

PLA D'EXECUCIÓ BIM (PEB) - PRECONTRACTUAL

Nom del contracte:

PROJECTE EXECUTIU REFÒS D'URBANITZACIÓ DE LA ROTONDA D'ACCÉS AL SECTOR
"PALAU DE REIG DE DALT" I EL DESDOBLAMENT DE LATERALS DE LA C-37, A VALLS

Ubicació:

VALLS (ALT CAMP)

Codi:

01122060



Preparat	Revisat	Aprovat
Data:	Data:	Data:

Versió	Autor	Estat	Motiu de la modificació	Data

INDEX

1.	INFORMACIÓ GENERAL DEL PROJECTE	4
1.1	DADES GENERALS DEL CONTRACTE	4
1.2	ANTECEDENTS I DESCRIPCIÓ DEL CONTRACTE	4
1.3	AGENTS IMPLICATS EN EL CONTRACTE	5
1.4	RESPONSABILITATS SOBRE EL FLUX DE INFORMACIÓ	7
2.	OBJECTIUS DEL CONTRACTE	8
2.1	OBJECTIUS GENERALS DEL CONTRACTE	8
2.2	ACCIONS BIM.....	8
2.3	DEFINICIÓ D'USOS BIM	11
2.4	LLIURABLES.....	19
3.	DESENVOLUPAMENT DEL CONTRACTE.....	19
4.	ESTRUCTURACIÓ DE LA INFORMACIÓ DELS MODELS.....	20
4.1	ORGANITZACIÓ DEL MODEL	20
4.2	COORDENADES DE REFERÈNCIA	20
4.3	DEFINICIÓ DELS NIVELLS DEL MODEL	21
4.4	CONTINGUT GEOMETRIC DEL MODEL.....	21
4.5	CONTINGUT PARAMETRIC DEL MODEL.....	22
5.	GESTIÓ DE LA INFORMACIÓ I EL SEU INTERCANVI EN EL MARC DE L'ECD.....	23
5.1	CALENDARI D'INTERCANVI D'INFORMACIÓ I REUNIONS DE COORDINACIÓ	23
6.	ASSEGURAMENT DE LA QUALITAT DE LA INFORMACIÓ	24

1. INFORMACIÓ GENERAL DEL PROJECTE

Aquest Pla d'Execució del BIM és un document annex als Plecs de Prescripcions Tècniques Particulars en les licitacions corresponents al (a) contracte d'execució d'obres, i (b) contracte de la Direcció d'Obra, per a la fase d'execució d'obra corresponent al "PROJECTE EXECUTIU REFÒS D'URBANITZACIÓ DE LA ROTONDA D'ACCÉS AL SECTOR "PALAU DE REIG DE DALT" I EL DESDOBLAMENT DE LATERALS DE LA C-37, A VALLS", codi de projecte 01122060.

Els respectius adjudicataris hauran de comprometre's en relació a la implementació dels usos, objectius i les corresponents accions BIM associades, i que aquest document detalli.

1.1 DADES GENERALS DEL CONTRACTE

Ubicació :		
01122050	Contracte d' Execució d' Obres	ADJUDICATARI
01122050	Contracte de Direcció d'Obra	ADJUDITARI

1.2 ANTECEDENTS I DESCRIPCIÓ DEL CONTRACTE

El sector Palau del Reig de Dalt al municipi de Valls forma part del futur sector industrial situat al nord-est de Valls i del sector S1 Palau del Reig, limitant pel sud-est per la carretera C-37 de Valls al Pla de Santa Maria i per l'oest i pel nord amb finques rústiques. La connexió d'aquest polígon amb la carretera C-37 (carretera principal) no està definit i actualment aquesta connexió és provisional.

Aleshores el projecte defineix una rotonda d'entrada al sector (Palau de Reig de Dalt) per a que quedi quedant garantida la seva accessibilitat.

- Les obres a realitzar son:
- Moviment de terres, anivellament del terreny, rases per a serveis
- Construcció de la xarxa de serveis relatius a reg, enllumenat públic i telecomunicacions.
- Demolició i/o desviament en cas necessari de totes les unitats preexistents no adequades a les noves determinacions.
- Col·locació de vorades, rigoles, guals de vianants,...
- Pavimentació de calçades i voreres
- Enjardinament i arbrat. S'inclou el tractament dels marges de la riera
- Adequació de la riera existent i construcció de d'un pas sota la carretera C-37 amb un calaix de formigó armat de 3,5 x1,8 de mides interiors.
- Desviament dels serveis afectats que es troben dintre l'àmbit de l'actuació.

1.3 AGENTS IMPLICATS EN EL CONTRACTE

Llistat dels representants de les entitats o empreses que participen en el contracte amb responsabilitats sobre la informació a introduir en el model i en la gestió del mateix.

AGENTS CONTRACTUALS					
	ROL	ENTITAT	REPRESENTANT	CORREU ELECTRÒNIC	TELÈFON
CLIENT	Director de projectes	INCASÒL			
	Coordinador del projecte	INCASÒL			
	Responsable Tècnic	INCASÒL			
CONTRACTISTA	Responsable del contracte				
	Coordinador del contracte.				
	Coordinador BIM del contracte				
DIRECCIÓ D'OBRA	Responsable del contracte. <i>Director obra</i>				
	Coordinador BIM del contracte				
	Responsable qualitat BIM del contracte				

AGENTS NO CONTRACTUALS I PARTS INTERESSADES				
ROL	ENTITAT	REPRESENTANT	CORREU	TELÈFON
	DGCG			
	AJUNTAMENT			
	CAT			
	NATURGY			

Notes aclaratòries:

AGENTS CONTRACTUALS: La taula de ha de recollir les dades de totes les persones amb responsabilitat sobre la generació, aprovació, verificació i validació de la informació vinculada al contracte. Els responsables poden variar molt, depenent del tipus de contracte, l'abast i el model de contractació. Aquesta taula haurà de incloure els rols següents:

TIPUS D'AGENTS CONTRACTUALS DEL CLIENT

- **Director de projectes. (OPCIONAL).** Pot desenvolupar tasques de validació o supervisió general del desenvolupament del contracte.
- **Coordinador de projectes (OBLIGATORI)** de l' INCASÒL. Te responsabilitats en el seguiment de tasques i en alguns casos en la validació d'alguns lliurables. En general ha de vetllar pel compliment dels compromisos contractuals de l'adjudicatari.
- **Responsable tècnic (OBLIGATORI)** Tècnic de l' INCASÒL responsable de la gestió del contracte. Te responsabilitats en el seguiment de tasques i en alguns casos en la verificació d'alguns lliurables. En general ha de vetllar pel compliment dels compromisos contractuals de l'adjudicatari.

TIPUS D'AGENTS CONTRACTUALS EN CONTRACTES D'EXECUCIÓ D'OBRES

- *Responsable del contracte. (OBLIGATORI) Persona que signa el contracte amb L'INCASÒL com a representant formal de l'entitat adjudicatària.*
- *Coordinador del contracte. (OBLIGATORI) Tècnic responsable del desenvolupament del contracte generalment com a Cap d'Obra, coordinant tasques de producció. Normalment es també el responsable d'aprovar els lliurables de contracte. Depèn sempre del responsable del contracte.*
- *Coordinador BIM del contracte. (OBLIGATORI) Tècnic responsable de la coordinació de les operacions sobre el model digital i la informació vinculada d'acord amb les responsabilitats assignades. Depèn sempre del responsable del contracte. En general desenvolupa tasques de verificació de lliurables basats en el model. Es el responsable de desenvolupar i liderar l'elaboració del BEP.*
- *Responsable de disciplina. (OPCIONAL) Tècnic responsable del desenvolupament de les operacions d'una disciplina específica dintre de l'àmbit del contracte, generalment dintre de l'àmbit d'una subcontracta específica dintre del procés d'obra. Depèn sempre del responsable del contracte.*

TIPUS D'AGENTS CONTRACTUALS EN CONTRACTES DE DIRECCIÓ D'OBRA

- *Responsable del contracte. (OBLIGATORI) Persona que signa el contracte amb l' INCASÒL com a representant formal de l'entitat adjudicatària.*
- *Coordinador del contracte. (OBLIGATORI) Tècnic responsable del desenvolupament del contracte, coordinant tasques de supervisió i control a obra. Depèn sempre del responsable del contracte.*
- *Coordinador BIM del contracte. (OBLIGATORI) Tècnic responsable de la coordinació de les operacions sobre el model digital i la informació vinculada al contracte. Depèn sempre del responsable del contracte. En general desenvolupa tasques de verificació de lliurables basats en el model. Pot participar en l'elaboració del BEP.*
- *Responsable de disciplina. (OPCIONAL) Tècnic responsable de la supervisió en la posta en obra d'una disciplina específica dintre de l'àmbit del contracte. Depèn sempre del responsable del contracte.*

En la taula d'agents contractuals NO han d'aparèixer els equips de producció i suport BIM (equips de modelatge, delineació o gestors d'alguna mena de motor de càlcul), que sovint poden canviar al llarg del desenvolupament del contracte. Tampoc han d'aparèixer agents sense responsabilitats definides o amb vinculacions indirectes en el procés de producció de informació. Cada contracte ha de identificar la taula segons el patró exposat. Poden haver variacions en persones que assumeixen mes d'un rol, en les disciplines, el numero de contractes que abasti un projecte, però els rols s'han d'ajustar, en qualsevol cas, a les definicions exposades.

AGENTS NO CONTRACTUALS I PARTS INTERESSADES. La taula de responsables no contractuals ha de recollir les dades de les persones no relacionades contractualment amb el procés de generació de la informació vinculada al contracte però que poden tenir tasques de supervisió del contracte, o establir requeriments o condicionar el seu desenvolupament. Tos els agents d'aquest apartat son opcionals. Una relació d'exemples, que no es ni molt menys exhaustiva es la següent:

- *Representant de la propietat. Representant de departaments o direccions generals de la Generalitat*
- *Explotador de la infraestructura. Entitats explotadores de qualsevol tipus*
- *Responsable BIM corporatiu. Directius d'alguna de les entitats contractuals amb competències BIM*
- *Responsable d'ens reguladors. Tècnic responsable de possibles afectacions de serveis.*

En el cas en el que alguns dels agents no contractuals passin a assumir responsabilitats de aprovació, verificació o validació, segons l'exposat en el punt 1.4, hauran de passar a incloure's a la taula d'agents contractuals.

Per tal d'aclarir el contingut de les responsabilitats de validació, verificació i aprovació cal consultar el punt 1.4 d'aquest document.

1.4 RESPONSABILITATS SOBRE EL FLUX DE INFORMACIÓ

A continuació es defineix la matriu de responsabilitat dels agents establerts en l'apartat anterior segons el seu rang de responsabilitat dintre del contracte. La matriu defineix el protocol d'aprovacions, verificacions i validacions dels agents per cada activitat agrupada en el següents camps:

- Gestió: Pla d'Execució BIM
- Producció: Cadascun dels lliura-les compromesos
- CQ i millora continua: Control de qualitat dels models (CQ) i processos de millora continua.

		PLA D'EXECUCIÓ BIM	MODEL COORDINAT	MODELS D OBRA EXECUTADA	PLÀNOLS EXTRETS DEL MODEL	GESTIÓ DE CANVIS I D'INCIDÈNCIES	GESTIÓ DE COLLISIONS	ARXIVS NADIS	MODELS DISCIPLINA IFC	LLISTAT OBJECTES MODEL	AUDITORIA PROJECTE	INDICADORS
CLIENT	Director de projectes											
	Coordinador de projectes	VAL									VAL	
	Responsable tècnic	VER									VER	
CONTRACTISTA	Responsable del contracte	VAL	VAL	VAL	VAL	VAL	VAL	VAL	VAL	VAL	VAL	n/a
	Coordinador del contracte	APR	APR	APR	APR	APR	APR	APR	APR	APR	APR	n/a
	Coordinador BIM del contracte	EXE	EXE	VER	VER	VER	VER	VER	VER	VER	VER	n/a
	Responsable de disciplina/es			EXE	EXE	EXE	EXE	EXE	EXE	EXE		
DIRECCIÓ D'OBRA	Responsable del contracte	VAL	VAL	VAL	VAL	VAL	VAL	VAL	VAL	VAL	VAL	n/a
	Coordinador BIM del contracte	APR	APR	APR	APR	APR	APR	APR	APR	APR	APR	n/a
	Responsable qualitat BIM del contracte		VER	VER	VER	EXE	VER	VER	VER	VER	VER	n/a
	Responsable de disciplina/es			EXE	EXE	EXE	EXE	EXE	EXE	EXE		

Notes aclaratòries:

Les files de la matriu han de correspondre fidelment als agents contractuals identificats a la taula del punt 1.3. Com que les responsabilitats en l'àmbit del BEP son personals, en la matriu caldrà identificar sempre, en primer terme, a les persones.

D'aquesta manera cada activitat de gestió, lliurament i control de qualitat o millora continua tindrà clarament identificades les responsabilitats associades a un agent específic. Inevitablement, cada projecte haurà de especificar la matriu d'acord amb les particularitats dels agents que intervenen i la relació entre ells.

Tot i disposar de diversos contractes de diferent naturalesa cal acordar la generació i gestió dels models BIM en un únic document, entenent que estem construint un únic edifici sobre una única base de informació, encara que es faci en contractes separats. Es per tant fonamental definir la taula de responsabilitats distingint correctament cada agent d'acord amb l'estructura de contractes salvaguardant les responsabilitats corresponents.

Els acrònims utilitzats corresponen al protocol de firmes que ha d'acompanyar al flux d'informació del contracte, segons l'esquema següent.

- EXE. TASQUES D'EXECUCIÓ.
Elaboració de documents de qualsevol tipus, informes, i generació, gestió i manipulació de models BIM.
- APR. TASQUES D'APROVACIÓ.
Garantia de que documents de qualsevol tipus, informes o models BIM son correctes, donant-los per

- bons i expressant la conformitat amb els mateixos.
- VER. TASQUES DE VERIFICACIÓ.
Garantia de que el contingut de la informació de documents de qualsevol tipus, informes o models BIM es correcte i s'ajusta als requisits del contracte.
 - VAL. TASQUES DE VALIDACIÓ.
Acceptació de documents de qualsevol tipus, informes o models BIM sobre la verificació o aprovació prèvies.
 - n/a No és d'aplicació

2. OBJECTIUS DEL CONTRACTE

2.1 OBJECTIUS GENERALS DEL CONTRACTE

Per part del contractista, caldrà que assoleixin dos objectius principals:

- a. Desenvolupar els models BIM amb el replanteig de les instal·lacions, per a poder dur una anàlisi de col·lisions.
- b. Desenvolupar els models BIM d'obra executada que descriuran les actuacions que s'hagi dut a terme, incloent també els serveis afectats, excepte el gas.

Per part de la Direcció d'Obra, caldrà que assoleixin dos objectius principals:

- a. La gestió i el control de canvis de l'obra, incloent la gestió documental dels plànols de l'obra. Caldrà assenyalar quins són els documents vàlids i la seva procedència (CAD/BIM).
- b. El model BIM d'obra executada corresponent a la instal·lació del gas.

2.2 ACCIONS BIM

Definició de les operacions que es duran a terme amb el model BIM per tal de garantir l'assoliment dels objectius identificats.

1. Visualitzar la solució per facilitar la interpretació i comunicació del projecte					
Descripció objectiu	Núm	Proposta d'Acció BIM	Contractista	Direcció d'obra	Condicions de Satisfacció
Lliurament d'informació de qualitat que faciliti: - La comprensió de la solució per part del gestor i del client final del projecte. - La seva comunicació als futurs usuaris.	1.6	Identificar i ubicar elements/materials dins de la infraestructura per a prendre decisions	X	---	Disposar del elements dels model classificats segons els criteris establerts. Visualitzar les propietats d'un element i seleccionar elements en funció de les seves propietats. Millorar la comprensió dels elements als futurs usuaris
2.- Garantir la coordinació entre disciplines del procés constructiu					
Descripció objectiu	Núm	Proposta d'Acció BIM	Contractista	Direcció d'obra	Condicions de Satisfacció
Assegurar la compatibilitat entre les solucions de diferents disciplines des de les fases inicials del	2.2	Detectar els problemes potencials de forma anticipada	X	X	Coordinar les diferents disciplines. Resolució de totes les incidències detectades



INCASÒL
Institut Català
del Sol

projecte					
----------	--	--	--	--	--

3.- Facilitar la traçabilitat de l'avanç del projecte

Descripció objectiu	Núm	Proposta d'Acció BIM	Contractista	Direcció d'obra	Condicions de Satisfacció
Avaluar l'evolució de la solució en base a informació fiable i de qualitat, registrant la presa de decisions.	3.1	Seguiment del desenvolupament del projecte	X	---	Desenvolupar i actualitzar els models BIM en funció del grau d'avanç a l'obra, de forma visual.
	3.3	Analitzar les propostes de canvi, identificant la zona	---	X	Millorar la comprensió de les propostes de canvi, per avaluar les afectacions en els diferents dominis de l'obra

5.- Facilitar la gestió de l'edifici/infraestructura acabada

Descripció objectiu	Núm	Proposta d'Acció BIM	Contractista	Direcció d'obra	Condicions de Satisfacció
Assegurar el lliurament d'informació certa i fiable adequada a les necessitats de la fase de manteniment	5.1	Identificar i ubicar elements/materials dins de l'edifici/infraestructura	X	---	Disposar dels elements del model classificats segons els criteris establerts. Visualitzar les propietats d'un element i seleccionar elements en funció de les seves propietats Millorar la comprensió dels elements als futurs usuaris
	5.2	Facilitar la transferència d'informació de projecte a l'usuari final	X	X	Disposar del model coordinat, dels models de disciplina en format IFC 2x3 amb la codificació i classificació dels elements segons els criteris establerts. Disposar dels arxius natius. Els arxius estaran disponibles als tècnics de l'INCASOL

2.3 DEFINICIÓ D'USOS BIM

Per tal de donar compliment a les propostes d'acció BIM especificades en el subapartat anterior es detallaran els següents conceptes per a cada proposta d'acció:

Acció BIM associada a un objectiu	Concepte	Descripció
	Ús BIM	<i>Establert segons l'annex 3 del Manual BIM de la Generalitat</i>
	Definició de l'Ús BIM	
	Valor aportat	<i>Utilitat o valor que aporta aquest ús en el projecte</i>
	Models d' Informació	<i>Elements BIM o models que són necessaris</i>
	Agent Responsable	<i>Agent responsable de cada objecte</i>
	Input d'informació	<i>Informació externa necessària per definir els Objectes</i>
	Nivell de detall	<i>LOD (Level of Development) de cada objecte</i>
	Lliurables	<i>Arxius exportats necessaris</i>
	Programari	<i>Programari necessari per definir objectes i desenvolupar arxius lliurables</i>
	Condicions satisfacció	<i>Per a determinar que s'assoleix l'ús especificat</i>

1. Visualitzar la solució per facilitar la interpretació i comunicació del projecte

1.6 Identificar i ubicar elements/materials dins la infraestructura per a prendre decisions

Ús BIM	Definició de l'ús	Valor aportat al projecte
Selecció i especificació	DO: Revisar si el model del contractista s'ha classificat i identificat cada element del model col·locant la informació correcta al paràmetre que correspon.	DO: Facilitarà la comprensió del projecte als pròxims usuaris.
Selecció i especificació	EC: Identificació elements principals d'Estructura, Arquitectura i instal·lacions. Es seguiran els preceptes de codificació i taxonomia de elements i materials especificats al Manual BIM, així com els requeriments específics del DRIC per a garantir la correcta identificació i ubicació d'elements i materials.	EC: Facilitarà la comprensió del projecte als pròxims usuaris. Una correcta taxonomia y codificació permet agrupar elements de forma intel·ligent per tal de coordinar els models de les diferents disciplines
Responsable	Models d'Informació	Inputs d'informació
DIRECCIÓ D'OBRA	DO: Models d'informació d'obra executada del contractista. Arxius nadius, IFC 2x3 de cada model de disciplina.	DO: Models del contractista
CONTRACTISTA	EC: Models de les diferents disciplines	EC: Requisits d'informació de l'INCASOL
Lliurables		Programari
DO: Arxius .xlsx, amb la parametrització extreta del model el qual identifica els seus materials i elements i realitzar columna de revisió.		Eines de modelat BIM d'autoria.
Document Control BIM		Excel
EC: Arxius nadius i IFC dels models de les diferents disciplines		Eines de coordinació i gestió de models IFC
Nivell de Detall		
-		
Condicions de satisfacció per l'objectiu		
DO: Revisió de correcte identificació d'elements, materials en el model.		
EC: Revisió de correcte identificació d'elements, materials en el model.		

2. Garantir la coordinació entre disciplines del procés constructiu

2.2 Detecció de problemes potencials de forma anticipada

Ús BIM	Definició de l'ús	Valor aportat al projecte
Gestió de Col·lisions	EC: Permetrà analitzar la correcta coordinació de les instal·lacions i els serveis afectats	EC: desenvolupar els models BIM de les instal·lacions i els serveis afectats permetrà disposar d'un document d'anàlisi que eviti les interferències entre disciplines
Responsable	Models d'informació	Inputs d'informació
CONTRACTISTA	EC: Models de les diferents disciplines	EC: Projecte
Lliurables		Programari
EC: Models nadius, IFC i de coordinació de les instal·lacions amb el Model Digital del Terreny, i que inclou les instal·lacions del projecte i els serveis afectats. Es lliurarà també el model de coordinació.		Eines d'autoria i de federació de models
Nivell de Detall		
LOD300		
Condicions de satisfacció per l'objectiu		
EC: Disposar de models d'informació correctament coordinats i que resolguin les interferències entre sistemes constructius		

3.0 Facilitar la traçabilitat de l'avanç del projecte

3.1 Seguiment del desenvolupament del projecte

Ús BIM	Definició de l'ús	Valor aportat al projecte
Gestió de col·lisions	DO: Ús del model per coordinar les diferents disciplines i identificar i/o resoldre col·lisions entre elements virtuals en fase d'execució d'obra.	DO: Al realitzar aquesta coordinació del model en fase d'Obra es poden detectar les possibles incidències que posteriorment no succeiran
Gestió de col·lisions	EC: Els models de projecte s'aniran actualitzant mentre els treballs i l'obra evolucionin per tal de garantir un correcte seguiment de tot el procés.	EC: Es disposarà d'un tècnic BIM en Obra amb una dedicació suficient per a l'actualització de models i per a gestionar els models d'informació
Responsable	Models d'informació	Inputs d'informació
DIRECCIÓ D'OBRA	DO: Model de contractista	DO: Model de contractista
CONTRACTISTA	EC: Models BIM	EC: Models BIM
Lliurables		Programari
DO: Informe de col·lisions en format de taula *.xls.		Eines d'autoria i eines d'anàlisi amb el format IFC Excel
EC: Models BIM en format natiu i IFC. També s'entregaran arxius de coordinació.		Eines d'autoria i eines d'anàlisi amb el format IFC Excel
Nivell de Detall		
-		
LOD 300		
Condicions de satisfacció per l'objectiu		
DO: Dura a terme el seguiment i coordinació de models a mida que es va avançant el seu desenvolupament, és realitzarà una revisió mensual entre disciplines		
EC: Dur a terme el seguiment i coordinació de models a mida que es va avançant el seu desenvolupament, és realitzarà una revisió periòdica entre disciplines		

3.3 Analitzar les propostes de canvi, identificant clarament la zona afectada

Ús BIM	Definició de l'ús	Valor aportat al projecte
Gestió de registres	DO: Ús del model per registrar, consultar o comprovar informació/ registre de preses de decisions o canvis.	DO: Des de la DO afegirem a la informació gràfica associada els camps DOValidacio, els quals indicaran la validació sobre proposta de canvi.
Responsable	Models d'informació	Inputs d'informació
DIRECCIÓ D'OBRA	DO: Models del contractista, ja sia d'anàlisi de col.lisions com d'obra executada	DO: Models del contractista
Lliurables		Programari
DO: Arxiu llistat de canvis en *.xlsx Document Control BIM		Eines d'autoria i eines de gestió de models IFC Excel
Nivell de Detall		
-		
Condicions de satisfacció per l'objectiu		
DO: Un cop feta la coordinació, i identificats possibles errors, analitzar les propostes de canvis referents aquest o altres propostes		

3.5 Gestionar l'arxiu de documents del projecte, relacionar-los entre sí.

Ús BIM	Definició de l'ús	Valor aportat al projecte
Gestió de registres	DO: Ús dels models per a registrar, consultar i/o comprovar documents/informació associada a espais o components del model concrets.	DO: La Direcció d'obra relacionarà en el model la documentació que sigui necessària en els paràmetres que es definiran més endavant, aquest sempre contendran les sigles DO
Responsable	Models d'informació	Inputs d'informació
DIRECCIÓ D'OBRA	DO: Models del contractista	DO: Direcció d'Obra
Lliurables		Programari
DO: Arxiu llistat de canvis en .xls, el model amb els paràmetres associats en .nwd i IFC 2x3		Eines de gestió de models IFC Excel
Nivell de Detall		
-		
Condicions de satisfacció per l'objectiu		
DO: Tenir un control dels documents vinculats al model mitjançant un llistat		

5. Facilitar la gestió de la infraestructura acabada

5.1 Identificar i ubicar elements/materials dins de l'edifici/Infraestructura

Ús BIM	Definició de l'ús	Valor aportat al projecte
Visualització 3D Selecció i especificació	DO: Ús del model per visualitzar, identificar i seleccionar elements o materials. Incorporació dels documents i dades associades al Pla d'Assatjos d'identificació i de posta en obra, corresponents al Control de Qualitat que s'hagi realitzat. Incorporació dels documents aportats per part del contractista en relació a marcatge CE, certificats de fabricant, de conformitat, ect.	DO: Permet una fàcil consulta d'un inventari gràfic d'elements i característiques, accessible per a tots els agents. També permetrà la consulta dels resultats dels assatjos versus els elements modelats
Visualització 3D Selecció i especificació	EC: Es codificaran i informaran els elements dels models seguint allò establerts en els Requisits d'Informació, i es seguiran els protocols de taxonomia i codificació especificats al Manual BIM per tal de identificar i ubicar els elements i materials de l'edifici.	EC: Permetrà consultar el model a mode d'inventari, s'hi podrà trobar informació dels diferents elements i les seves característiques tècniques.
Responsable	Models d'informació	Inputs d'informació
DIRECCIÓ D'OBRA	DO: Models del contractista	DO: Projecte Constructiu Models del contractista: MDT, ferss, instal·lacions i serveis, senyalètica, etc.
CONTRACTISTA	EC: Models BIM	EC: Models BIM Requisits d'Informació de l'INCASOL Informació tècnica dels elements
Lliurables		Programari
DO: models d'informació en format IFC 2x3 Taules *.xlsx Document Control BIM		Eines de gestió de models IFC Excel
EC: Models BIM en format nadiu, i IFC 2x3		Eines de gestió de models IFC Excel
Nivell de Detall		
-		
LOD 300		
Condicions de satisfacció per l'objectiu		
DO: Verificar lliurament d'informació certa i fiable		
EC: Verificar lliurament d'informació certa i fiable		

5.2 Facilitar la transferència d'informació de projecte a usuari final

Ús BIM	Definició de l'ús	Valor aportat al projecte
Gestió de registres	DO: Ús dels models per registrar, consultar o comprovar documents i/o informació associada a components del model	DO: Els models de preconstrucció, i els d'obra executada disposaran d'informació que permeti assolir l'objectiu de facilitar la gestió en fase d'explotació.
Gestió de registres	EC: Es garantirà la correcta informació dels elements del model en funció dels Requisits d'Informació d'Intercanvi establert per part de l' INCASOL	EC: Es generarà un llistat d'elements de projecte amb les propietats acordades en els Requisits d'Informació, en format Excel (xlsx).
Responsable	Objectes	Inputs d'informació
DIRECCIÓ D'OBRA	DO: Models del contractista	DO: Projecte Constructiu PEB contractista
CONTRACTISTA	EC: Models BIM	EC: Projecte, CAD d'implantació Requisits d'Informació de l'INCASOL Informació tècnica dels elements
Lliurables		Programari
DO: arxius nadius i IFC 2x3 Document Control BIM		Eines d'autoria i de gestió de models IFC
EC: Models BIM en format natiu i IFC 2x3 Taula Excel d'Elements i Atributs		Eines d'autoria i de gestió de models IFC Excel
Nivell de Detall		
-		
EC: LOD 300		
Condicions de satisfacció per l'objectiu		
DO: Disposar de models format IFC 2x3 i nadius amb la codificació i classificació dels elements segons dominis i els criteris acordats. Els arxius estaran disponibles als tècnics de l'INCASOL		
EC: Disposar de models format IFC 2x3 i nadius amb la codificació i classificació dels elements segons dominis i els criteris acordats. Els arxius estaran disponibles als tècnics de l'INCASOL		

2.4 LLIURABLES

Els arxius lliurables queden definits en l'ANNEX 3.- LLIURABLES.

3. DESENVOLUPAMENT DEL CONTRACTE

Per assolir els objectius fixats i garantir la col·laboració entre els agents que intervenen en el contracte l'equip definirà el conjunt d'activitats a desenvolupar en l'esmentat contracte i la seva relació amb els lliurables definits en el punt anterior.

Notes aclaratòries:

Per tal de definir amb precisió el desenvolupament del contracte cal identificar les activitats a dur a terme i les fites principals de manera que quedin recollides en un inventari ordenat seqüencialment. Aquest inventari ha de ser prou detallat per permetre a l'equip planificar el conjunt de tasques i estimar carregues de treball i a l'hora prou genèric per poder donar una visió general del desenvolupament del contracte. L'inventari d'activitats pot abastar el contracte sencer o bé només una fase del mateix. La identificació d'activitats l'ha de fer l'equip responsable del contracte, segons la taula del punt 1.3. Cal definir els següents aspectes: Número de identificació:

- Número o matrícula de identificació de la tasca o fita, que no podrà canviar al llarg del desenvolupament del contracte.*
- Denominació: Nom de l'activitat o fita, suficientment clar per poder identificar-la sense ambigüitats.*
- Responsable: Cal especificar quin agent es responsable de l'activitat. El responsable ha de ser una persona física, d'acord amb la identificació de l'apartat 1.3.*
- Sortida: Identificació del possible resultat de l'activitat en el cas de que es produeixi algun lliurable, sigui un model o un document de qualsevol tipus. Aquesta sortida pot coincidir, en algun cas, amb algun dels lliurables de contracte definits en l'apartat 2.3.*
- Data estimada: L'equip ha d'acordar una data estimada per dur a terme l'activitat. Aquesta data estimada ha de servir posteriorment per planificar la seqüència de tasques del contracte.*

L'inventari d'activitats i fites pot tenir forma de llistat amb els camps assenyalats correctament informats. L'inventari d'activitats hauria de definir-se amb la solvència suficient com per no patir alteracions substancials al llarg del contracte, de manera que les modificacions es puguin recollir en la següent de les tasques actualitzant dates. Les operacions d'aprovació, verificació o validació poden incloure's com a tasques específiques en el cas de que siguin rellevants en el flux de treball de l'equip, per exemple, si la publicació d'un lliurable depèn d'una aprovació pot ser útil incloure aquesta aprovació com una tasca específica que permeti el seguiment més acurat i realista del lliurable.

Cal tenir ben present que aquest llistat NO ESTA RESTRINGIT A LES ACTIVITATS BIM, sinó que abasta tot el que ha de fer l'equip per dur a terme l'obra, es a dir temes administratius, de seguiment i control, temes de producció a obra en les corresponents fases i en el seu cas les activitats sobre el model que han de donar suport tant a l'administració, el control i la producció a obra.

Aquest llistat pot estar recollit en una taula EXCEL i adjuntat com a annex al PEB.

S'incorpora com a Annex 1.DESENV.CONTRACTE

S'incorpora com a Annex 2.FITES

4. ESTRUCTURACIÓ DE LA INFORMACIÓ DELS MODELS

4.1 ORGANITZACIÓ DEL MODEL

Abans d'iniciar el procés de modelat l'equip acordarà la segregació del model BIM en diversos arxius, diferenciant les disciplines implicades en cada fase del contracte i detallant les relacions, que en el seu cas, puguin existir entre els mateixos.

La nomenclatura dels fitxers es farà d'acord amb el MANUAL BIM de la GENERALITAT DE CATALUNYA segons l'esquema següent:

Codi de projecte>_<Model tipus>_<Fase>_<Disciplina>_<Zona>_<Text complementari>

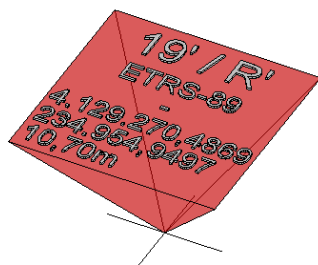
S'incorpora com a Annex 4. LLISTAT ARXIUS BIM

4.2 COORDENADES DE REFERÈNCIA

L'equip BIM del contractista ha de garantir que tots els models en format nadiu, definits en el punt anterior, disposen de coordenades idèntiques per tal de garantir una disposició comuna a l'espai del model BIM. Aleshores, l'equip BIM del CONTRACTISTA acordarà amb la DO i l'INCASOL les dues bases del projecte, en almenys dues interseccions d'eixos diferents, les coordenades UTM ETRS-89 corresponents als eixos X, Y i Z, que seran de referència obligada per tots els arxius nadius.

Per garantir aquesta disposició comuna a l'espai del model BIM, es modelaran unes fites (marques de replanteig virtual) a aquests 2 punts de referència i contindrà la informació de les coordenades, tal i com es mostra, a tall d'exemple, en la imatge inferior.

Referència 01	Piràmide invertida PR1
Coordenada UTM	X 438133.85 m. Y 4641694.40 m. Z 486.20 m
Referència 02	Piràmide invertida PR2
Coordenada UTM	X 438170.60 m. Y 4641686.45 m. Z 486.20 m
Referència 03	Piràmide invertida PR3
Coordenada UTM	X 438141.57 m. Y 4641730.08 m. Z 486.20 m



4.3 DEFINICIÓ DELS NIVELLS DEL MODEL

L'equip BIM del contractista ha de garantir que tots els models en qualsevol dels formats definits en l'apartat 5.1 tenen els seus nivells definits de manera idèntica a l'acordada i establerta en aquest BEP, pel que fa a nom del nivell, cota absoluta i cota relativa. En cap cas estarà autoritzat l'ús de cap altre nivell. La nomenclatura dels nivells s'ajustarà a la taxonomia següent:

<+cota absoluta/relativa>-<entitat/zona>-<codi nivell>

Nota aclaratòria:

La definició de nivells, al igual que en el cas de les coordenades, l'ha d'acordar l'equip BIM del contractista amb la DO i l'INCASOL, abans de iniciar les tasques de modelat. Qualsevol malentès en els nivells a utilitzar implicarà necessàriament descoordinació en els models i malentesos a l'hora de federar models de disciplina. Tanmateix, serà important garantir que s'ajusta a la morfologia de la infraestructura, passant per alt detalls menors que restarien claredat i complicarien la seva identificació.

4.4 CONTINGUT GEOMÈTRIC DEL MODEL

L'equip acordarà quins elements caldrà modelar, en quin models de disciplina s'assignaran aquests elements i quin serà el seu nivell de detall geomètric d'acord amb la taula següent:

Nivell de detall geomètric	Precisió	Escala	Components d'objecte	Dimensió mínima	Referència BIM Forum
G0	Esquemàtica	< 1/200	N/A	N/A	LOD 100
G1	Mètrica	1:200 a 1:100	N/A	1,00 m	LOD 200
G2	Centimètrica	1:100 a 1:50	Especificar	20 cm	LOD 300
G3	Centimètrica	1:50 a 1:10	Segregar	5 cm	LOD 350-400
G4	Mil·limètrica	1:10-1:1	Detallar	Sense límit	LOD 500

Aquesta definició es recollirà en una taula específica basada sobre la classificació GUBIMCLASS en la que les dades referents al modelat dels elements, a quin model queden assignats i al seu nivell de detall geomètric queden definides de manera precisa en cadascuna de les seves files. Aquesta taula, en format editable s'adjuntarà al BEP tal i com es mostra en la figura inferior, i formarà part de l'Annex 6

Nivell de classificació				Modelat en projecte	Arquitectura		Instal·lacions		Estructura		Entorn	
1	2	3	4		LOD	RESP	LOD	RESP	LOD	RESP	LOD	RESP
00				x	Treballs previs i de replanteig							
00	10			x	Elements auxiliars de replanteig							
00	10	10		x	Elements de replanteig virtual							
00	10	10	10	x	Origen de coordenades	G1	R5					
00	10	10	20	x	Elements d'aliniació del model	G1	R5					
00	10	10	30	x	Eixos	G1	R5					
00	10	10	40	x	Nivells	G1	R5					
00	10	20			Elements de replanteig reals							
00	10	20	10		Origen de coordenades							
00	10	20	20		Elements d'aliniació							
00	10	20	30		Eixos							
00	10	20	40		Nivells							
00	20			x	Preexistències							
00	20	10		x	Entorn							
00	20	10	10	x	Edificacions colindants						G3	CB

4.5 CONTINGUT PARAMETRIC DEL MODEL

L'INCASOL aportarà al CONTRACTISTA els requisits d'informació associats als elements dels models BIM (EIR). Aquests requisits estaran alineats amb els requisits que des de la Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat (DGIM), del Departament de Territori i Sostenibilitat han definit com a paràmetres a ésser informats en les actuacions a carreteres.

Nota aclaratòria:

A banda d'incorporar els paràmetres a informar, caldrà definir molt clarament com s'exportaran -des de les eines de modelat d'autoria- els paràmetres a format IFC i de quina manera s'agruparan en PSets. Aquest conjunt d'aspectes quedarà recollit en l'annexa corresponent en la taula de Requisits d'Intercanvi d'Informació (DRIC), d'acord amb les especificacions del Manual BIM de la Generalitat de Catalunya.

S'adjunta arxiu en format Excel de la versió actual del DRIC de l'INCASOL, arxiu "CO-INCASOL_20200731.xlsx", que podrà ésser adaptat als nous requisits que INCASOL determini.

4.5.1. PARAMETRES DE IDENTIFICACIÓ

Corresponen als paràmetres bàsics per la correcta definició de qualsevol element del model i s'han de informar en tots els elements de tots els models. Son els següents:

- **Classificació:** Qualsevol element inclòs en el model haurà d'associar-se a una funció específica, de manera que es faciliti la seva vinculació en el procés de disseny i posteriorment a les activitats de posta en obra, contractació, amidament i operacions. Es tracta en realitat de dos paràmetres, un codi alfanumèric i la seva descripció, ambdós s'obtidran de la taula de classificació d'acord amb la classificació GUBIMCLASS.
- **Denominació de tipus:** Qualsevol element inclòs en el model haurà d'estar denominat d'acord amb una taxonomia definida, coneguda i acordada per l'equip, aquesta denominació quedarà informada en el model editable mitjançant el paràmetre compartit *IfcName*, com a paràmetre de tipus. Totes les descripcions hauran d'escriure's en *UpperCamelCase* per evitar errors tipogràfics.

4.5.2. PARAMETRES DE LOCALITZACIÓ

Tots els elements dels models de disciplina hauran de disposar de informació relativa a la seva posició dintre de l'edifici de manera que permetin la correcta localització del element al model. Aquests paràmetres s'aplicaran a la totalitat dels elements constructius i a tots els espais i zones que calgui modelar en cada cas. Son els següents:

- **Localització:** Qualsevol element del model, tant els elements constructius com els espais modelats, contindran informats, com a paràmetre d'exemplar, una parella de paràmetres Codi Localització i Descripció Localització que identifiquen la seva posició dintre de la infraestructura. El codi informarà la zona, nivell, sector o espai en el que s'ubica l'element, d'acord amb les necessitats del projecte. La descripció fixarà la denominació de l'àrea o l'espai d'acord amb el programa funcional vigent. La taxonomia dels codis de localització i la seva descripció s'acordaran amb els tècnics de l'INCASOL, i incorporaran a la taula de l'ANNEX 07.

4.5.3. ALTRES PARAMETRES

En funció dels usos a implementar fixats en els punts anteriors es definiran els criteris de codificació de possibles paràmetres addicionals, sempre d'acord els requisits que des de la Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat (DGIM), del Departament de Territori i Sostenibilitat han definit com a paràmetres a ésser informats en les actuacions a carreteres, o bé els que des de l' INCASOL es determini com a requisit d'informació d'intercanvi en el marc del contracte.

4.5.4. ESTRUCTURA GERARQUICA DEL MODEL

L'equip definirà l'estructura jeràrquica interna dels arxius en format nadiu per tal de facilitar la comprensió per part de tots els agents i la cerca de la informació necessària per a la seva gestió. Hauran de seguir la mateixa estructura jeràrquica de l'esquema IFC, especificant correctament les taxonomies per a cadascun dels següents nivells jeràrquics: *IfcProject*, *IfcSite* i *IfcBuilding*. Els nivells definits en l'apartat 5.3 quedaran recollits en el paràmetre *IfcBuildingStorey*.

Aquesta estructura s'inclourà en l'ANNEX 05.

5. GESTIÓ DE LA INFORMACIÓ I EL SEU INTERCANVI EN EL MARC DE L'ECD

El contractista farà una proposta d'ECD pel projecte.

Les àrees que contindrà aquest ECD són :

1. Informació compartida

Àrea de treball controlada pel responsable del contracte, amb accés limitat a aquells agents implicats en el contracte i que tinguin alguna responsabilitat en el procés de validació dels models. La documentació generada a partir dels models BIM d'aquesta àrea serà d'ús compartit per presa de decisions de l'equip.

2. Informació publicada

Àrea de gestió de documentació controlada pel responsable del contracte en la que s'arxiven els lliurables vigents, en el format que correspongui, aprovats i validats, com a informació certa i accessible per la totalitat de l'equip.

3. Informació arxivada

Àrea de gestió de documentació controlada pel responsable del contracte en la que s'emmagatzemaran les versions obsoletes dels lliurables publicats. L'accés a aquesta àrea de gestió estarà restringit als agents que l'equip estimi oportú.

5.1 CALENDARI D'INTERCANVI D'INFORMACIÓ I REUNIONS DE COORDINACIÓ

Independentment de les activitats previstes i les fites en el procés del modelat i el desenvolupament del contracte, l'equip BIM del contractista acordarà amb l'INCASOL la periodicitat amb la qual es duran a terme els intercanvis d'informació, i actualitzarà la informació. S'establirà també un calendari de reunions per a la correcta coordinació entre els agents que intervenen en el contracte, d'acord amb los usos BIM a implementar i els lliurables corresponents.

6. ASSEGURAMENT DE LA QUALITAT DE LA INFORMACIÓ

Per garantir la qualitat de la informació introduïda en el model i complir les especificacions del Manual de BIM de la Generalitat de Catalunya, i per tant, obtenir uns lliurables amb informació fiable, el responsable BIM del contractista, abans de compartir els lliurables, haurà de garantir que s'ha realitzat les accions de control de models següents:

Acció	Responsable	Periodicitat	Software / Mètode	Comentaris
Revisió de l'estructura d'arxius	Coordinador BIM	A acordar	A proposar	Comprovar que l'organització, les convencions de nomenclatures, i volum dels arxius de models, s'ajusten a les especificacions del PEB.
Revisió de versions i accessibilitat d'arxius	Coordinador BIM	A acordar	A proposar	Anàlisi de l'accés a la informació del model assegurant de que es disposa dels formats adequats als usos definits.
	Modelador	Autocontrol en el moment de la exportació a IFC	A proposar	Verificar que el fitxer es pot obrir i que conté elements.
Comprovació de correspondència de coordenades	Coordinador BIM	A acordar	A proposar	Comprovar que els models utilitzen el sistema de coordenades UTM, estan situats en el punt d'origen definit a l'inici de l'actuació, i comparteixen els elements de referència.
Revisió de la definició de nivells	Coordinador BIM.	A acordar	A proposar	Revisar i constatar la coherència en el criteri de definició de nivells d'acord a la taula establerta en el PEB.
Revisió dels paràmetres d'identificació dels elements	Coordinador BIM	A acordar	A proposar	Revisar que no hi ha elements sense classificar i comprovar l'adequació de conceptes de classificació i nom de tipus.
	Modelador	A acordar	A proposar	Revisió d'elements sense classificar i introducció nom de tipus segons el PEB.
Revisió de la localització dels elements	Coordinador BIM	A acordar	A proposar	Revisió de la localització dels elements d'acord a l'estructura d'àrees definides en el PEB i verificar la seva integració.
	Modelador	A acordar	A proposar	Revisió d'elements sense paràmetres de localització.
Revisió del contingut del model	Coordinador BIM	A acordar	A proposar	Comprovar que els models contenen tots els objectes especificats en la llista d'objectes recollits en el PEB i estan correctament codificats d'acord amb la classificació de referència.
Nivell de detall geomètric	Coordinador BIM	A acordar	A proposar	Adequació del nivell de detall al PEB per a cada tipologia d'element. Revisió d'origen i grandària d'objectes.
Nivell de detall paramètric	Coordinador BIM	A acordar	A proposar	Revisió del compliment dels requeriments d'informació del contracte (DRIC).
	Modelador	A acordar	A proposar	
Revisió consistència del model	Coordinador BIM.	A acordar	A proposar	Comprovar la compatibilitat geomètrica entre els models. Comprovar la presència en els models d'elements innecessaris, elements duplicats, manca d'elements i/o elements desplaçats.
Revisió de coordinació	Coordinador BIM	A acordar	A proposar	Compatibilitat de solucions projectades i revisió de l'aplicació de criteris de prioritats entre sistemes.
	Modelador	A acordar	A proposar	Revisió de la coordinació amb els criteris de prioritat entre sistemes dels elements modelats.
Anàlisi de colisions	Coordinador BIM	A acordar	A proposar A proposar	Detecció de col·lisions d'acord amb els criteris definits.
Exportació IFC	Coordinador BIM	Cada cop que realitzi una exportació	A proposar	Es verificarà que l'exportació del model d'acord amb l'estàndard IFC és interoperable i que els paràmetres del model estan correctament assignats d'acord amb les especificacions del PEB.
Integritat de l'arxiu natiu lliurat	Coordinador BIM.	A acordar	A proposar	Comprovar que les vistes, plànols i altres documents són rellevants del model, eliminant tots els que siguin irrelevants i que no són o formen part del lliurable. Comprovar que s'han auditat i purgat les referències externes i que s'han retirat els arxius de referència vinculats no necessaris.

INCASOL lliurarà un document de "Llista de comprovació" omplert i signat pel contractista juntament amb el lliurament dels models d'informació en la recepció de les obres.