
BIM

Guia de requisits

B

Direcció



Àrea Metropolitana de Barcelona
Direcció de Serveis de l'Espai Públic
IMPSOL

Versió 2.0 - Juliol 2021

ÍNDEX

1	INTRODUCCIÓ	5
1.1	Per a que serveix?	5
1.2	Com s'aplica	5
1.3	Modalitats de contractació	6
1.4	BIM a l'AMB	7
2	OBJECTIUS I USOS	8
2.1	Objectius	8
2.2	Usos	9
3	AGENTS	10
4	DEFINICIÓ DEL MODEL BIM	12
4.1	Taula d'arxius que conformen el model	12
4.2	Nomenclatures d'arxius	12
4.3	Nivell de desenvolupament (nivell de detall i informació)	13
4.4	Programari	14
4.5	Contingut	14
5	CONFIGURACIÓ DEL MODEL BIM	15
5.1	EIR. Organització dels atributs IFC	15
5.2	Classificació dels elements o codis de classificació	15
5.3	Configuració. Unitats, origen, elements referència i fases	16
5.4	Codificació dels elements	17
5.5	Plànols	17
6	PROCEDIMENT DE COL·LABORACIÓ	19

6.1	Processos. Fites i requisits BIM	19
6.2	CDE Entorn comú de dades	20
6.3	Informe de col·lisions	21
6.4	Control de modificacions, revisions i aprovacions de canvis	21
6.5	Col·laboració en fase de DO	22
6.6	Generació de models As-built	23
7	LLIURAMENTS	24
7.1	Arxius lliurables	24
7.2	Recursos facilitats	25
8	CONTROL DE QUALITAT	26
8.1	Arxiu de revisió	26
8.2	Revisió	26
8.3	Control de canvis	26

1

Introducció

La Guia de requisits BIM és el document que explica el protocol a seguir per a l'organització de la informació digital relacionada amb el model BIM que el contractista ha de lliurar a l'AMB, referent a una o diverses disciplines.

La Guia de requisits BIM forma part del conjunt de documents BIM de l'AMB, i es complementa amb els altres de la següent manera:

Guia de requisits BIM

Recull els estàndards de qualitat que han de complir de manera general (transversal) tots els models BIM. És el document que juntament amb els annexos s'utilitza per licitar els projectes i obres. La Guia de requisits BIM és d'obligat compliment en tots els casos.

Pla d'execució BIM (BEP)

És particular per a cada projecte o obra. Concreta els criteris de modelat i organització d'aquests a partir del moment de la contractació. El Pla d'execució BIM és d'obligat compliment en tots els casos.

1.1 Per a que serveix?

D'una banda, aquest document té per objectiu definir objectius, usos i les bases de lliurament del projecte generat amb la metodologia BIM, i d'altra banda n'acota l'abast, segons l'àmbit, fase o disciplina.

Amb aquest document s'espera que donant compliment als objectius que s'incorporen, es pugui arribar a aconseguir un millor treball col·laboratiu i qualitat tècnica del projecte.

La Guia de requisits BIM estableix els condicionants perquè el projecte BIM sigui plenament operatiu pel que fa a:

- Revisió dels dissenys
- Coordinació espacial
- Visualitzacions del model
- Producció de plànols d'acord amb el model
- Amidaments i pressupost

1.2 Com s'aplica

La Guia de Requisits BIM és el document que recull la metodologia de treball BIM a l'AMB. En la guia s'incorporen un seguit d'annexos que contenen la informació i els requisits a complir. La finalitat d'aquesta organització és que la guia és el document base i que els annexos puguin evolucionar d'acord amb el grau de maduració de la metodologia BIM.

La Guia de Requisits BIM està formada per aquest document i un conjunt d'annexos. Aquest conjunt d'annexos estan agrupats en un arxiu que inclou diferents fulls de càlcul corresponents un a cada annex.

En l'arxiu dels annexos BIM de l'AMB es diferencien dos tipus:

- Els que són de la Guia de Requisits, són obligatoris i de consulta.
- Els que corresponen al BEP de l'AMB, són obligatoris i s'han de complementar amb la informació específica del projecte. Per diferenciar els annexos del BEP de la resta, les pestanyes del full de càlcul tenen aplicat un color, i dins de cada full es marquen en el mateix color les cel·les que s'han de completar.

A l'annex 1.2: **Aplicació BIM**. En l'annex aplicació de la metodologia BIM per tipologia de projecte s'especifica, segons tipologies (edificació o urbanització), els casos en els que el contracte es realitzarà seguint la metodologia BIM, els que no es realitzarà en metodologia BIM i els que cal valorar la seva aplicació. En el cas que en el plec de licitació incorpori la realització del contracte seguint aquesta metodologia segons aquesta guia, serà d'aplicació. En l'annex també s'especifica el nivell BIM que cal assolir en cadascú dels casos. Els nivells que s'estableixen a la Guia són els següents: N0, N1, N2.

El contingut de cadascun dels nivells és evolutiu i apliquen a tots els agents i fases. El nivell N0, és el nivell mínim BIM que l'AMB demana en la metodologia BIM. El contingut dels nivells BIM canvia només en dos annexos: usos BIM i EIR. Atributs a informar.

A l'Índex es llisten tots els annexos de la Guia de Requisits BIM, s'especifica el contingut de cadascú en funció del nivell.

De manera general, la Guia de requisits BIM contempla tres situacions principals en les quals es poden aplicar les directrius, que són:

Fases de projecte: Inclou les fases Document bàsic (DB) i Projecte d'Execució (PE).

Fases d'obra: Inclou les fases Obra (DO) i As-Built (AB).

Explotació i manteniment: Explotació i manteniment (EM).

1.3 Modalitats de contractació

Aquesta Guia de requisits BIM s'aplica a les diferents modalitats de contractació, que poden ser d'una contractació total del projecte, una contractació parcial (per disciplines) o bé una actualització del model **As-built** durant l'obra.

Per a cada cas específic cal tenir en compte:

Contractació total: el desenvolupament del projecte BIM de totes les disciplines es basa en unes directrius prèvies fixades per la part contractant, que la part contractada principal ha de seguir de manera coordinada amb l'AMB, fins al lliurament del projecte.

Contractació parcial: el desenvolupament del projecte BIM d'una o varies disciplines particulars requereix mantenir la coordinació amb el desenvolupament de la resta del projecte. S'estableixen en l'apartat "6. Col·laboració" uns protocols a seguir per tal de regular els fluxos de treball,

que han d'incloure la proposta, la modificació i l'avaluació de solucions per part de la part contractada principal i/o de la part contractant.

As-built: per a l'actualització del model BIM com a As-built d'acord amb la realitat de l'execució de l'obra s'exigeix un seguiment continu a peu d'obra. Els requisits dels mitjans humans professionals que s'han d'encarregar d'aquesta tasca, es reflecteixen en l'apartat: "3 Dedicació a l'obra".

1.4 BIM a l'AMB

L'AMB vol facilitar l'accés a la metodologia de redacció de projectes en BIM dels professionals intervinents mitjançant un servei web on l'AMB publicarà material d'ús general sobre el BIM. En aquest web es podrà trobar la següent informació:

- Documents BIM: Guia de requisits BIM, exemple de BEP
- Exemples de projecte.
- Plantilla de model BIM i plantilla de revisió de models.
- Biblioteca de contingut, (showrooms, Psets, etc.)

Trobareu aquest servei web a bim.amb.cat

Dubtes i informació

Per a dubtes o necessitats d'informació sobre temes relacionats amb la metodologia BIM d'un projecte en concret, cal posar-se en contacte amb l'equip BIM de l'AMB determinat al Pla d'execució BIM.

En cas de dubtes o de requerir informació general que no té relació amb un projecte en concret de l'AMB, podeu posar-vos en contacte amb l'AMB enviant un correu electrònic a: bim@amb.cat

2

Objectius i usos

Aquest capítol inclou els objectius que es vol aconseguir amb la metodologia BIM i els usos d'aplicació BIM a l'AMB.

2.1 Objectius

A l'annex 2.1: **Objectius** s'estableix els objectius i accions per a tots els projectes en els que s'apliqui la metodologia BIM per tal de millorar el treball en equip i la qualitat dels projectes. Aquests objectius aniran evolucionant d'acord amb el grau de maduració de la metodologia BIM

Els objectius i accions a assolir són obligatoris per a tots els projectes en metodologia BIM.

S'han definit tres objectius a assolir:

- Documentació unificada i accessible per a tots els agents que participen del projecte i obra.
- Coherència en la informació i obtenció de dades fiables per a minimitzar els errors.
- Facilitar l'entesa i la presa de decisions entre tots els agents en les fases de DB, PE i DO.

Cadascun dels objectius té associats uns resultats clau (entre 3 i 4). Els resultats clau permeten mesurar, l'estat de compliment de l'objectiu. Alhora, per a cada resultat clau es defineixen les accions que calen realitzar.

En cadascuna de les accions s'especifica:

- L'annex que està relacionat.
- El responsable de l'acció.
- Assolit

Objectiu 1. Disposar de la documentació unificada i accessible a tots els agents que participen del projecte. Amb aquest objectiu es vol aconseguir disposar en tot moment de la documentació unificada i accessible mitjançant l'ús del CDE que serveixi com a model representatiu de les millores potencials en quant a la visualització, gestió de la informació i gestió de projectes col·laboratius.

Per això cal, disposar de l'espai compartit, establir uns compromisos en les dates fixades i tenir coneixement dels lliurables a realitzar.

Objectiu 2. Obtenir coherència en la informació i dades fiables per a minimitzar els errors. Amb aquest objectiu es pretén tenir més control i qualitat tècnica dels projectes, en totes i cadascuna de les seves fases: projecte i obra i per tant, minimitzar els imprevistos en obra.

Per això cal, obtenir models i plànols correctament informats i realitzar les revisions pertinents.

Objectiu 3. Facilitar l'entesa i la presa de decisions entre tots els agents en les fases de DB, PE i DO., en quant l'estudi d'alternatives de disseny durant

el procés de redacció de projecte, la qualitat de les propostes, l'estudi dels costos i el procediment constructiu.

Per això cal, el compliment dels dos objectius anteriors i facilitar els processos de col·laboració per a cada una de les parts.

2.2 Usos

A l'annex 2.2: **Usos** es llisten els usos que l'AMB ha definit pel desenvolupament de la metodologia BIM.

Incorpora per a cada ús la següent informació:

- Tipus d'encàrrec
- Fase de projecte
- Nivell
- Número d'ús
- Nom de l'ús
- Accions a realitzar
- Documents a lliurar

El llistat d'usos apareix la columna de nivell BIM. Cal filtrar pel nivell per mostrar els usos que apliquen.

3

Agents

Aquest capítol inclou les funcions dels agents intervinents. Depenent del seu rol, a cada agent se li assignen unes funcions específiques. Cada adjudicatari es fa responsable del model BIM que li pertoca, dels lliuraments i del compliment dels documents BIM de l'AMB, segons el que s'acordi al Pla d'execució BIM.

En el mateix capítol s'incorpora l'annex 3.1: **Informació** amb les dades del projecte.

Totes les parts han de comptar amb un equip de Coordinació BIM, amb tots els responsables identificats a la taula de l'annex 3.2: **Agents** del BEP.

Funcions dels agents intervinents BIM en la fase projecte/obra:

Cap de serveis

- Definir objectius i requisits del projecte.
- Validar propostes i pressupost del projecte.

Responsable del projecte / Direcció d'obra

- Coordinar el projecte.
- Validar i revisar solucions i propostes tècniques.
- Aprovar els lliurables.
- Saber aprofitar els beneficis del BIM i minimitzar els seus punts dèbils.

Oficina BIM de l'AMB

- Establir els criteris de control de qualitat del model BIM.
- Donar suport al desenvolupament i aplicació de processos i fluxos de treball BIM.
- Coordinar la generació de contingut.
- Donar suport al Responsable del Projecte en la redacció dels documents BIM.
- Donar suport en la coordinació del projecte entre els intervinents.

Coordinador BIM intern de l'AMB*

- Donar suport al desenvolupament i aplicació de processos i fluxos de treball BIM.
- Supervisar la correcta execució, la qualitat dels lliuraments i realitzar les revisions dels models BIM de les diferents disciplines. Estarà ajudat per l'Oficina BIM.
- Revisió del Pla d'execució BIM assistit per l'Oficina BIM.
- Donar resposta als requisits d'informació que es facin en els modelats BIM de les diferents disciplines.
- Aprovar l'informe de col·lisions de les diferents disciplines.

Coordinador BIM extern* (Aquesta figura només existirà en el cas que l'AMB externalitzi el conjunt del projecte)

- Gestionar el desenvolupament i qualitat del model BIM de les diferents disciplines.
- Redactar el Pla d'execució BIM.
- Assessorar i donar suport durant el modelat de les diferents disciplines.
- Assegurar-se que els modelats compleixen amb la Guia de requisits BIM, el Pla d'execució BIM.
- Transmetre de manera efectiva la informació entre el coordinador BIM intern d'AMB i els diferents coordinadors BIM de les disciplines.
- Detectar incidències en el model i comunicar-les als intervinents.

Coordinador BIM d'una disciplina en concret* (Urbanització, Arquitectura, Instal·lacions, Estructura)

- Realitzar el model BIM de la disciplina que li correspongui.
- Assegurar-se que els modelats compleixen amb la Guia de requisits BIM i el Pla d'execució BIM.
- Detectar incidències en el model i comunicar-les als intervinents.
- Recollir les incidències i assegurar que els intervinents les esmenen.
- Aprovar l'informe de col·lisions.
- Revisar l'As-built de la disciplina que li correspongui.

Coordinador BIM a la fase d'obra* (Empresa constructora)

- Realitzar el model BIM a la fase d'obra i entregar l'As-built.
- Assegurar-se que els modelats compleixen amb la "Guia de requisits BIM" i el Pla d'execució BIM.
- Detectar incidències en el model i comunicar-les als intervinents.
- Recollir els canvis en el model de totes les disciplines durant el procés d'obra per tal de redactar l'As-built amb la informació necessària, ha d'incloure els atributs d'informació en el BEP i s'hi han de vincular els documents de qualitat, segons nivell d'aplicació.
- Aprovar l'informe de col·lisions.

* En funció de la magnitud del projecte i/o de l'estructura interna de l'empresa subcontractant, una mateixa persona podrà assumir més d'un rol o funció.

Per a la correcta execució dels treballs objecte d'aquesta guia amb aquesta metodologia, a banda del personal i mitjans indispensable per a l'execució de qualsevol obra, l'empresa constructora aportarà:

- Un tècnic especialista en aquesta metodologia in situ.
- Un aparell per visualitzar correctament el model que permeti la col·laboració de tots els tècnics.

Abans de l'inici de les obres s'ha de redactar el BEP (BIM Execution Plan) corresponent.

Dedicació a l'obra

Per a la correcta execució dels treballs d'actualització i modelat de l'As-built, la dedicació a l'obra per part del recurs ha de ser constant i periòdica, per tal de seguir l'evolució completa de l'obra.

L'empresa contractista és qui ha de garantir que l'usuari disposi de les eines necessàries quant a maquinari i programari per desenvolupar la tasca de modelatge a l'obra.

4

Definició del model BIM

El capítol de definició del model estableix: l'estructura d'arxius que ha de contenir el model, els criteris de nomenclatures tant de les carpetes com dels arxius, el nivell de desenvolupament LOD i LOI i el programari.

Quan es treballa en metodologia BIM es fa necessari una divisió del model en diferents arxius.

Quan es faci una divisió del model en diferents arxius és essencial una correcta organització. S'ha de treballar en l'arxiu de la disciplina que correspongui i inserir-hi els models BIM de les altres disciplines com a vincles o "*links*" mitjançant el punt d'origen comú (especificat al punt 5.3 d'aquest mateix document). Cal treballar sempre considerant el conjunt del projecte per evitar col·lisions i incompatibilitats entre les diferents disciplines.

4.1 Taula d'arxius que conformen el model

Per realitzar aquesta divisió cal seguir uns criteris d'organització i segregació dels arxius vinculats en el projecte.

A la taula de l'annex 4.1: **Estructura del model**, es detalla la tipologia, el nom, el contingut, la ubicació de la documentació gràfica i les responsabilitats de cada un dels arxius que conformen el model federat del projecte en cada una de les fases.

Caldrà completar aquesta taula quan es redacti el BEP.

Pes dels arxius:

Per assegurar una bona gestió dels models es recomana que el pes final de cada un dels arxius no sobrepassi els 250 MB.

En cas que no sigui possible i se superi el pes recomanat, s'ha d'estudiar la divisió dels arxius i la realització de tasques de manteniment i neteja d'aquests.

4.2 Nomenclatures d'arxius

Quan es treballa en metodologia BIM es fa necessari estandarditzar les nomenclatures a utilitzar per facilitar les tasques de revisió, actualització i coordinació. En el següent apartat especifica les nomenclatures que cal aplicar en cada cas, en l'annex 4.2: **Nomenclatures**, es detalla cada una d'elles.

Nomenclatura fases del projecte

- EP Estudis previs
- DB Document bàsic
- PE Projecte d'execució
- LI Licitació

DO Direcció d'obra
OA Obra acabada
AB As-built
EM Explotació i manteniment

Nomenclatura carpeta projecte

Número expedient
Codi municipi
Nom curt del projecte

Nomenclatura arxius

Número expedient
Nom curt del projecte
Fase projecte
Tipus d'arxiu o disciplina
Subdivisió del model
Versió

4.3 Nivell de desenvolupament (nivell de detall i informació)

Aquest apartat es refereix al nivell de desenvolupament del model BIM. El nivell de detall de modelat i el nivell d'informació del model BIM fan referència al nivell de definició o desenvolupament d'un projecte BIM, així com als seus requisits mínims.

El nivell de desenvolupament depèn de la fase del projecte (document bàsic, projecte d'execució, direcció d'obra, As-built o explotació i manteniment) i també depèn dels elements constructius als quals faci referència.

Es defineixen dos components de nivell de desenvolupament:

Nivells de detall del model (LOD): es refereix al contingut gràfic dels models BIM.

Nivells d'informació del model (LOI/LOD): es refereix als continguts no gràfics dels models BIM.

De fet, els dos estan estretament lligats, ja que és recomanable que el contingut gràfic i el contingut no gràfic estiguin al mateix nivell de definició.

El model es realitzarà seguint els criteris específics de modelatge de la taula de l'annex 4.3: **Especificacions dels elements** de model on s'especifica el nivell de desenvolupament i el nivell d'informació segons la fase del projecte/obra. En la taula s'especifica:

- Quin detall i quina informació han de contenir segons cada fase.
- Requisits.
- Quina relació hi ha entre els elements modelats en diferents disciplines.

Aquest annex serveix per a establir uns criteris generals de modelatge, establint una correlació entre elements o sistemes constructius i categories del model BIM; es poden acceptar altres criteris prèvia justificació i aprovació per part de l'equip de coordinació BIM de l'AMB al BEP.

Pot donar-se el cas que, per una necessitat de control del posicionament de certs elements dels models, hi hagi una duplictat d'elements en diferents arxius. Les duplicitats que podem trobar es resumeixen en dos tipologies d'elements, tot i que a l'annex es detallen més casos:

En les següents taules s'exposa l'ús dels elements en cada un dels arxius on es troben.

Elements terminals d'Instal·lacions

Ús vàlid	Arxiu d'Arquitectura Posicionament dels elements a efectes del replanteig en obra	Arxiu d'Instal·lacions Informació dels elements en relació a totes les seves característiques
----------	---	---

Elements estructurals

Ús vàlid	Arxiu d'Arquitectura Posicionament dels elements a efectes del replanteig en obra	Arxiu d'Estructura Informació dels elements en relació a totes les seves característiques, inclosa la geometria interna d'aquests.
----------	---	--

4.4 Programari

El programari i la versió que se n'utilitza quedaran estipulats per a cada projecte des d'un principi en el "Pla d'execució BIM", en l'annex 4.4: **Programari**

En el moment dels lliuraments, el contractista ha de lliurar els arxius editables com en format obert (IFC) i s'ha de regir per les característiques i la versió estipulades al "Pla d'execució BIM".

És important recordar que alguns *softwares* de modelat no tenen compatibilitat amb versions més antigues, de manera que els models realitzats amb una versió més nova no es podran obrir o vincular en una versió anterior. Per aquest motiu és imprescindible complir amb la versió indicada en la taula i tenir clar que no s'admetran canvis.

4.5 Contingut

L'Àrea Metropolitana de Barcelona disposarà de diferents biblioteques de contingut de modelat, també anomenades "showrooms". Aquestes biblioteques es facilitaran per tal que es puguin utilitzar alhora de desenvolupar el model BIM.

5

Configuració del model BIM

Aquest capítol inclou els aspectes relacionats amb l'origen, l'organització de la informació, la codificació, la nomenclatura i les fases.

5.1 EIR. Organització dels atributs IFC

Els arxius IFC a lliurar han d'estar configurats segons el criteri d'organització de l'AMB i han de tenir informats els atributs segons el que s'especifica a l'annex 5.1.1: **EIR**.

La taula de l'annex diferencia per tipus de projecte i per fase quins dels atributs són els que cal informar i de quina manera cal agrupar-los i ordenar-los.

L'annex especifica els atributs que cal incloure i informar en funció del nivell BIM (N0, N1, N2) del projecte.

En el cas de paràmetres que no calgui informar en la fase corresponent al contracte, es podran informar amb una codificació específica per tal de poder visualitzar el paràmetre en l'IFC.

A l'annex 5.1.2: Configuració IFC s'especifica la configuració i el format de l'arxiu IFC.

5.2 Classificació dels elements o codis de classificació

Per tal d'obtenir models estandarditzats i facilitar la posterior revisió, coordinació i operació, els elements s'han de classificar per funció i per sistema.

Classificació per funció

S'han de classificar els elements del model utilitzant la **Classificació GuBIMclass v.1.2.**

La informació relativa a la classificació per funció es maparà als següents atributs dins la caixa 01. Identificació: 103.AMB.Classificacio, 104.AMB.ClassificacioCodi i 105.AMB.ClassificacióDescripcio.

Els codis de classificació es detallen a l'annex 5.2.1: **Classificació per funció.**

Classificació per sistema

A la disciplina d'instal·lacions el model BIM ha de constar els diferents sistemes que siguin necessaris per al projecte. Cada sistema ha de pertànyer a la classificació que li correspon, que determina de quin tipus d'instal·lació es tracta. Els diferents elements dels sistemes han d'estar connectats correctament de manera que s'evitin punts de desconnexió no desitjats.

Totes les famílies utilitzades en els diferents sistemes han de tenir les categories i els connectors pertinents, i hauran d'estar degudament connectades als seus sistemes.

La informació relativa al sistema es maparà en l'atribut 112.AMB.Servei, dins la caixa 01 AMB. Identificació

La classificació de sistemes i la seva nomenclatura està detallada a l'annex 5.2.2: **Classificació per sistema.**

5.3 Configuració. Unitats, origen, elements referència i fases

Unitats

A l'inici del projecte cal fixar les unitats utilitzades als models BIM en el BEP, en l'annex 5.3.1: **Unitats**

Origen, sistema de coordenades i orientació

L'origen, el sistema de coordenades i orientació ha de ser comú per als diferents models, així com els altres arxius que puguin vincular-se.

Aquest criteri s'aplica tant a les coordenades de projecte com a les coordenades compartides, de manera que les coordenades de qualsevol punt en qualsevol model corresponguin a la coordenada UTM real de la ubicació d'aquest punt. Aquestes dades es fixarà en el BEP a l'inici del projecte en l'annex 5.3.2: **Origen.**

Elements de referència

A continuació es detalla la nomenclatura dels elements de referència: nivells, plànols de referència i reixetes estructurals.

Nivells

- Plantes sobre rasant: Pn (P0, P1, P2, etc.)
- Plantes sota rasant: Sn (S1, S2, etc.)
- En urbanització: N0, N150 (on el número indica l'altitud en metres)

Plànols de referència

Caldrà anomenar-los complementant la nomenclatura del nivell associat: P1. Paviment, P3. Fals sostre, etc.

Reixetes estructurals (Grids)

- OX: Lletres (A, B, C, D...)
- OY: Números (1, 2, 3, 4...)
- En urbanització: punts quilomètrics: PK10+000, PK20+000, etc.

S'haurà de garantir que els elements estan coordinats en tots els arxius.

En general, se simplifica el nombre de nivells i no s'admeten múltiples nivells per planta (no es permet l'ús d'un nivell específic per controlar alçada de sostres, per exemple).

El nivell de Planta Baixa en els projectes d'edificació i el nivell de Base en els projectes d'urbanització estaran sempre ubicats a la Z:+0,0 relativa (origen del projecte).

El nivell coincidirà amb la cota de paviment acabat de cada planta de l'edifici (en el cas de projectes d'edificació).

Els projectes d'urbanització només tindran un únic nivell, que estarà ubicat a la cota 0,0. Es podrà moure quan el projecte es trobi a una altura elevada, aixecant-lo en trams de 10 m respecte del nivell del mar.

En cas de necessitar crear nous nivells (específics d'una disciplina en concret) s'hauran de pactar amb el BIM manager de l'AMB/IMPSOL.

Els nivells es fixaran en el BEP a l'inici del projecte, en l'annex 5.3.3: **Elements referència.**

Fases de projecte

Les fases que conté un projecte estan especificades al "Pla d'execució BIM", però, com a criteri general, les fases mínimes que ha de contenir el projecte són, segons l'annex 5.3.4: **Fases**

Fases	Descripció
Preexistència	Elements preexistents
Obra	Nova construcció

En cas de tractar-se d'un projecte amb diverses fases, se n'haurà de pactar amb el Responsable de l'Oficina BIM AMB el nombre i el nom.

Pel que fa a les opcions de disseny o alternatives, si n'hi hagués, per tal de no donar lloc a errors, ha de constar exclusivament l'opció aprovada en el lliurament dels arxius BIM.

5.4 Codificació dels elements

La nomenclatura i la codificació dels elements del model es realitzarà segons els criteris que figuren en els annex 5.4: **Codificació.**

La codificació relativa a la localització es realitzarà segons els criteris que figuren a l'annex 5.4.3: **Codificació localització**, a l'inici del projecte es fixarà en els annexos corresponents al BEP.

5.5 Plànols

La documentació gràfica generada ha de d'estar vinculada al model. Tots els plànols han de ser el resultat de vistes 2D i/o 3D generades a partir de l'arxiu que conté el model BIM; també els plànols que continguin elements 2D.

Això vol dir, que en el cas de modificació, eliminació d'un element del model, es modificarà o s'eliminarà de manera automàtica a la documentació gràfica.

Aquests elements 2D, detalls, poden estar dibuixats com a elements d' anotació en l'arxiu BIM o bé ser importacions d'altres formats: CAD, Imatges, PDFs. Aquests elements vinculats sempre han de conservar les dreceres en cas que estiguin referenciats.

Cal fer ús dels paràmetres informats per exposar la informació dels elements en els plànols: Ús d'etiquetes i no de textos.

Cal fer ús dels paràmetres informats per a la realització de les llegendes. Ús d'etiquetes i no de textos.

Cal fer ús de simbologia vinculada als elements en les plantes i llegendes.

Cal incloure llegendes amb la informació dels elements **INCLOU LLEGENDES**, simbologia

Fer ús dels paràmetres informats per exposar la informació dels elements en els plànols: Ús de filtres de colors segons aquests paràmetres.

Els plànols afegits com a vistes 3D i altres (organització de fulls,..) d'una disciplina concreta s'han de posar com a full 0 (exemple: *SG04.0* recull de fulls planta detall de la proposta).

La documentació gràfica generada ha d'incloure la caràtula de l'AMB.

En el cas que un plànol coincideixi en el capítol, subcapítol i nom del plànol amb un altre o més plànols, se subdividirà en fulls. El primer plànol haurà d'incorporar a la part posterior del número de plànol ".1", fins a arribar a ".x" essent "x" el nombre de plànols coincidents (fulls).

S'han de realitzar tots els plànols necessaris per a la bona interpretació de la informació del model BIM segons l'annex 5.5: **Plànols**.

Els plànols que es generin cal que responguin a l'organització de la ISO de l'AMB (Edificació i Urbanització). El llistat de plànols depèn de cada projecte en concret. S'han d'eliminar els plànols que no formin part de l'entrega de plànols per evitar confusions

6

Procediment de col·laboració

Aquest capítol inclou els aspectes relacionats amb els procediments de col·laboració.

L'objectiu de la col·laboració és la consideració i integració en el projecte de la informació necessària per a la màxima efectivitat i productivitat durant el procés de disseny i construcció.

Al Pla d'execució BIM s'acorden els terminis en què cada part ha de lliurar els arxius o mantenir-los actualitzats, respectivament, i es manté un registre per a controlar el compliment d'aquests terminis, segons l'annex 6.1: **Processos. Fites i requisits BIM** i l'annex 8.2: **Revisió** segons la metodologia de projectes.

Aquests lliuraments es faran telemàticament, d'acord amb el procediment que l'equip de coordinació BIM de l'AMB estableixi.

A les reunions hi assistiran els diferents coordinadors BIM que intervinguin en el projecte.

Les reunions s'han de basar sempre en l'última versió del model; per tant, abans de la reunió s'han de sincronitzar els últims canvis.

S'acordaran els terminis en què cada part ha de lliurar els arxius o ha de mantenir actualitzats els arxius.

6.1 Processos. Fites i requisits BIM

S'ha d'establir un calendari de reunions per a la revisió i el control del model BIM, i també s'han d'acordar uns terminis de lliurament.

Es proposa que aquestes reunions es facin conjuntament amb les de projecte i dedicar una part del temps a revisar exclusivament temes BIM. Aquestes reunions s'han de distribuir al llarg del procés de projecte i execució de l'obra.

En les diferents revisions parcials i de seguiment del treball, s'ha d'establir la freqüència dels enviaments dels lliurables, i el dia de la setmana en què s'enviaran, per tal de poder supervisar l'actualització del model. El lliurament es penjarà a l'entorn comú de dades exposat al capítol 6.2 de la present Guia de Requisits BIM.

Aquesta taula s'actualitzarà en funció de les dates i nombre de reunions efectuades a fi de disposar d'un registre.

Els annexos corresponents als Calendaris de reunions i requisits són els següents:

6.2 CDE Entorn comú de dades

La documentació i informació del projecte BIM s'organitza en una estructura de directoris segons els criteris que s'estableixen a l'annex 6.2: **CDE entorn comú de dades**.

L'AMB facilitarà l'accés a l'entorn comú de dades i donarà els permisos.

S'utilitzarà un entorn comú de dades (CDE) per a tots els intervinents que facilitarà l'AMB. Aquest entorn comú de dades conté l'estructura de carpetes que cal utilitzar per als diferents arxius. L'estructura de carpetes està organitzada des de la fase d'inici fins a la fase d'explotació.

Cal seguir el que estableix en l'annex 4.2: **Nomenclatures**.

Organització del CDE

DB Document bàsic
PE Projecte d'execució
DO Direcció d'obra
AB As-built
EM Explotació i manteniment

Els diferents estats dels arxius en cada una de les fases són els següents:

01 En procés
02 Entregat
03 Validat
04 Arxivat

L'estructura que ha de seguir el CDE és la següent:

Estructura CDE	NIVELL 2	NIVELL 4	NIVELL 5	NIVELL 6
⊖ 01_EP/DB/PE/DO/AB/EM	⊖ 01_EnProces			
	⊖ 01_Doc	⊖ 01_Plec.De.Condicions.Tecniques	⊖ -	⊖ -
		⊖ 02_Doc.BIM	⊖ -	⊖ -
	⊖ 02_DG	⊖ 01_Bim	⊖ 01_Editable	⊖ 00_Locals
				⊖ 01_Centrals
				⊖ 02_Xref
				⊖ 03_Parametres
				⊖ 04_Biblioteca
				⊖ 05_Automamitzacions
			⊖ 02_Revisio	⊖ 01_Editable
			⊖ 04_Renderitzat	⊖ 02_Informes
			⊖ 03_Exportacio	⊖ 01_Editable
				⊖ 02_Imatges
				⊖ 01_IFC
				⊖ 02_Dades
				⊖ 03_DWG
		⊖ 02_Cad	⊖ 01_Editable	⊖ -
		⊖ 03_Imatges	⊖ -	⊖ -
		⊖ 04_PDF	⊖ -	⊖ -
	⊖ 03_Memoria	⊖ 01_Editable	⊖ -	⊖ -
		⊖ 02_PDF	⊖ -	⊖ -
	⊖ 04_Annexos			
	⊖ 05_Pressupost			
	⊖ 06_Fotos	⊖ -	⊖ -	⊖ -
	⊖ 07_Ll.Ambiental	⊖ -	⊖ -	⊖ -
	⊖ 08_CQ	⊖ -	⊖ -	⊖ -
	⊖ 02_Entregat			
	⊖ 03_Validat			
	⊖ 04_Arxivat			
⊖ 02_Doc.Inicial	⊖ -			
⊖ 03_Doc.Contractual	⊖ -			
⊖ 04_Tramits	⊖ -			
⊖ 05_Metodologia	⊖ -			
⊖ 06_Comunicacions.Actes	⊖ -			
⊖ 07_Protocol.Sostenibilitat	⊖ -			

6.3 Informe de col·lisions

En aquest apartat s'especifica la metodologia de treball per a l'estudi de les col·lisions.

És necessari garantir un model lliure de col·lisions mitjançant informes de col·lisions, que es poden extreure amb el programa acordat en l'annex 4.4: **Programari**. Només s'accepten les col·lisions anomenades "falsos positius" que estiguin prèviament pactades amb l'AMB. (Per exemple: quan una canonada de la disciplina d'instal·lacions de dimensions reduïdes travessi un envà.). S'ha de realitzar i entregar un informe de col·lisions d'on s'hagin extret els falsos positius ja aprovats per l'AMB.

Per tal de detectar les col·lisions que puguin representar impediments difícilment resolubles en l'obra, els arxius entregats han de contenir els informes favorables de les anàlisis de col·lisions més significatives.

Cal generar i entregar un informe de col·lisions segons la matriu de col·lisions acordada en el BEP, annex 6.3: **Col·lisions**.

6.4 Control de modificacions, revisions i aprovacions de canvis

Control de modificacions i revisions

L'equip de coordinació BIM de l'AMB és qui fixa els procediments de comunicació de les modificacions i revisions, i també la manera de mantenir-ne un registre. Aquest procediment ha d'estar definit al BEP de cada projecte.

Control i aprovació de canvis

Models aprovats

En les diferents fases de projecte, l'actualització dels model BIM es fa seguint el següent procediment:

Es parteix dels models aprovats en fases anteriors, i es modifiquen per recollir els canvis i adaptacions de projecte en aquesta fase, mantenint però el mateix nivell de detall i de desenvolupament que en els models inicialment aprovats.

Aquests models s'actualitzen a mesura que hi ha canvis durant el procés de disseny o d'obra i es pacta entre l'AMB i el contractista amb quina freqüència cal compartir amb tots els agents els models actualitzats.

Control de canvis

El control de canvis es desenvolupa dins del model aprovat per l'AMB quan aquests canvis vinguin de:

- Modificacions o millores proposades per l'AMB
- Canvis requerits pel client
- Canvis proposats pel contractista i aprovats per l'AMB.

El control de canvis es desenvoluparà en un model a banda quan els canvis siguin deguts a propostes dels contractistes, encara no aprovades. Aquests tenen la responsabilitat de generar uns models parcials (partint dels models aprovats) que continguin les modificacions proposades. Aquests models seran revisats per l'equip de coordinació BIM de l'AMB i, quan s'acceptin i aprovin les propostes, aquests models modificats seran incorporats com a part dels models aprovats. Aquesta incorporació del model parcial al model aprovat serà responsabilitat de la Direcció de Projecte/Obra.

6.5 Col·laboració en fase de DO

Actualització dels models d'arquitectura i estructures en fase de DO

La direcció d'obra (DO) és l'encarregada de l'actualització dels models prescriptius durant la fase d'obra. Si el contractista hagués de fer alguna proposta de canvi sobre el projecte d'execució aprovat, serà responsabilitat seva modelar-la perquè la DO pugui revisar-la i aprovar-la.

Actualització del model d'instal·lacions en fase de DO

El contractista realitzarà l'actualització del model d'instal·lacions i la DO el validarà.

Proposta de canvi en els models per part del contractista de l'obra

El contractista realitzarà les propostes de canvi en el model d'arquitectura i/o estructura que vulgui aportar i la DO les validarà en fase obra.

El contractista enviarà el model només amb la part corresponent a la proposta de canvi i la DO incorporarà la proposta al model d'arquitectura/estructura un cop validat.

Qualsevol model que es proposi haurà d'estar acompanyat d'un informe de col·lisions on es llistin les afectacions dels canvis proposats, i en cas

d'afectació a d'altres elements, aquests també s'hauran d'entregar amb les modificacions corresponents com a part de la proposta de canvi.

6.6 Generació de models As-built

La revisió geomètrica dels models per tal que encaixin amb el que està construït serà responsabilitat de la DO en el cas dels models d'arquitectura i estructura, i del contractista en el cas del d'instal·lacions.

La revisió i validació del model d'instal·lacions serà responsabilitat de la DO.

El nodriment de tots els models pel que fa a informació el durà a terme i serà responsabilitat del contractista, i haurà de ser validat per la DO.

7

Lliuraments

Aquest capítol inclou els aspectes relacionats amb els arxius lliurables i arxius específics com l'informe de col·lisions.

7.1 Arxius lliurables

Als lliuraments s'entregaran els documents i arxius que es llisten a l'annex 7.1: **Lliurables**, i que depenen de la fase de projecte, de la disciplina i del nivell BIM a assolir.

Els lliurables han de complir amb totes les especificacions i condicions recollides en aquesta guia de requisits BIM així com les estipulades als documents del Pla d'execució BIM.

Aquests arxius s'han d'entregar en cada projecte, excepte si es diu el contrari al BEP.

Les característiques dels diferents documents són les següents:

Del lliurament editable:

Documents BIM. BEP i matriu de col·lisions del projecte.

Model/s BIM editable/s: Arxius editables del model BIM, amb les característiques que es determinen al BEP (plataforma, nom, versió, etc.).

Documentació annexa al model BIM (Editable. Xrefs CAD JPG) Tota la documentació que figuri al model BIM i que hi estigui vinculada, s'ha d'entregar conjuntament amb el model BIM. Aquesta documentació està formada principalment per arxius .dwg, .pdf, .xlsx, .jpg, .png i d'altres que s'hagin pogut utilitzar.

Arxiu de revisió: L'arxiu de revisió permet visualitzar, revisar i gestionar el model BIM del projecte, però no s'hi poden fer canvis.

Informe adequació del model. S'ha d'entregar un informe per garantir el compliment de la Guia de Requisits BIM.

Informe de col·lisions: S'ha d'entregar un informe per garantir un model lliure de col·lisions no aprovades

Exportació de dades. S'han d'entregar els arxius d'exportació de dades (taules de càlcul) que ajudin a entendre i a donar informació sobre el model BIM, en el cas que sigui necessari, i que s'hagin utilitzat per a revisió. Les dades que cal entregar són dades d'amidaments, superfícies, llistat de plànols.

Documentació gràfica PDF: Plànols i documentació en format no editable (PDF). Documentació gràfica generada al model BIM, segons el punt 5.5 Plànols a desenvolupar d'aquesta guia i segons annex.

Arxiu TCQ vinculat: Pressupost en l'arxiu TCQ. El nivell de vinculació dels amidaments es realitzarà segons el nivell d'aplicació de l'annex 2.2 Usos

Control de qualitat. Conté la documentació de control de qualitat de l'obra.

Altra documentació: Pot ser que a més dels punts anteriors es demani l'entrega d'alguna altra documentació, que s'especificarà al BEP de cada projecte.

Del lliurament PDF+TCQ+IFC:

Model BIM no editable (IFC): Arxius no editables del conjunt del model BIM en format IFC

Plànols: Documentació gràfica en format .pdf que forma part del PDF complet del projecte. Aquest documents es corresponen amb l'exportació dels plànols del model BIM.

Arxiu TCQ: Pressupost corresponent amb l'arxiu TCQ vinculat.

Veure l'annex 7.1: **Lliurables**, en la taula es detalla els arxius a lliurar per a cada disciplina i fase del projecte i obra i nivell.

7.2 Recursos facilitats

La relació de recursos digitals de què l'AMB disposa i facilita a les parts, veure l'annex 7.2: **Recursos facilitats**

8

Control de qualitat

Aquest capítol inclou els aspectes relacionats amb el control de qualitat dels models.

Es realitzaran diferents comprovacions sobre el model BIM i els arxius lliurables per assegurar la qualitat del conjunt BIM en les diferents entregues.

En el moment del lliurament es comprovarà el compliment tant d'aquesta guia, com del BEP específic. L'AMB establirà al BEP de cada projecte un temps determinat en què es farà la revisió del lliurament i el termini en què el contractista haurà de resoldre les correccions.

8.1 Arxiu de revisió

L'arxiu de revisió ha de contenir vistes del conjunt (perspectiva i axonomètrica) i vistes de punts singulars.

Per a la revisió dels arxius IFC, l'AMB farà servir les regles de revisió per a comprovació paramètrica dels IFCS mapats amb l'arxiu Pset segons l'annex 5.1.1: **EIR**

8.2 Revisió

Per a la revisió del model s'utilitzarà l'annex 8.2: **Revisió** segons la metodologia de projectes.

8.3 Control de canvis

El BEP incorpora la taula de control de canvis, es faran noves versions de BEP quan s'acordi que els canvis són prou importants perquè quedin reflectits, veure l'annex 8.3: **Control canvis**.