

**BIM/SA**

BARCELONA D'INFRAESTRUCTURES MUNICIPALS

# MANUAL D'ESTRUCTURACIÓ INFORMÀTICA DELS PROJECTES EXECUTIUS

## **A. GENERALITATS**

Aquest document resumeix la normativa vigent per a la recepció dels projectes encarregats. L'objectiu primordial és establir un marc de treball comú entre les parts implicades en el desenvolupament dels projectes, tenint en compte les diferències detectades entre les eines informàtiques utilitzades. És per se una tasca en evolució constant, adaptant les modificacions dels diferents formats, incorporant recursos que flexibilitzen la portabilitat, el versionat, la distribució, la seguretat, mantenint, sobretot, la compatibilitat de les diferents versions d'aquestes especificacions amb els documents dintre del sistema.

### **A.1. CONTROL DE QUALITAT**

BIM/SA realitzarà un control de qualitat de tota la documentació aportada, retornant els projectes que no s'ajustin a les especificacions. El fet de no ajustar-se a les especificacions donarà lloc a que es pugui considerar el projecte com a no lliurat, i que BIM/SA exigeixi un nou lliurament ajustat a les especificacions aquí descrites.

### **A.2. IDIOMA**

Tota la documentació, incloent els rètols en els plànols, es lliurarà en català.

### **A.3. TIPUS DE DOCUMENTS DIGITALS**

Hi hauran 2 tipus de documents:

- I. Arxius editables en format d'origen, amb les extensions contemplades en aquesta normativa (Word en format .doc, Excel en format .xls, Autocad en format .dwg, MicroStation en format .dgn, TCQ2000,...).
- II. Resum de tota la informació subministrada (memòria, annexes, plànols, etc) en format .pdf del programa Adobe Acrobat.

## B. ESTRUCTURACIÓ DE LA INFORMACIÓ DIGITAL DELS PROJECTES

### B.1. SUPORT FÍSIC DE LA INFORMACIÓ

La informació digital es subministrarà en suport òptic, tant CD-R, com DVD-R. Per a cada lliurament el contingut del CD (o DVD) serà doble:

- En un directori hi hauran tots els arxius editables del projecte, organitzats en subdirectoris i agrupats degudament. El seu nom ha de permetre reconèixer fàcilment el contingut de l'arxiu.
- En un altre directori estaran els arxius PDF. Cada arxiu PDF correspondrà a un tom enquadernat en paper i els seus fulls estaran ordenats d'igual manera que el document imprès. El nom de cada arxiu serà del tipus: "Tom 1\_Contingut.pdf" o similar.

En el cas de que la seva mida no permeti lliurar-los en un sol CD (o DVD), es podran lliurar en 2 CD's separats: un pels arxius editables i un altre per als PDF.

En tots els casos, els CD o DVD han d'indicar de forma completa i suficient la informació que contenen (amb una editor de caràtules adhesives per a CD, o bé en format LightScribe) que com a mínim ha de ser:

- El nom complet del projecte.
- La data.
- Tipus d'informació que conté (editable o PDF).
- Autor del projecte.
- Logos dels Promotors (BIM/SA, Ajuntament de Barcelona, Consorci del Besòs, ...).

Aquests CD's o DVD's es lliuraran amb una caixa adient amb la tapa transparent en la que es veurà la portada del projecte en format reduït, amb tota la informació suficient i indicant, si és el cas, si conté arxius editables o el PDF del projecte.

## B.2. FORMAT DELS FITXERS

### B.2.1. ARXIS EDITABLES EN FORMAT D'ORIGEN

- Per als documents de text es podrà utilitzar els formats “.doc”, “.rtf”, “.txt” o compatibles amb el programa Microsoft Word.
- Els arxius de CAD hauran d'estar en format “.dwg”, “.dxf” o “.dgn”, dels programes AutoCad o MicroStation (en tot moment, la informació al seu interior estarà estructurada segons les directrius d'aquest document).
- Els formats dels fitxers del pressupost de l'obra, del pressupost del control de qualitat i del pressupost de l'estudi de seguretat i salut seran els propis del programa TCQ2000. No s'admeten arxius .bc3 pels problemes de compatibilitat parcial que comporten amb TCQ2000.
- El format del fitxer del pla d'obra serà el propi del programa Microsoft Project, és a dir, amb l'extensió .mpp.
- Les fotografies o imatges es lliuraran preferentment en format JPG, amb la resolució suficient per a la seva correcta visualització. En el cas de documents que només es poden obtenir a partir d'escanejats (veure punt B.2.2), es permet la presentació d'arxius PDF, tot i ser un format no editable.
- En el cas de presentacions de vídeo i animacions, s'aconsellen els formats .wmv (Windows) o .mov (Quicktime).
- No s'admetran arxius comprimits tipus .zip, .rar o similar, per la pèrdua de temps que comporten les accions de descomprimir i tornar a comprimir.
- Tampoc s'admetran arxius de backup o similar, pels problemes de compatibilitat entre les diferents versions i formats.

### B.2.2. ARXIS EN FORMAT PDF

Els arxius en format .pdf s'han d'haver generat a partir dels documents editables originals amb l'ajut d'una eina informàtica de generació d'arxius .pdf. Cal que estiguin correctament indexats, disposant de marcadors per a les seccions i subseccions del document.

No s'acceptaran arxius PDF que hagin estat generats a partir de l'escanejat de documents en paper (excepte en el cas de plànols lliurats per tercers: companyies de serveis, antecedents de projecte, etc).

## C. SUPORT INFORMÀTIC

### C.1. ORGANITZACIÓ DELS FITXERS EN DIRECTORIS

La informació digital s'articularà en directoris i subdirectoris seguint l'estructura que s'indica al Plec per a la redacció de projectes d'Infraestructures, o Edificació, segons el cas.

Aleshores, BIM/SA proposa una estructura ordenada del tipus:

|                                                                                        |                                     |                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| [-]   | 1. Memòria i annexes                |                                |
|       | 1.1 Memòria                         | (fitxers .doc)                 |
|       | 1.2. Annex 1. Antecedents           | (fitxers .doc, .dwg, .xls,...) |
|       | 1.3. Annex 2. Geotècnia             | (fitxers .doc, .dwg, .xls,...) |
|       | 1.4. Annex 3....                    |                                |
| [-]  | 2. Plànols                          | (fitxers .dwg, .dgn)           |
|     | 2.1. Referències                    | (fitxers .dwg, .dgn, .jpg)     |
|     | 3. Plecs de Prescripcions Tècniques | (arxius, .doc)                 |
|     | 4. Pressupost                       | (arxiu .tcq)                   |

Tots els plànols hauran d'estar agrupats en un únic directori (a excepció de les referències) i la seva denominació seguirà les regles de nomenclatura que especifica aquest document.

El plànols de referències estaran agrupats en un subdirectori sota el dels plànols i seguiran també les regles per a la seva nomenclatura.

### C.2. ESTRUCTURACIÓ DELS DOCUMENTS NO GRÀFICS EN FORMAT DIGITAL

#### C.2.1. ELS FITXERS DE TEXT

Tots els fitxers de text podran ser lliurats en els formats “.doc”, “.rtf”, “.txt” o compatibles amb el programa Microsoft Word, fent servir qualsevol de les fonts estandaritzades de Windows. Aquests fitxers s'inclouran en els directoris apropiats de les memòries, annexes i plecs.

### C.2.2. ELS FITXERS DEL PRESSUPOST

El fitxer del pressupost de l'obra ha de ser el propi generat pel programa TCQ2000 i , per tant, en un mateix fitxer trobarem els amidaments, els quadres de preus, el pressupost, el resum de pressupost i l'últim full. En el cas de que el projecte especifiqui, a més, el Pressupost per al Coneixement de l'Administració, aquest podrà presentar-se en format Word o similar i es estarà desat en el directori de l'annex corresponent al PCA, que com a tal es recull en el Plec de Redacció de Projectes.

Els pressupostos per al control de qualitat, o el corresponent a l'estudi de seguretat i salut, (sempre en format de TCQ2000), estaran emplaçats en els seus corresponents directoris.

### C.3. ESTRUCTURACIÓ DELS DOCUMENTS GRÀFICS

Tots els documents gràfics, excepte les referències (com s'especifica al punt C.1), estaran agrupats en un sol directori amb els diferents fitxers .dwg o .dgn.

Tots els plànols estaran en el sistema de coordenades universal, de tal manera que les coordenades UTM sigui les correctes (amb les limitacions del nombre de dígits segons el programa). Però es desaran amb la vista rotada de tal manera que en pantalla el caixetí estigui horitzontal i ocupi la màxima extensió de la pantalla. Ha de quedar clar que el que es gira és la vista, i no els objectes del gràfic

#### C.3.1 FITXERS .DWG O .DGN

Els fitxers corresponents als plànols estaran estructurats segons el que s'indica als Plecs per a la redacció de projectes executius d'Edificació, o Infraestructures, segons el cas. Aquesta estructura es plasmarà en l'índex que estarà en el primer plànol (Plànol índex i de situació general).

Aquest plànol índex haurà de contenir un índex textual dels plànols així com una cartografia (pot ser vectorial o rasteritzada) amb indicació de la situació de l'àmbit de projecte (es marcarà el projecte amb un color viu per a distingir-lo de la cartografia).

Aquest plànol índex amb cartografia i un índex genèric preestablert, en format digital, podrà ser subministrat per BIM/SA.

### **C.3.2. ESTRUCTURACIÓ DE L'ÍNDEX DE PLÀNOLS DEL PROJECTE I NOMENCLATURA DELS PLÀNOLS DE PROJECTE.**

Els plànols s'organitzen en 3 nivells: capítols, subcapítols i sub-subcapítols.

- El capítol s'organitza amb un número de dues xifres: 00, 01, 02, ...que correspon al capítol del plec.
- El subcapítol s'identifica amb una lletra majúscula: A, B, C, ...
- El sub-subcapítol s'identifica amb un altre número: 1, 2 ,3, ...

Aquests 3 nivells son els que conformen la primera part del nom dels arxius gràfics. A continuació cal indicar el nombre de full, amb 2 dígit, precedits per la lletra F.

Finalment, (i de manera opcional), podem escriure una indicació del contingut dels plànols. Anirà separat per un guió baix de la primera part del nom del fitxer (aquesta part opcional del nom del fitxer no cal que aparegui en els caixetins dels plànols).

L'extensió del fitxer serà la corresponent al tipus d'arxiu: .dwg, .dgn...

Així doncs, una índex d'aquest tipus serà com:

- 01. Situació i emplaçament
  - o 01.A. Plànol índex i de situació
  - o 01.B. Plànol d'emplaçament
  - o 01.C. Plànol de situació
  - o 01.D. Plànol d'ordenació del conjunt
- 02. Topografia i replanteig
  - o 02.A. ...

Per tant, el nom de l'arxiu del plànol de situació 01.C pot ser com: 01CF01\_Situació.dwg (i en el caixetí apareixeria com 01CF01.dwg).

En el cas de que un mateix arxiu contingui més d'un full, en el nom caldrà indicar la numeració del primer i del darrer dels fulls que conté, separats per una altra lletra "F". Així, si el plànol 03.A d'urbanització conté els fulls 05 a 08, el nom, hauria de ser 03AF05F08\_Urbanització.dwg.

En tot cas, l'estructura de l'índex ha de seguir l'ordenació especificada en els plecs per a la redacció de projectes de BIM/SA.

Durant la preparació del projecte es poden donar noms provisionals als fitxers degut a que encara no s'ha determinat el nombre definitiu de plànols que es generaran. A l'hora d'assignar un nom definitiu al fitxer i generar l'índex de plànols s'ha de modificar el contingut del caixetí tot canviant els atributs apropiats.

### C.3.3. NOMENCLATURA DE LES REFERÈNCIES

De manera general, la nomenclatura de referències es farà amb el següent criteri:

Referència = Nom del Plànol + R + Núm. d'ordre.

Així doncs, dins del capítol 04 Enderrocs:

04AF01\_Enderrocs.dwg. Plànol general d'enderrocs

04AF01R1.dwg. Referència externa 1 del full 1.

04AF01R2.dwg. Referència externa 2 del full 1.

04AF02\_Detall\_Enderrocs.dwg. Detalls d'enderrocs.

04AF02R1.dwg. Referència externa 1 del full 2.

04AF02R2.dwg. Referència externa 2 del full 2.

En el cas, molt habitual, de que una mateixa referència sigui emprada per varis fitxers diferents, només s'especificarà aquella part del nom que sigui comuna als fitxers. Així doncs:

04AF01\_Enderrocs.dwg. Plànol general d'enderrocs.

04AF02\_Detall\_Enderrocs.dwg. Detalls d'enderrocs.

04AR1.dwg. Referència externa 1 comuna a varis plànols d'enderrocs.

04AR2.dwg. Referència externa 2 comuna a varis plànols d'enderrocs.

Els aixecaments topogràfics o cartogràfics originals estaran ubicats preferentment en aquesta carpeta de referències.

#### **C.3.4. DIMENSIONS, ESCALES I UNITATS INTERNES DELS FITXERS.**

Tots els plànols és dibuixaran per tal de poder ser impresos en DIN A1, a l'escala que marca el plec de prescripcions per a la redacció de projectes de BIM/SA, tot i que només s'imprimeixin en mida A3 pels toms de documentació.

Els objectes estaran representats en les seves dimensions reals, és a dir, una unitat de treball del programa equivaldrà a 1 metre de la realitat. Només s'escalarà la seva impressió en paper.

Respecte de l'orientació del plànol i sistema de coordenades actiu, s'estarà en allò que s'ha establert en el segon paràgraf del punt C.3.

#### **C.3.5. TIPUS DE LLETRES**

Preferentment, els tipus de lletres dels plànols seran la 201 per MicroStation o les fonts simplex i complex per AutoCad.

#### **C.3.6. GRUIXOS DE LÍNIES I COLORS**

S'utilitzaran les configuracions de gruixos i colors subministrats per BIM/SA. En els cassos que calgui definir una configuració diferent, s'haurà d'ajuntar a la documentació digital l'arxiu de configuració de gruixos i colors emprat.

D'altra banda, es recomana no dibuixar línies de color groc per ser escassament visibles sobre paper blanc, i no veure's bé al fer fotocòpies.

### C.3.7. ESTRUCTURA DE CAPES I NIVELLS

Es permet que l'estructura de capes sigui determinada per l'usuari, sempre que segueixi unes determinades condicions:

- S'ha de mantenir la mateixa estructura de capes en tots els plànols del projecte.
- Totes les capes han de tenir un nom que permeti identificar quin és el seu contingut i han d'estar ordenades. Per exemple:
  - o 001\_ Caixetí.
  - o 002\_ Topografia
  - o 003\_ Urbanització
  - o 004\_ Fonaments
  - o 005\_ Estructura
  - o 006\_ Sanejament
  - o 007\_...
- Cal assegurar que el contingut de cada capa és l'adient respecte del nom d'aquesta. Cal estructurar tota la informació en les capes adequades.
- S'ha d'evitar posar els últims retocs d'un plànol agrupats en una única capa, ja que contindrà un conjunt d'elements dispars barrejats i que requeriran un treball posterior de correcció

### C.3.8. TRACTAMENT DELS PLANOLS NO DIGITALITZATS. ESCANEJAT

És possible que s'hagin de modificar projectes dels quals hi hagin plànols que encara no siguin en format digital. En aquest cas hi ha dues possibilitats: O bé es passarà el plànol a CAD, o bé es modificarà el full Din A1 del plànol, i una vegada fetes totes les modificacions en paper s'escanejarà el plànol Din A1 a una resolució de 300 dpi per generar un fitxer JPG.

El nom del fitxer seguirà la mateixa lògica d'aquesta normativa representant el número de plànol segons l'índex. L'únic és que la seva extensió no serà DWG sinó que serà JPG. Al marc intern del caixetí se li retolaran unes divisions amb un espaiat d'un

centímetre. Aquestes divisions serviran per controlar les possibles deformacions a l'hora d'escanejar i imprimir posteriorment.

Tot seguit s'especifiquen els criteris en el cas que s'hagi d'escanejar un full A3 o una part de la informació del plànol. La resolució dependrà de les característiques del contingut de cada document:

| Tipus de document        | Resolució | Color – B/N           |
|--------------------------|-----------|-----------------------|
| Textos                   | 300 dpi   | B/N sense mitjos tons |
| Textos i fotografies     | 300 dpi   | Color (12 bits)       |
| Plànols en blanc i negre | 400 dpi   | B/N sense mitjos tons |
| Plànols en color         | 300 dpi   | Color (12 bits)       |

En tot cas, el criteri a seguir ha de ser que el document tingui el mínim pes possible (en Kb ó Mb), però que el seu contingut sigui perfectament intel·ligible. Caldrà ajustar els nivells de claror, contrast i saturació als valors més adequats.

El document escanejat es presentarà de manera que el caixetí quedi horitzontal en la pantalla i ocupi completament aquesta.

### C.3.9. CAIXETINS

BIM/SA proporcionarà als redactors el model de caixetí que ha de figurar en els plànols del projecte.

Aquest caixetí incorporarà una sèrie d'atributs editables. Alguns d'ells no variaran en tot el projecte, i altres seran diferents per a cada plànol. Entre els atribut comuns a tot el projecte estaran:

- Títol del projecte.
- Autors del projecte.
- Data del projecte.

I els que poden variar per a cada plànol:

- Nom del capítol, subcapítol i del plànol.
- Escala del plànol
- Número del plànol i número de full.
- Nom del fitxer
- Nom del fitxer de configuració de traçat.

Serà responsabilitat del redactor la correcta complimentació de tots aquests camps del caixetí en tots els plànols. (La data que aparegui en els plànols haurà de ser la mateixa que aparegui a la memòria i portades del projecte).

## **C.4. ESTRUCTURACIÓ DEL PROJECTE EN FORMAT PDF**

### **C.4.1. OBJECTIUS**

La finalitat bàsica del suport PDF és poder substituir en el major grau possible el format paper del projecte, i és per això que el present manual té com a objectiu establir els criteris d'estructuració que ha de tenir el projecte en format PDF per a que la consulta de qualsevol part dels seus documents sigui de fàcil accés.

### **C.4.2. REQUERIMENTS**

Per a elaborar l'arxiu o arxiu PDF cal partir dels documents editables del projecte i comptar amb una eina informàtica que permeti la creació i edició d'arxius PDF (com ara la versió completa del programa Adobe Acrobat). No s'admetran els arxius PDF creats a partir del simple escanejat de documents en paper.

### **C.4.3 FITXERS DEL PROJECTE EN FORMAT PDF**

L'objectiu és obtenir un o mes arxius PDF que continguin tot el projecte (portades, memòria, annexes, plànols, plecs, pressupost, etc), de manera que un cop impresos els fitxers pdf poguéssim enquadrar una nova edició del projecte sense haver de fer

cap altra operació. És a dir, els pdf hauran de contenir tots els fulls del projecte (fins i tot les portades, índexs, etc) i internament hauran d'estar ordenats seqüencialment.

Cada tom del projecte en paper es correspondrà amb un únic arxiu pdf, que contindrà tots els fulls i portades del tom corresponent en paper (amb les excepcions que s'indiquen a l'apartat C.4.7)

A més, aquests arxius hauran d'estar degudament indexats, per tal de poder trobar les diferents parts del projecte ràpidament.

#### **C.4.4. PROCEDIMENT DE CREACIÓ DELS ARXIS PDF**

El procediment de creació dels arxius PDF consistirà basicament en:

- 1- Obrir l'arxiu editable amb la seva pròpia aplicació (memòria en Word, plànols en Cad, pressupost en TCQ).
- 2- Imprimir-lo des de la seva aplicació, però fent servir una impressora virtual tipus Distiller o Acrobat PDF, per tal de generar els diferents arxius PDF.
- 3- Un cop generat tots els PDF, amb l'ajut d'un programa que permeti editar els PDF, cal agrupar-los en els respectius arxius (segons el nombre de toms de l projecte) i ordenar tots els fulls.
- 4- Finalment, cal crear un índex complert en cada arxiu per tal de poder localitzar fàcilment la informació.
- 5- Un cop fet això, només restarà donar nom a cadascun dels arxius i desar-los a la carpeta corresponent del CD.

#### **C.4.5. INCORPORACIÓ DE DOCUMENTS NO DIGITALS AL FORMAT PDF**

Ja que pot passar que part dels documents a incorporar no tinguin suport digital (fotocòpies, originals en paper, ...) la forma d'incorporar-los a aquest arxiu passa per escanejar-los (amb les resolucions aconsellades a l'apartat C.3.8) i desar-los com a arxius PDF

#### **C.4.6. FORMAT DE L'ARXIU PDF**

El format dels arxius PDF ha de ser el mateix que el de la totalitat del projecte en paper, això és DIN A3.

**C.4.7. NOMS DELS ARXIS PDF**

El nom dels arxius PDF serà del tipus:

- Tom 1\_Memòria i annexes. Pdf
- Tom 2\_Plànols.pdf
- Tom 3\_Plecs.pdf
- Tom 4\_....

En el cas de que algun d'aquests arxius PDF assolís una mida descomunal que impossibilités la seva utilització, es permet subdividir aquest arxiu en altres de més petits però sempre per paquets complets (és a dir, no podem partir la memòria o un annex entre dos arxius):

- Tom 1A\_Memòria i annexes 1 a 9
- Tom 1B\_Annexes 10 a 21
- Tom 1C\_Annexes 22 a 31
- Tom 2\_Plànols.pdf
- Tom 3\_Plecs.pdf
- Tom 4\_...

Ignasi de Moner i de Castellarnau  
Director de Gestió de Projectes BIMSA

Barcelona, data signatura electrònica