden ser la divisió per blocs, per edifici nou i preexistent, etc.

Els elements d'entorn (per exemple, edificis confrontants) s'han de modelar en un model separat (EN), perquè permeti desactivar-se en el model federat i que no interferisca en la revisió de models. Els elements de normativa específics (SUA, SI, DC09...) s'han d'incloure en un model separat perquè es pugui fer més còmodament la revisió de models.

En el cas de models nadius BIM, es recomana no sobrepassar els 200 MB perquè el treball i la gestió d'aquests siga fluid. En el cas de sobrepassar aquesta grandària, haurà de justificar-se'n la raó en el BEP.

En el cas de les instal·lacions, és possible crear un únic model (IN) si convé per la grandària dels arxius i la simplicitat de les instal·lacions. Si les instal·lacions són complexes, se separarà per tipus d'instal·lació, tal com s'especifica en la taula anterior.

Adicionalment, es podran generar els models següents:

- **Model de plànols:** com a criteri general, els plans s'obtiniran de cadascun dels models de disciplina, l'executor de la qualitat dels plànols és el Responsable de Disciplina i el responsable final és el BIM Manager. En projectes, obres i serveis d'una certa entitat es generaran els plànols en un model d'obtenció de plànols de manera centralitzada.
- **Model Dàtum:** és opcional, és a dir, es pot fer en projectes d'una certa entitat. El model dàtum és el que recull totes les característiques generals del projecte en forma d'elements de referència per al modelatge com poden ser els nivells, les reixetes o altres elements de referència per al modelatge.

7.1.2 INTEGRITAT DIMENSIONAL

Amb la finalitat de garantir que els models es facen amb les dimensions adequades en les diferents fases d'actuació, els models hauran de modelar-se a escala 1:1. Les unitats de mesura seran les del Sistema Mètric Decimal Internacional en tots els models, la qual cosa permetrà l'adequada exportació i extracció de dades en el format obert IFC.

Els models hauran d'utilitzar les següents unitats de mesura:

Taula 7. Unitats de mesura dels models. 2023.

UNITAT	ABREVIATURA
Metre	m
Metre quadrat	m ²
Metre cúbic	m ³
Quilogram	kg
Unitat	ud
Hora	h
Dia	d

7.2 POSICIÓ I ORIENTACIÓ: ORIGEN DE COORDENADES

El model es generarà en coordenades absolutes. Excepcionalment, i amb l'aprovació de la GVA, es podran utilitzar coordenades relatives. El model o arxiu topogràfic serà el que s'utilitzi com a referència per a adquirir les coordenades i el nord real del contracte.

Com a criteri general, s'utilitzarà ETRS89–European Terrestrial Reference System 1989 en sistema de projecció UTM, fus 30 (codi EPSG:25830). Així ho estableix l'RD 1071/2007, de 27 de juliol, definitori del sistema geodèsic de referència oficial a Espanya.

Com a norma general, per a evitar incompatibilitats, se seguiran les pautes següents:

- Tots els models i els arxius relacionats o vinculats (CAD, IFC, núvols de punts, etc.) i els lliurables extrets del model disposaran d'un sistema de coordenades compartides o unificat i utilitzaran el sistema UTM, Dàtum ETRS89.
- Els models se situaran en la cota Z real. Es prendrà com a referència d'altituds els registres del nivell mitjà de la mar a Alacant o nivell mitjà del Mediterrani a Alacant (NMMA), que és el pla de referència per a altimetria (zero geodèsic) a l'Espanya peninsular.
- Els punts de referència de base dels models hauran de ser fàcilment identificables i s'especificaran en el BEP del contracte. S'entén com a punts de referència de base els punts d'inici dels replantejos o punts estratègics per la geometria, límits, rasants, etc., del contracte en concret.
- Els punts de referència es representaran amb elements predefinits situats segons els eixos ortogonals de referència. Per exemple, una piràmide amb unes dimensions i unes característiques concretes definides en el BEP.
- Els núvols de punts inclouran l'origen de coordenades en la informació de l'arxiu.

7.3 ABAST DEL MODELATGE

El modelatge BIM requerirà un nivell de modelatge i qualitat gràfica almenys igual o major a la producció arquitectònica desenvolupada amb mètode tradicional, CAD i expressió gràfica arquitectònica amb mètodes no BIM. En qualsevol cas, l'abast de modelatge dependrà del BEP de cada contracte i de la matriu de LOD per categoria de cada contracte. Es prendrà de referència la pestanya LOD de la plantilla BEP facilitada, annex 9.2.

En funció del tipus de contracte, la fase o fases d'aplicació i les necessitats i objectius d'aquest s'establirà, juntament amb el Responsable BIM de la GVA, el nivell de desenvolupament que cal assolir. Aquest nivell de desenvolupament serà suficient per a poder obtenir tots els lliurables previstos en el contracte.

7.3.1 NIVELL D'INFORMACIÓ GEOMÈTRICA

El nivell d'informació geomètrica (d'ara en avant, LoD) dels models anirà augmentant amb el mateix desenvolupament dels actius en el seu cicle de vida fins a la fase d'operació i manteniment. Es definirà a l'inici del contracte en el BEP.

Per a la definició d'informació geomètrica s'utilitza la classificació del *Level of Development Specification* del BIM Fòrum Specs (BIMForum 2022). https://bimforum.org/resource/lod_level-of-development-lodspecification-2022-supplement/.

El nivell d'informació geomètrica, LoD com s'ha especificat prèviament, dependrà de cada contracte i de les seues característiques concretes. Per a definir el LoD caldrà analitzar aspectes com la precisió necessària, l'escala dels lliurables derivats, la necessitat de modelar elements aïllats, etc. Amb aquestes premisses, el Responsable de cada disciplina farà una proposta que coordinarà el BIM Manager i que haurà d'aprovar el Responsable BIM de la GVA i que es plasmarà en el BEP.

7.3.2 NIVELL D'INFORMACIÓ NO GEOMÈTRICA. CONJUNT DE PROPIETATS

El nivell d'informació no geomètrica (d'ara en avant, LOI) dels elements dels models (metadades) estarà estructurada entorn d'una agrupació de propietats, conjunt de propietats o *property set* (Set de Propietats). S'utilitza el terme paràmetre, atribut o propietat com a sinònim. És fonamental que aquests paràmetres siguin plenament visibles i operables tant en formats nadius com en formats OpenBIM (IFC).

La informació assignada als elements ha d'ajudar a definir les seues característiques, a gestionar el projecte, l'obra i el manteniment de l'actiu, i a desenvolupar els usos BIM exigits.

Per a garantir que la informació inclosa en els models és adequada i suficient, la GVA estableix una sèrie de paràmetres agrupats en SETS DE PROPIETATS perquè la informació siga homogènia i estandarditzada. No s'admetrà cap element que no continga l'estructura dels sets de propietats definits, però es permeten millores o modificacions autoritzades pel Responsable BIM de la GVA. Els paràmetres estaran:

- Agrupats per naturalesa d'informació
- Codificats
- Visibles i operables en esquema de dades obert IFC (openBIM)

A més dels paràmetres, el model podrà disposar d'una altra mena d'informació que permeti agilitzar les tasques de modelatge. Aquest tipus de paràmetres es denominen "PARÀMETRES OPERATIUS" i es definiran en el BEP. Un exemple de paràmetres operatius dins de l'entorn Autodesk seria un paràmetre generat per a organitzar el navegador de projecte, obra o servei. S'han de definir en el BEP tant els paràmetres operatius com el seu ús (perquè puguin reutilitzar-los els agents següents que treballen amb els models nadius). S'ha d'especificar en el BEP si s'espera que aquests paràmetres s'exporten a IFC o siguin visibles només en els nadius.

La GVA segueix el sistema de nomenclatura "UpperCamelCase" per a la nomenclatura dels paràmetres, per això, tots els paràmetres incorporats en el model hauran de seguir aquest mateix sistema.

En l'Annex 9.1.8 "Requeriments BIM de la GVA_AnnexosInfo", pestanya 8-sets de propietats, estan els conjunts de propietats mínims comunes a tota la GVA a configurar, i a més cada conselleria o departament podrà introduir altres propietats necessàries per a assolir els seus objectius.

7.3.3 DADES ESTESES O TAULES DE CONTINGUT

GVA utilitza dades esteses o taules de contingut. En següents versions del document s'anirà especificant el contingut.

7.4 CODIFICACIÓ

7.4.1 CODIFICACIÓ D'ARXIUS BIM

La definició d'una nomenclatura normalitzada, constant i coherent és important en l'adequat desenvolupament de la metodologia BIM. L'objectiu d'establir una nomenclatura per als arxius és identificar-los de manera única, cosa que aporta informació sobre el seu contingut i les seues característiques en els diferents projectes, obres i serveis que es redacten.

La GVA estableix el següent criteri de nomenclatura d'arxius per al desenvolupament dels seus projectes. Aquest sistema de classificació haurà d'aplicar-se a tots els arxius, tant als arxius de naturalesa BIM (models, núvols de punts, BEP, etc.) com als arxius tradicionals d'un projecte.

Taula 8. Codificació d'arxius. 2023.

		opcional				opcional	opcional
PROJECTE	CREADOR	UBICACIÓ	DISCIPLINA	TIPUS DOC	FASE	DESCRIPCIÓ	VERSIÓ
XXXXX-XX	XXX	XXX-XXX	AA	AAA	AA	AAAAAAAAAAA	VNN

En què: X=número o lletra; A=lletra; N=número

- **Codi de projecte:** Codi establert per la GVA.
- **Creador:** Codi de 3 caràcters que defineix l'organització creadora de l'arxiu i responsable d'aquest. Ho proposa l'equip contractista en el BEP i ho aprova el Responsable BIM de la GVA en el BEP. Si els agents de GVA no diuen res, s'entén com a silenci administratiu positiu.
- **Ubicació:** Aquest codi s'utilitzarà només en el cas que siga estrictament necessari per al projecte. El codi d'ubicació defineix la zona o àrea definida en els arxius o models corresponents en funció de les característiques de l'actiu. Per contra, si es tracta d'un document que no fa referència a cap volum concret, s'utilitzarà: NNN-NNN (cap). Per exemple, si tenim un edifici amb dues ales, podem posar ALA-DCH per a denominar l'ala dreta.
- **Disciplina:** Les disciplines de treball proposades són les indicades en l'apartat 7.1 ESTRUCTURA DELS MODELS D'INFORMACIÓ. Si un arxiu no fa referència a cap disciplina, s'utilitzarà el codi NN (cap), mentre que, si fa referència a diverses o a totes en general, el codi que cal utilitzar serà: GN (general).
- **Tipus de document:** Es defineixen els tipus de documents més freqüents en la realització dels contractes de la GVA. Si hi ha algun tipus d'arxiu no inclòs en aquesta llista, el contractista definirà la seua codificació en consens amb la GVA i ho afegirà en la seua BEP; aquesta haurà de tindre tres lletres majúscules.

Taula 9. Tipus de document en codificació. 2023.

TIPUS DE DOCUMENT	CODI
Annexos	ANE
Projecte Parcial Aigua Calenta Sanitària	ACS
Acta	ACT
Projecte Arqueologia	AQG
BEP, Pla d'execució BIM	BEP
Projecte Parcial Baixa Tensió	BTE
Certificació d'obra	CER
Certificat d'Eficiència Energètica	CEF
Projecte de l'activitat	PAC
Estudi d'impacte ambiental	EIA
Projecte Parcial Climatització	CLI
Control de qualitat	COC
Estudi de Gestió de Residus	EGR
Estudi de Seguretat i Salut	ESS
Projecte Parcial Fotovoltaic	FOT
Fitxa	FCH
Estudi Geotècnic	GEO
Guia	GUI
Infografia	IFG
Informe	INF
Informe mensual	IFM
Informe d'aprovació	IFA
Llista	LDO
Mapa de processos	MPR
Matriu d'interferències	MIN
Mesuraments	MED
Memòria	MEM
Model	M3D
Model de plànols	M2D
Núvol de punts	NPU
Plànol	PLN
Pressupost	PRE
Set de propietats	SPR
Simulació	SIM
Taula	TAB
Projecte Parcial Telecomunicació	TEL
Alçament Topogràfic	TOP
Fitxa Estadística	FES
Informe Sociològic	SOC

- **Fase:** correspon amb la fase de desenvolupament en la qual es troba el projecte segons la taula a continuació. Si l'arxiu és aplicable en diverses fases, es definirà amb el codi: VA (diverses). En el cas dels models, s'utilitzarà VA en tot el procés de modelatge, ja que en canviar-los de nom es produiria la pèrdua de vincles o bé no s'inclourà aquest camp.

Les fases generals seran:

Taula 10. Codificació de fases. 2023.

FASE	CODI
Existent	EE
Demolicions	DE
Avantprojecte	AP
Projecte Bàsic	PB
Projecte Execució	PE
Execució d'Obra	EO
Registre d'obra executada	RE
Operació i manteniment	OP
Diverses	VA

- **Descripció:** codi de 10 caràcters com a màxim que defineix de manera breu el contingut del document. Aquesta descripció podrà ser evitada si el camp "tipus de document" és prou descriptiu. Exemple: natiu, autocontrol, col·lisió, etc.
- **Versió:** VNN (V01, V02, V03...). La longitud del camp serà de tres caràcters.

En el cas de la codificació de models que serviran de referència, com és el cas de models nadius, no serà aplicable el camp de versió de document, ja que el canvi en la codificació del nom portaria la pèrdua de la referència. En aquest cas es podrà utilitzar aquest camp per a definir la versió del programari de modelatge utilitzat. (ex. per a Revit 2021: R21)

7.4.2 CODIFICACIÓ D'ELEMENTS

El sistema de classificació d'elements és una part fonamental de l'estratègia de gestió de la informació dins dels models tridimensionals d'informació. La GVA busca l'homogeneïtzació del sistema de classificació d'elements que permeta un major grau d'estandardització i traçabilitat de la informació generada en projectes, obres i serveis.

En l'actualitat hi ha diferents sistemes de classificació d'elements en el sector: Uniclass, Omniclass, Unifomat, Masterformat, guBIMClass, PG3, etc., normalment per països o organitzacions.

Atés l'ús estès de la classificació de l'Institut Valencià de l'Edificació (IVE) a la Comunitat Valenciana per a pressupostos d'obra, la GVA proposa una classificació d'elements BIM per a tots els seus projectes fonamentada en la base de preus de l'IVE, compatible amb el format BC3 de l'associació Format d'Intercanvi Estàndard (FIE) de Bases de Dades per a la Construcció (BDC).

Aquesta classificació es denomina GVAClass i segueix l'estructura de capítols i subcapítols de la base de preus de l'IVE, sense arribar al nivell de partides.

La classificació d'elements comptarà amb un codi de **quatre lletres**, cadascuna d'aquestes correspondrà a un nivell, dins de l'arbre de jerarquia de la base de dades de la construcció.

Aquesta classificació s'introduirà en el Pset **GVA_SistemasConstructivosMateriales**, en concret en el paràmetre, **SCO_Clasificacion**.

A continuació, es mostra un exemple de l'estructura seguida per a la classificació:

DESCRIPCIÓ 1	C1	DESCRIPCIÓ 2	C2	DESCRIPCIÓ 3	C3	DESCRIPCIÓ 4	C4	CODI
Edificació	E	Façanes i particions	F	Fusteria	T	Acer	A	EFTA
Edificació	E	Façanes i particions	F	Fusteria	T	Alumini	L	EFTL
Edificació	E	Façanes i particions	F	Fusteria	T	Fusta	M	EFTM
Edificació	E	Façanes i particions	F	Fusteria	T	PVC	P	EFTP

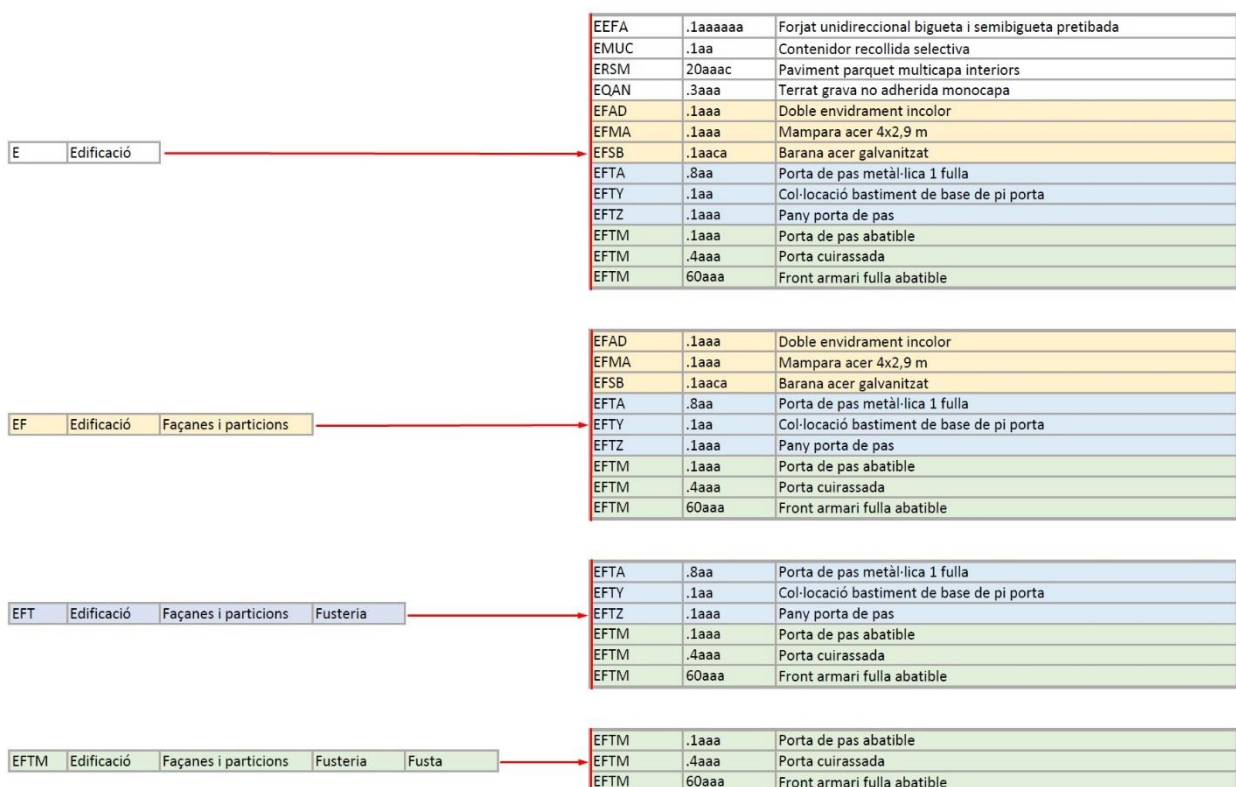


Figura 4. Exemple de jerarquia de classificació d'un a quatre nivells (versió classificació IVE 2022).

Per als elements nous que no es troben en la classificació inicial proposta, es consensuarà amb la GVA el codi i la descripció per a incloure'ls en la taula GVAClass d'elements, de manera que tant el codi com la descripció siguin únics.

Aquesta classificació està en constant actualització, per la qual cosa, per a establir els codis de classificació, s'emprarà l'última versió publicada per l'IVE fins a la data d'inici de contracte.

7.4.3 CODIFICACIÓ D'ESP AIS

Un dels aspectes importants de la implantació BIM en la GVA és poder gestionar els actius una vegada construïts. Per a fer-ho, cal disposar d'una classificació que permeti identificar els espais de manera clara dins de cada actiu.

Per a poder localitzar cadascun dels espais, cal establir uns criteris de classificació. Aquests criteris de classificació s'incorporaran al model en forma de paràmetres d'informació. Cada espai es definirà amb tots els paràmetres

implicats del set de paràmetres **GVA_Localizacio** (classificació, ubicació, tipus habitatge, exterior, sobre rasant, etc.)

La GVA requereix classificar els espais dels seus actius segons la seua funcionalitat o tipologia d'ús. El principal objectiu d'aquesta classificació és la correcta codificació d'espais segons la seua funció en els models IFC per a obtenir superfícies.

A més d'obtenir llistes i efectuar càlculs, la classificació podria, mitjançant alguns visors IFC que tinguen aquesta funcionalitat, permetre mostrar i diferenciar gràficament, per colors, les diferents tipologies d'àrees modelades. D'aquesta manera, és possible detectar errors visualment, com ara la compatibilitat d'espais.

7.4.3.1 *Classificació d'espais*

Cada departament de la GVA ampliarà i/o completarà els codis en funció dels espais que gestione. El codi de classificació d'espais s'introduirà en el Pset **GVA_Localizacio**, concretament en els paràmetres **LOC_ClasEspacioN1**, **LOC_ClasEspacioN2**, **LOC_ClasEspacioN3**, **LOC_ClasEspacioN4**, per als nivells 1 a 3 o 4 respectivament (per a superfícies útils o construïdes), cosa que representa un nivell de jerarquia que permet tindre classificats els espais d'una manera adequada per a filtrar-los o consultar-los posteriorment. La concatenació dels 3 o 4 nivells genera el codi de classificació. Aquesta classificació s'estableix en l'annex 9.1.7 del document "Requeriments BIM de la GVA_AnnexosInfo", pestanya 7-GVAClass-Espais.

Per a la classificació de les superfícies útils s'empraran les 4 columnes de classificació (**LOC_ClasEspacioN1**, **N2**, **N3** i **N4**), mentre que, per a la classificació de les superfícies construïdes, s'empraran les 3 primeres columnes aplicades als elements de referència de superfícies.

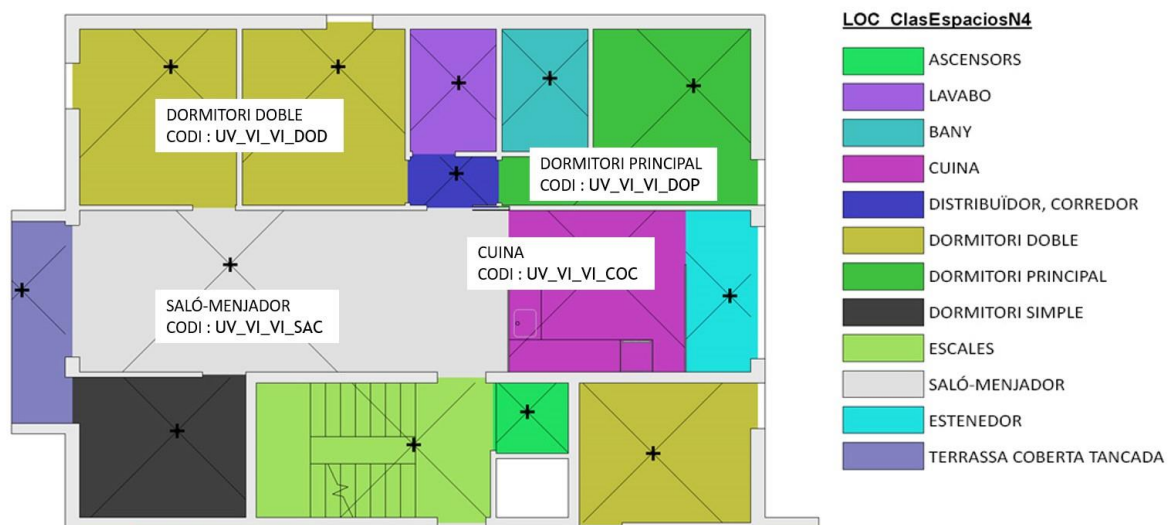


Figura 5. Classificació i divisió d'espais (superfícies útils) amb codis definits pels 4 nivells. 2023.

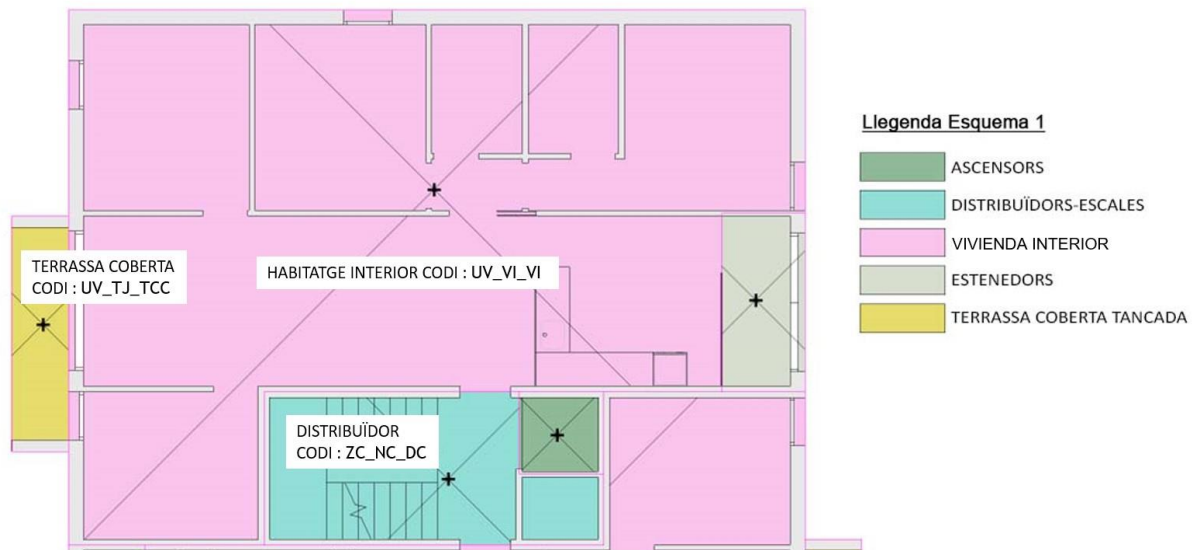


Figura 6. Classificació i divisió d'espais (superfícies construïdes) amb codis definits per 3 nivells. 2023.

7.4.4 LOCALITZACIÓ D'ESPAIS

La localització de qualsevol element en el model (inclosos els espais) es realitzarà a partir dels paràmetres: **LOC_Ubicacion1**, **LOC_Ubicacion2**, **LOC_Ubicacion3**, **LOC_Ubicacion4**, definits en els Set de Propietats. La combinació de tots aquests determinarà un identificador únic de localització i un codi de localització. Aquests paràmetres de localització s'han d'aplicar a tots els elements del model.

La definició del valor de cada paràmetre és pròpia de cada projecte i dependrà del tipus de configuració d'aquest. Serà definida per cada departament de la GVA prèviament.

En el BEP de cada contracte s'haurà d'especificar, segons la tipologia d'edifici, a què correspondrà la jerarquia de la ubicació de l'1 al 4. En funció del tipus d'actiu, s'establiran uns criteris de classificació del general al particular. Per exemple, en el cas d'habitatges, el criteri serà: bloc, escala, planta, porta, tipus d'habitatge. Si bé, per a complexos tipus "campus", la classificació podria ser: edifici, centre-facultat, planta, número d'estada.

En funció de les característiques dels edificis o complexos d'edificis, aquests criteris seran canviants. Si bé, s'ha de buscar en tot moment la màxima adaptabilitat a possibles modificacions o adaptacions que puguin produir-se, sense que la classificació dels existents es veja afectada. Per exemple, en un bloc de cases es numeren tots els pisos de manera consecutiva en lloc de fer-ho, per exemple, per planta; si es dona el cas que dos habitatges s'uneixen creant un sol, el número de tots els pisos per damunt d'aquest seria erroni.

7.4.5 CODIFICACIÓ DE MATERIALS

Es crearan els materials seguint una estructura i una nomenclatura que permeti l'ajust de la seua definició; des d'una definició genèrica fins a arribar a definir el model i fabricant, en funció del LOD del model.

Taula 11. Codificació de materials. 2023.

MATERIALS	
Nomenclatura	(Código catálogo de elementos constructivos CTE)_(tipo material)_(dimensión)_(modelo)_(fabricante)
Exemples	17. Fábricas
	17. Fábricas_LadrilloHueco
	17. Fábricas_LadrilloHueco_Triple 9cm
	17. Fábricas_LadrilloHueco_Triple 9cm_Modelo_Fabricante

El codi segons el catàleg d'elements constructius del CTE es pot consultar en l'índex de materials en l'enllaç següent:

- <http://cte-web.iccl.es/materiales.php>
- https://www.codigotecnico.org/pdf/Programas/CEC/CAT-EC-v06.3_marzo_10.pdf (o el més actualitzat en la data de consulta)

7.4.6 CODIFICACIÓ DE PARTIDES D'OBRA

Les partides d'obra es nomenaran amb la codificació de l'IVE, i caldrà utilitzar les partides existents i, en cas que sorgisquen partides que no preveu aquesta base de dades, es crearan noves partides seguint el mateix criteri de codificació.

Els nous codis de partides que no figuren en l'IVE hauran de ser informats a l'administració o entitat contractant per a acceptar-los.

A aquests nous codis se'ls afegirà el sufix “_N” o “_M” per a poder identificar-los fàcilment, a més d'indicar-ho en la corresponent taula de continguts del pressupost, en què s'inclourà una justificació de la seua creació, així com una descripció dels canvis que s'han realitzat si són partides noves basades en una partida de l'IVE (nova codificació, canvis en text de resum o descripció de partida, modificació de descomposició, rendiments o preus, etc.).

Quan una partida en el projecte siga completament nova, no existent en l'IVE ni adaptable amb xicotetes modificacions, s'utilitzarà el sufix “_N”. Per exemple, “EFSB27a_N” és una partida nova (“_N”) perquè l'IVE només preveu fins a “EFSB26” i cap de les partides d'aquest capítol s'ajusten a una nova barana que s'utilitza en el pressupost.

Quan una partida en el projecte no es corresponga amb una de l'IVE però es puga adaptar amb lleugers canvis, es posarà el sufix “_M”.

Quan una partida en el projecte requerisca afegir un valor no previst en l'IVE per a algun paràmetre, tindrà la nova lletra d'aquest paràmetre en majúscules per a poder identificar fàcilment en quin paràmetre es troba el canvi. Per exemple, la partida “EFSB.1baDa_M” corresponent a “Barana de 100 cm d'altura i imports de 35x35 mm” indica que és una partida de l'IVE modificada (“_M”) i que el tercer paràmetre (“D”) és nou perquè preveu una característica de l'IVE (tercer paràmetre, dimensions del muntant), però el valor no es troba en la partida de l'IVE (els valors de l'IVE són 20x20, 25x25 i 30x30, però en el projecte els muntants són de 35x35).

Les modificacions o addicions, a més de reflectir canvis en el codi de la partida, requeriran fer canvis en els descompostos. Per exemple, en el cas de la partida “EFSB.1baDa_M”, en què s'ha utilitzat un nou perfil de muntant —tercer paràmetre “D”—, requereix que es modifique l'unitari corresponent al muntant per a ajustar-se a les noves dimensions o característiques, així com el seu preu. S'ha d'intentar utilitzar un unitari existent en l'IVE i, en cas de no existir, crear un nou amb els mateixos criteris descrits en aquest apartat per a les partides.

8 CONTROL DE QUALITAT

8.1 TIPUS DE CONTROLS I RESPONSABLES

8.2 CRITERIS GENERALS DE CONTROL DE QUALITAT

8 CONTROL DE QUALITAT

8.1 TIPUS DE CONTROLS I RESPONSABLES

8.1.1 AUTOCONTROL DE QUALITAT

L'autocontrol de qualitat es fa de manera interna i el fa cada contractista per a comprovar l'adequació dels seus lliurables als requeriments BIM de la GVA. Si es comprovara la no adequació, s'hauria de continuar millorant la qualitat dels lliurables fins a complir-la. La finalitat és que, a mesura que es vaja augmentant el nivell de maduresa en els processos BIM, es vagin optimitzant els controls de qualitat finals.

- **Perit intern:** és l'agent responsable de fer l'autocontrol de qualitat dels models i lliurables. Correspon amb el Responsable de Control de Qualitat BIM del contractista, el qual ha de seguir els preceptes d'aquest document. Aquest rol s'assignarà en el BEP de cada contracte.

8.1.2 CONTROL DE QUALITAT

L'informe d'aprovació l'emeta la GVA després d'una comprovació de qualitat externa a l'equip de producció. Aquesta comprovació l'executa la supervisió BIM després del lliurament de l'autocontrol de qualitat. El Responsable BIM de la GVA haurà de validar l'informe realitzat per la Supervisió BIM.

L'informe d'aprovació l'emeta la GVA, és a dir, és una comprovació de qualitat externa a l'equip de producció que s'efectua després de l'autocontrol de qualitat i el realitza la Supervisió BIM. El Responsable BIM de la GVA haurà d'aprovar aquest informe.

- **Perit extern:** és l'agent responsable de fer el control de qualitat i emetre un informe en què s'indique si la GVA està conforme amb el lliurament o, per contra, cal fer modificacions especificant quines. Correspon amb la Supervisió BIM, la qual representa la propietat, siga Direcció Facultativa, assessorament tècnic extern o un agent de la mateixa GVA. Aquest rol s'assignarà en el BEP de cada contracte.

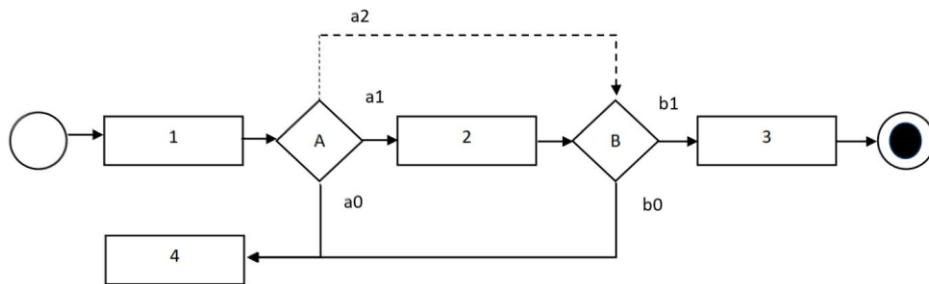
Una vegada rebut l'informe d'objeccions, el contractista haurà de respondre fil per randa a l'informe d'objeccions (informe de control de qualitat) lliurat per la GVA. Els lliuraments seran complets i els lliuraments amb les esmenes a les objeccions també, llevat que s'especifique el contrari en el contracte o BEP.

8.2 CRITERIS GENERALS DE CONTROL DE QUALITAT

Aquest apartat preveu l'auditoria dels lliurables d'acord amb les dues primeres normes internacionals de la sèrie ISO 19650:

- UNE EN-ISO 19650:1-2019: Organització i digitalització de la informació en obres d'edificació i enginyeria civil que utilitzen BIM (Building Information Modelling). Gestió de la informació en utilitzar BIM (Building Information Modelling). Part 1: Concepte i principis. (ISO 19650-1:2018).
- UNE EN ISO 19650-2:2019: Organització i digitalització de la informació en obres d'edificació i enginyeria civil que utilitzen BIM (Building Information Modelling). Gestió de la informació en utilitzar BIM (Building Information Modelling). Part 2: Fase de desenvolupament dels actius. (ISO 19650-2:2018).

- UNE EN-ISO 19650-4: Organització i digitalització de la informació en obres d'edificació i enginyeria civil que utilitzen BIM (Building Information Modelling). Gestió de la informació en utilitzar BIM. Part 4: Intercanvi d'informació. (ISO 19650-4:2022). Aquest document s'ha de tindre en compte per al control de qualitat perquè és la norma espanyola que més aprofundeix fins al moment en la gestió de la informació BIM.



- 1.- Generar treball en curs (WIP, work in progress).
 - 2.- Utilitzar l'estat compartit.
 - 3.- Utilitzar l'estat publicat.
 - 4.- Desenvolupar les accions de canvi.
- Decisió A: a1. Aprovar per a compartir; a0. canviar l'acció; a2. o ometre l'estat compartit.
- Decisió B: b1. Autoritzar i acceptar per a publicació; b0. o acció de canvi.

Figura 7. Imatge de gestió de fluxos general de la UNE-ES ISO 19650-4:2023.

En general, els controls de qualitat han de tindre aquests criteris:

- Agilitat en la seua realització.
- Integració de l'autocontrol de qualitat i la millora de processos contínua en cada ús BIM.
- Traçabilitat de les comunicacions.
- Assignació de cada incidència a un rol concret.
- Filtració de les incidències per rols.
- Control de versions.
- Concreció en la incidència, explicació breu del problema concret i del que es necessita modificar/millorar per a complir l'estàndard de qualitat.
- Obligació de l'agent assignat de corregir el problema.
- Definició de terminis per al peritatge de lliurables.
- Definició de terminis de correcció d'incidències.

8.2.1 FREQÜÈNCIA

Els controls tindran una freqüència periòdica, i es farà una vegada acabat cada lliurable definit en el BEP o segons la freqüència acordada en cada contracte.

S'hauran d'aplicar en el procés de control de qualitat les comprovacions aplicables segons la fase d'actuació i/o segons el que s'estableix per a cada contracte.

8.2.2 TIPUS DE COMPROVACIONS

Les comprovacions poden ser ben formals (que tot estiga ben lliurat, complet, en el format correcte i en el lloc/repositori correcte) o bé de contingut (entrant a revisar el contingut de cada lliurable). Es faran primer les comprovacions formals i, si no estan satisfetes, es remetran per a la correcció als agents corresponents.

- **Comprovacions organitzatives:** comprovacions relacionades amb el compliment dels documents de referència: Requeriments BIM de la GVA (aquest document), els plecs de cada contracte i el BEP de cada contracte. Es tracta de comprovacions relacionades amb els fluxos d'intercanvi d'informació i l'organització i la definició de la documentació que forma part del contracte.
- **Comprovacions geomètriques:** comprovacions relacionades amb el compliment de nivell de desenvolupament geomètric de les categories i d'errors de modelatge i/o producció des dels models. Inclourà l'informe dels controls d'interferències realitzats segons la matriu d'interferències definida en el BEP de cada contracte. Es recomana que la matriu d'interferències siga tan concreta com siga possible en les proves de col·lisions, és a dir, que no es xoquen disciplines contra disciplines, ja que aquesta pràctica no resulta productiva. S'inclou una matriu de col·lisions de referència, en l'apartat 9.1.9 "*Requeriments BIM de la GVA_ AnnexosInfo*", pestanya 9, a partir de la qual cada contractista desenvoluparà la seua matriu pròpia a incloure en el BEP del contracte.
- **Comprovacions de dades (propietats):** comprovacions al voltant dels sets de propietats i els seus valors. Es comprovarà tant si estan complets com l'adequació dels valors amb els quals s'han completat.
- **Comprovacions de mesuraments i pressupost:** a causa de la importància i el valor afegit que suposen els pressupostos en els contractes, es considera indispensable fer revisions específiques de l'ús BIM dels models per al control de costos i la certificació d'obra.

9 ANNEXOS

- 9.1 ANNEXOS D'INFORMACIÓ
- 9.2 PLANTILLA: PLA D'EXECUCIÓ BIM, BEP
- 9.3 PLANTILLA: REGISTRE DE LLIURABLES
- 9.4 PLANTILLA: CONTROL DE QUALITAT

9 ANNEXOS

9.1 ANNEXOS D'INFORMACIÓ (TABULARS)

9.1.1 OBJECTIUS BIM

9.1.2 USOS BIM

9.1.3 LLIURABLES

9.1.4 RELACIÓ OBJECTIUS, USOS I LLIURABLES

9.1.5 LLIURAMENTS

9.1.6 ESTRUCTURA DE CARPETES

9.1.7 GVA-CLASS ESPAIS

9.1.8 SET DE PROPIETATS

- PROPIETATS: VALORS ADMISSIBLES
- RESUM SET DE PROPIETATS

9.1.9 MATRIU DE COL·LISIONS DE REFERÈNCIA

9.2 PLANTILLA: PLA D'EXECUCIÓ BIM, BEP

9.2.1 PLANTILLA BEP (TEXT)

9.2.2 PLANTILLA BEP (TABULAR)

9.3 PLANTILLA: REGISTRE DE LLIURABLES

9.4 PLANTILLA: CONTROL DE QUALITAT

9.4.1 CONTROL DE QUALITAT (TABULAR)

REFERÈNCIES

- UNE EN ISO 19650-1: 2019: Organización y digitalización de la información en obras de edificación e ingeniería civil que utilizan BIM (Building Information Modelling). Gestión de la información al utilizar BIM (Building Information Modelling). Parte 1: Conceptos y principios. (ISO 19650-1:2018).
- UNE EN ISO 19650-2:2019: Organización y digitalización de la información en obras de edificación e ingeniería civil que utilizan BIM (Building Information Modelling). Gestión de la información al utilizar BIM (Building Information Modelling). Parte 2: Fase de desarrollo de los activos. (ISO 19650-2:2018).
- UNE EN-ISO 19650-4: Organización y digitalización de la información en obras de edificación e ingeniería civil que utilizan BIM (Building Information Modelling). Gestión de la información al utilizar BIM. Parte 4: Intercambio de información. (ISO 19650-4:2022). Aquest document s'ha de tindre en compte per al control de qualitat perquè és la norma espanyola que més aprofundeix fins al moment en la gestió de la informació BIM.
- BuildingSMART Spain (2023). Guías y manuales. Disponible en línea en <https://www.buildingsmart.es/recursos/nomenclatura-documentos-bim/>.
- Building SMART SpanishChapter (2018): Guía transversal para la elaboración del plan de ejecución BIM - Busqueu amb Google. Disponible en línea en <https://www.google.com/search?q=Gu%C3%ADa+transversal+para+la+elaboraci%C3%B3n+del+Plan+de+Ejecuci%C3%B3n+BIM%E2%80%9D&oq=Gu%C3%ADa+transversal+para+la+elaboraci%C3%B3n+del+Plan+de+Ejecuci%C3%B3n+BIM%E2%80%9D&aqs=chrome.69i57.895j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8>, última actualització el 18/05/2021, última comprovació el 18/05/2021.
- Consorci per la Reforma de la Gran Via a l'Hospitalet de Llobregat (2021). Manual BIM. Disponible en línea en <http://consorcigvhospitalet.com/web/bim/>.
- Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana FGV (2020) Manual BIM FGV, actualització 2023. Disponible en línea en https://www.fgv.es/manual_bim/.
- Generalitat de Catalunya. Grup de Coordinació de la Comissió Construïm el Futur de l'ITeC (2019). Llibre blanc sobre la definició estratègica d'implementació del BIM. Disponible en línea en https://itec.cat/docs/pdf/libro_blanco_bim.pdf.
- Generalitat de Catalunya. Infraestructures.gencat (2017) Guia BIM. Gestió de projectes i obres. Disponible en línea en <https://infraestructures.gencat.cat>
- Ministeri de Transports, Mobilitat i Agenda Urbana. (2021): Catálogo informático de elementos constructivos. CTE. Disponible en línea en <https://www.codigotecnico.org/Programas/CatalogoElementosConstructivos.html>, última actualització el 13/07/2021, última comprovació el 14/07/2021.
- Sotssecretaria Ministeri de Transports, Mobilitat i Agenda Urbana d'Espanya (MITMA) (2022). Fundamentos BIM para la contratación pública. Disponible en línea en <https://cvp.mitma.gob.es/fundamentos-bim-para-la-contratacion-publica-2>.
- Pla BIM Xile (2022). Estándar BIM para Proyectos Públicos. Disponible en línea en <https://planbim.cl/documentos/estandar-bim-para-proyectos-publicos/>.



GENERALITAT
VALENCIANA