



**Ajuntament  
de Barcelona**

**Institut Municipal d'Informàtica**  
*Direcció d'Estratègia i Nous Projectes*

# **PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A LA CONTRACTACIÓ DELS SERVEIS DE DESENVOLUPAMENT DEL SISTEMA D'INFORMACIÓ GEOGRÀFICA DELS SERVEIS DE NETEJA I RECOLLIDA PER LA DIRECCIÓ DE SERVEIS DE NETEJA I GESTIÓ DE RESIDUS DE L'AJUNTAMENT DE BARCELONA AMB MESURES DE CONTRACTACIÓ PÚBLICA SOSTENIBLE**

Aquest document és una còpia autèntica. L'Ajuntament de Barcelona custodia el document i les signatures originals.



## ÍNDEX

<b>1. INTRODUCCIÓ</b>	<b>7</b>
1.1. ANTECEDENTS	7
1.1.1. LA DSNGR I EL CONTRACTE DE NETEJA I RECOLLIDA	7
1.1.2. AGENTS PARTICIPANTS	9
1.1.3. FUNCIONS I PROCESSOS	10
1.2. SITUACIÓ ACTUAL	12
1.2.1. SISTEMES I AGENTS PARTICIPANTS	12
1.2.2. EXEMPLES DE PLÀNOLS ACTUALS D'ITINERARIS PLANIFICATS	13
<b>2. OBJECTE</b>	<b>20</b>
<b>3. ABAST</b>	<b>22</b>
3.1. SERVEIS INCLOSOS	22
3.1.1. CONTROL I SEGUIMENT	22
3.1.2. ANÀLISI, DISSENY I CONSTRUCCIÓ	23
3.1.3. SERVEI DE SUPORT A LA IMPLANTACIÓ	24
3.1.4. GESTIÓ DEL CANVI	24
3.1.5. PERFECCIONAMENT I ESTABILITZACIÓ	28
3.1.6. DEVOLUCIÓ DEL SERVEI	31
3.2. SERVEIS NO INCLOSOS	33
<b>4. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ</b>	<b>34</b>
4.1. REQUISITS FUNCIONALS	34
4.1.1. ACTORS DEL SISTEMA	35
4.1.2. INTERFÍCIE GRÀFICA	35
4.1.3. AVISOS	39
4.1.4. CASOS D'ÚS A MODE D'EXEMPLE	40
4.1.5. ALTRES FUNCIONALITATS	45
4.1.6. INTEGRACIONS AMB SISTEMES EXISTENTS	46
4.1.7. RESTRICCIONS DEL SISTEMA	47
4.2. REQUISITS TÈCNICS GENERALS	47
4.2.1. USABILITAT	47



4.2.2.	EFICIÈNCIA.....	48
4.2.3.	SEGURETAT DE L'APLICACIÓ.....	48
4.3.	INTEGRACIONS _____	49
4.3.1.	SISTEMES DE NETEJA .....	49
4.3.2.	SENTILO.....	50
4.3.3.	CITYOS.....	50
4.4.	REQUISITS DE COMPATIBILITAT GENERALS _____	51
4.5.	REQUISITS D'ARQUITECTURA _____	51
4.5.1.	ESTÀNDARDS D'INTEGRACIÓ.....	57
4.5.2.	SERVEIS TRANSVERSALS.....	59
4.5.3.	ESTÀNDARDS DE DESENVOLUPAMENT .....	60
4.6.	REQUISITS DE EXPLOTACIÓ I SISTEMES _____	64
4.6.1.	LLIURABLES SOBRE LA SOLUCIÓ .....	66
4.7.	REQUISITS D'INFORMACIÓ DE BASE I CARTOGRAFIA _____	66
4.7.1.	SISTEMA DE COORDENADES DE REFERÈNCIA.....	66
4.7.2.	GEOCODIFICACIÓ D'ADRECES.....	66
4.7.3.	BASES CARTOGRÀFIQUES I GEO-SERVEIS .....	67
4.7.4.	MÒDULS COMUNS DE VISUALITZACIÓ CARTOGRÀFICA (ENTORN WEB).....	67
4.8.	REQUISITS DE SEGURETAT _____	68
4.8.1.	GESTIÓ D'IDENTITATS, AUTENTICACIÓ D'USUARIS .....	68
4.8.2.	AUTORITZACIÓ DELS USUARIS ALS SISTEMES .....	69
4.8.3.	DESENVOLUPAMENT SEGUR .....	70
4.8.4.	ACCEPTACIÓ I POSTA EN SERVEI.....	70
4.8.5.	PROTECCIÓ DE LES APLICACIONS I SERVEIS WEB.....	70
4.8.6.	DADES DE PROVES .....	71
4.8.7.	XIFRATGE DE DADES .....	71
4.8.8.	SIGNATURA ELECTRÒNICA .....	71
4.8.9.	CERTIFICATS .....	72
4.8.10.	PLA DE TRACES .....	72
4.8.11.	INFORME DE SEGURETAT .....	72
4.9.	REQUISITS DE QUALITAT _____	73

4.9.1.	METODOLOGIA DE DESENVOLUPAMENT .....	74
4.10.	ALTRES REQUISITS .....	77
4.10.1.	IDIOMA .....	77
<b>5.</b>	<b>ACORDS DE NIVELL DE SERVEI.....</b>	<b>78</b>
5.1.	CONSTRUCCIÓ DEL SISTEMA .....	78
5.2.	PERFECCIONAMENT O MANTENIMENT RECURRENT .....	79
5.3.	ESTABILITZACIÓ O MANTENIMENT CORRECTIU .....	79
<b>6.</b>	<b>ORGANITZACIÓ.....</b>	<b>81</b>
6.1.	COMITÈ DE DIRECCIÓ .....	81
6.2.	COMITÈ DE SEGUIMENT .....	81
6.3.	REUNIONS DE SEGUIMENT .....	82
<b>7.</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>83</b>
7.1.	METODOLOGIA PER A PROJECTES INET CLAUS EN MÀ .....	83
7.1.1.	FASE DE LLANÇAMENT .....	83
7.1.2.	FASE D'ELABORACIÓ .....	84
7.1.3.	FASE DE CONSTRUCCIÓ .....	85
7.1.4.	FASE DE TRANSICIÓ.....	86
<b>8.</b>	<b>RECURSOS HUMANS.....</b>	<b>88</b>
8.1.	FUNCIONS PER PERFIL .....	88
8.2.	CARACTERÍSTIQUES PROFESSIONALS .....	89
<b>9.</b>	<b>CONDICIONS D'EXECUCIÓ.....</b>	<b>92</b>
9.1.	LLOC DE PRESTACIÓ DEL CONTRACTE .....	92
9.2.	DURADA DEL CONTRACTE .....	93
9.3.	TERMINIS D'EXECUCIÓ I FITES DE FACTURACIÓ .....	93
9.4.	GARANTIA .....	94
9.5.	PLA DE QUALITAT .....	95
9.6.	QUALITAT DEL SERVEI I TREBALLS REALITZATS .....	96
9.6.1.	AUDITORIES.....	96
9.7.	EINES DE GESTIÓ .....	99
<b>10.</b>	<b>PROPOSTA TÈCNICA.....</b>	<b>100</b>

## **11. CLAUSULES GENERALS DE SEGURETAT..... 102**

11.1.	SEGURETAT DELS SISTEMES D'INFORMACIÓ, PROTECCIÓ DE DADES, COMPLIMENT NORMATIU _____	102
11.2.	CLÀUSULA DE PROPIETAT INTEL·LECTUAL _____	103
11.3.	AUDITORIA _____	103
11.4.	GESTIÓ D'INCIDENTS _____	104
11.5.	CONFIDENCIALITAT _____	104
11.6.	ACCESSOS POTENCIALS _____	104
11.7.	DIMENSIONAMENT/GESTIÓ DE CAPACITATS _____	105
11.8.	ACCÉS A LA INFORMACIÓ _____	105
11.9.	ANÀLISIS FORENSES _____	105
11.10.	CONTROL D'ACCÉS _____	105
11.10.1.	ACCÉS LOCAL .....	105
11.10.2.	ACCÉS REMOT .....	106
11.11.	GESTIÓ DEL PERSONAL _____	106
11.11.1.	DEURES I OBLIGACIONS DEL PERSONAL .....	106
11.11.2.	FORMACIÓ I CONSCIENCIACIÓ.....	107
11.12.	CLÀUSULA DE COMUNICACIONS EXTERNES _____	107
11.13.	PROTECCIÓ DEL LLOC DE TREBALL _____	107
11.13.1.	LLOC DE TREBALL BUIT .....	107
11.13.2.	BLOQUEIG DEL LLOC DE TREBALL.....	107
11.13.3.	PROTECCIÓ D'EQUIPS.....	108
11.13.4.	MEDIS ALTERNATIUS .....	108
11.14.	PROTECCIÓ DELS SUPORTS INFORMÀTICS _____	108
11.14.1.	ETIQUETAT .....	108
11.14.2.	CRIPTOGRAFIA.....	108
11.14.3.	TRANSPORT .....	109
11.14.4.	ESBORRAT I DESTRUCCIÓ .....	109
11.15.	PROTECCIÓ DE LA INFORMACIÓ _____	109
11.15.1.	NETEJA DE DOCUMENTS .....	109
11.15.2.	PROTECCIÓ DEL CORREU ELECTRÒNIC .....	109

11.16.	PROTECCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS	110
<b>12.</b>	<b>ANNEXOS</b>	<b>111</b>
12.1.	ANNEX 1: DIRECTRIUS DE DESENVOLUPAMENT DJANGO/PYTHON	111
12.1.1.	INTRODUCCIÓ	111
12.1.2.	ARQUITECTURA BÀSICA	111
12.1.3.	CODI	111
12.1.4.	IDIOMA	112
12.1.5.	COMPONENTS	112
12.1.6.	CONSTRUCCIÓ I DESPLEGAMENT	112
12.1.7.	FRONTAL	112
12.1.8.	SEGURETAT	113
12.1.9.	LLICÈNCIES	113
12.1.10.	ARQUITECTURA	113
12.1.11.	DIRECTIUS DE DESENVOLUPAMENT	114
12.1.12.	DIRECTRIUS DE SEGURETAT	119
12.1.13.	DIRECTRIUS D'INSTRUMENTACIÓ	120
12.1.14.	DIRECTIUS DE QA (DESENVOLUPAMENT)	121
12.1.15.	DIRECTRIUS DE DOCUMENTACIÓ	121
12.2.	ANNEX 2: SISTEMA D'IMPLANTACIÓ D'APLICACIONS (SIA)	123
12.3.	ANNEX 3: SISTEMA CITYOS	124
12.3.1.	DEFINICIÓ CITYOS	124
12.3.2.	ARQUITECTURA, ELEMENTS I TECNOLOGIES EMPRADES	124
12.3.3.	PRODUCTES I VERSIONS DE TECNOLOGIES DE LA PLATAFORMA CITYOS	133
12.3.4.	DOCUMENTACIÓ TÈCNICA COMPLEMENTÀRIA DE CITYOS	133
12.4.	ANNEX 4: INFORMACIÓ ADDICIONAL / ACLARIMENTS	134



## 1. INTRODUCCIÓ

L'Institut Municipal d'Informàtica (en endavant, IMI) és l'organisme autònom de l'Ajuntament de Barcelona que té com objectiu subministrar tots els serveis de les tecnologies de la informació i comunicació (TIC) a l'Ajuntament de Barcelona i les empreses públiques que en depenen. Entre les seves funcions està el desenvolupament, manteniment i evolució de solucions TIC eficients i productives per a la ciutadania i els empleats municipals.

Alineat amb l'estratègia desplegada per l'Ajuntament de Barcelona, l'IMI ha definit un Pla de Mandat per tal de donar resposta a les necessitats tecnològiques de l'Ajuntament per al període 2019-2023. Entre les iniciatives definides en el pla de mandat està la definició i desenvolupament d'un nou sistema d'informació geogràfica per a visualitzar, consultar i analitzar la informació de la planificació i execució dels serveis de neteja i recollida (en endavant, GIS Vigia), per a la Direcció de Serveis de Neteja i Gestió de Residus (en endavant, DSNGR) de la Gerència Adjunta de Medi Ambient i Serveis Urbans (en endavant, MASU) de l'Ajuntament de Barcelona.

A partir de les necessitats identificades pel servei en relació a tenir informació resumida i visual de la planificació i execució dels serveis urbans de neteja i recollida, es detecta la necessitat de que la DSNGR disposi d'un sistema que permeti visualitzar i analitzar:

- les rutes i inventaris dels itineraris planificat per les empreses adjudicatàries del servei de neteja i recollida urbana (en endavant, Contractes),
- les dades enviades en temps real pels equips de camp de les Contractes,
- els avisos generats pel propi GIS Vigia sobre aspectes rellevants del servei,
- el resum de variables i indicadors resum del servei prestat.

La informació mostrada en el GIS Vigia s'obtindrà dels Sistemes de Neteja, la plataforma municipal de sensors (Sentilo), la plataforma municipal Big Data (CityOS) i els sistemes municipals d'Informació de Base o bases cartogràfiques oficials de l'Ajuntament de Barcelona.

El sistema GIS Vigia s'ha de dissenyar de forma que es pugui utilitzar per les diverses unitats de la DSNGR.

Amb el present plec, l'IMI vol donar cobertura al disseny, construcció i implantació del nou sistema GIS Vigia que haurà de ser un sistema àgil i de fàcil utilització i haurà d'estar adaptat als estàndards definits per l'IMI.

### 1.1. ANTECEDENTS

#### 1.1.1. La DSNGR i el contracte de neteja i recollida

La DSNGR s'encarrega, entre d'altres temes, de la **coordinació, inspecció, avaluació i control de la prestació** dels serveis inclosos en el contracte de neteja urbana i recollida de residus (en endavant Contracte de Neteja). La DSNGR s'organitza en tres departaments verticals i un departament transversal:

- **Àrea de Gestió Operativa:** realitza la gestió i coordinació al territori de les activitats de neteja i recollida. Porten gran part del pes de la interlocució amb les Contractes i coordinen tant les activitats planificades com les extraordinàries
- **Àrea de Gestió de Residus:** és responsable del control i la coordinació del tractament que es dona al residu un cop recollit impulsant, entre d'altres accions, campanyes de reciclatge o campanyes informatives. Realitza totes les gestions necessàries amb les diferents plantes de gestió de residus així com amb els principals organismes reguladors.
- **Àrea de Control de Qualitat:** s'encarrega del disseny, planificació i execució del conjunt d'inspeccions necessàries per garantir que la qualitat del servei està per sobre dels mínims establerts i avalua la qualitat global del servei contrastant-la amb indicadors globals de ciutat.
- **Àrea d'Avaluació de Serveis i Control Econòmic:** s'encarrega, per una banda, de garantir des d'un punt de vista econòmic la correcta previsió i execució de la despesa i, per una altra, de recopilar i analitzar totes les dades generades amb l'objectiu de sintetitzar coneixement i ajudar a la presa de decisions.

El Contracte de Neteja actualment vigent es va iniciar al 2009. El nou contracte de serveis licitat per la Gerència d'Ecologia, Urbanisme i Mobilitat amb codi [d'expedient 20190001](#), i recentment adjudicat, persegueix nous objectius estratègics entre els quals destaquem els següents:

- Millorar la qualitat del servei de neteja als barris.
- Incrementar el percentatge de reciclatge a la ciutat i impulsar l'economia verda i circular.
- Implementar elements tecnològics per automatitzar l'anàlisi de dades.
- Garantir la qualitat social i ambiental de la contractació.

El Contracte de Neteja és un contracte que gestiona un alt volum d'informació i que té un gran impacte en l'activitat municipal. A tall d'exemple, s'inclou un resum de les principals magnituds manegades:

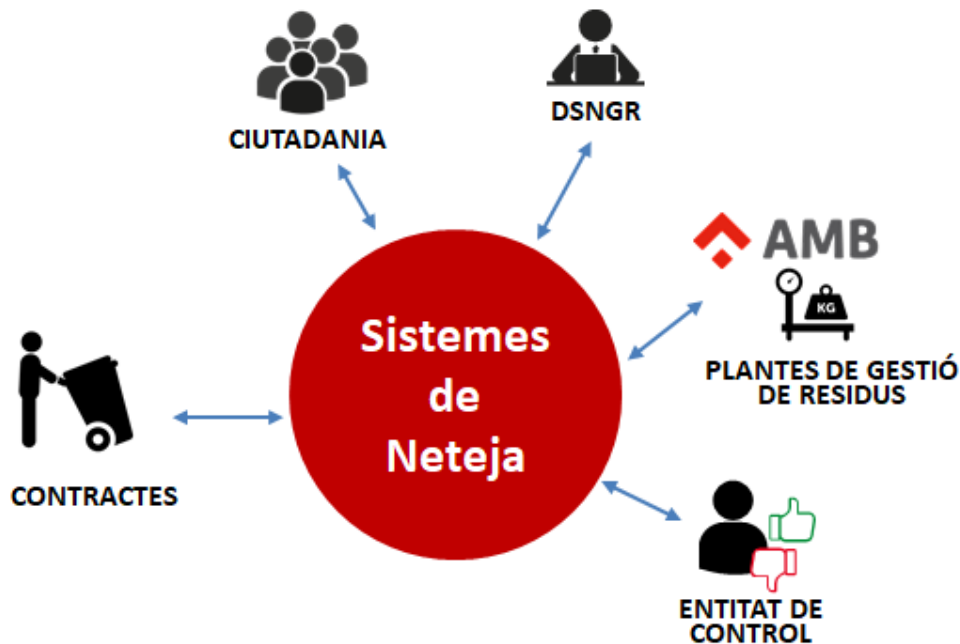
Element mesurat	Valor aproximat	Tipus mesura
Facturació total	300	milions € anuals
Contenidors	42.000	totals actius on una part d'ells tenen sensors de nivell ompliment, obertura tapa, etc.
Papereres	28.000	totals actives
Comerços	40.000	totals actius
Vehicles	1.500	totals actius que envien contínuament el seu posicionament i informació procedent dels seus sensors
Altres recursos materials	5.000	totals actius
Personal dedicat al servei	4.500	totals actius
Itineraris totals	4.500	totals actius
Itineraris executats	60.000	mensuals on cada execució pot generar 5-20 esdeveniments

El GIS Vigia es relacionarà amb els nous Sistemes de Neteja que donen resposta als requeriments i objectius estratègics que planteja el nou Contracte de Neteja i són una solució *Smart* per al desenvolupament de serveis públics urbans, basada en el desenvolupament d'un ecosistema i plataformes de tractament de dades intel·ligents de la ciutat de Barcelona.

### 1.1.2. Agents participants

Els Sistemes de Neteja tenen associats els següents agents participants:

- **DSNGR:** Principal client del sistema, durà a terme tasques de configuració, consulta, explotació, anàlisi i validació de la informació.
- **Contractes:** Adjudicatari del Contracte de Neteja que utilitzaran el sistema per informar de la seva activitat segons requeriments generals fixats pel plec de condicions tècniques de l'esmentat contracte i requeriments detallats fixats en la documentació operativa.
- **AMB:** Remetran els pesatges tant de les plantes que gestionen directament com de les plantes privades i participaran en el procediment d'esmenes i al·legacions que se'n pugui derivar.
- **Entitat de control (prestació del servei):** Empresa avaluadora de la prestació de servei que durà a terme tasques de supervisió i inspecció i podrà consultar les dades residents als Sistemes de Neteja.
- **Ciutadania:** Es relaciona de manera indirecta amb els Sistemes de Neteja, bé per consultar dades públiques del servei, bé per presentar sol·licituds de servei, queixes i incidències. Dins la ciutadania s'inclouen també els comerços subscrits al servei de recollida comercial.



### 1.1.3. Funcions i processos

Els Sistemes de Neteja s'han construït tenint presents objectius globals i conceptes com:

- **Temps Real:** assabentar-se de la realitat o dels canvis en el mateix moment que es produeixen i potenciar la vocació d'anàlisi i consulta.
- **Auditoria i Control:** poder conèixer, avaluar, simular i anticipar tant l'execució com la programació dels serveis.
- **Proactivitat:** tenir la capacitat de detectar, orientar i aconsellar a l'usuari davant situacions no previstes amb alarmes fàcils de configurar.
- **Georeferenciació:** recollir i emmagatzemar informació georeferenciada per tal de poder-se visualitzar sobre mapes.
- **Traçabilitat:** disposar de mecanismes que facilitin controlar, enregistrar i documentar els canvis fets en qualsevol de les dades.
- **Adaptabilitat:** dissenyar el sistema per tal de que sigui fàcil fer-lo evolucionar en línia amb les necessitats que canviaran o s'afegiran en el temps.
- **Integració:** dissenyar el sistema tenint en compte la integració amb altres sistemes municipals (com ara Sentilo o CityOS).
- **Transparència:** facilitar el possible accés a qualsevol de les dades de negoci en relació al ciutadà, el propi ajuntament i altres administracions.

Els Sistemes de Neteja garanteixen a l'Ajuntament disposar d'informació detallada i potencien la capacitat municipal d'avaluar la realitat del servei executat a través dels blocs funcionals que es descriuen a continuació.



#### Inventari

Conjunt d'entitats que defineixen els recursos requerits per realitzar el servei i els situen geogràficament en el municipi de Barcelona. En concret, ens referim a les dades de les instal·lacions, ubicacions, elements de contenització, recursos materials, comerços i plantes de tractament de residus que intervenen en el servei.



## **Itinerari i planificació**

L'itinerari és una descripció de la ruta o camí de cada un dels serveis previstos. Això inclou tant la informació geogràfica com l'alfanumèrica i concreta la feina a fer en un territori detallant diverses informacions com el tipus d'equip humà i mecànic previst, les hores de feina efectiva, els horaris d'inici i final, els trams o àrees a tractar amb els metres lineals de feina efectiva prevista, els trams d'aproximació o de desplaçament entre trams efectius, els elements de contenització amb els que han d'interaccionar els equips, la localització i horari de les possibles parades o interrupcions del servei, etc.

La planificació concreta les dates en les què es preveu executar l'itinerari i estan encaminades a satisfer les definicions dels objectius de servei.

## **Execució**

L'execució és el detall de l'activitat que realment es realitza al carrer i, per a cada equip desplegat a la ciutat, engloba, entre d'altres dades, l'itinerari assignat, els horaris reals d'execució (inici i final del servei global i de la feina efectiva, sortida i entrada tant en els parcs com en les plantes de tractament, etc.) i altres informacions que l'Ajuntament consideri rellevants com les incidències en el servei que ajudin a entendre els canvis de l'execució respecte a la planificació. L'execució inclou la recepció en temps real de nombroses dades com ara, el detall del recorregut real o posicions dels equips que es desplacen per la ciutat, les mesures enviades pels sensors embarcats en els vehicles o instal·lats en elements d'inventari, la informació sobre els elements d'inventari amb els que els equips interaccionen (elements de contenització, papereres, hidrants, etc.).

La informació d'execució del servei es complementa amb la recepció periòdica del catàleg de personal que participa en el servei de forma directa o indirecta i amb el detall dels fitxatges diaris. Tant aquesta informació, com la informació econòmica de l'execució o l'enviada per l'AMB amb els pesatges del material dipositat en les plantes, intervenen en el flux de dades global però no formen part de l'abast funcional del GIS Vigia.

## **Certificació**

Cadascuna de les Contractes envia a l'Ajuntament la seva proposta de certificació que calcula a partir de la informació dels serveis executats, de l'avaluació econòmica dels serveis basant-se en els preus unitaris establerts, de l'aplicació d'altres conceptes globals i de les possibles repercussions econòmiques procedents del control de qualitat o dels incompliments detectats a partir de l'anàlisi de l'execució.

L'Ajuntament recull aquestes dades i les contrasta amb les ja residents en els Sistemes de Neteja. El procés de certificació inclou diversos processos de càlcul i revisió i que acaba definint l'import que podran facturar les Contractes.

El bloc funcional de certificació no forma part de l'abast funcional del GIS Vigia.

## **Avaluació**

El GIS Vigia és una peça fonamental per a l'anàlisi i avaluació del servei planificat (inventari, itinerari i planificació) i del servei executat (avisos, posicions, esdeveniments, dades de sensors, etc.).



## 1.2. SITUACIÓ ACTUAL

### 1.2.1. Sistemes i agents participants

Els Sistemes de Neteja que es posaran en marxa conjuntament amb el nou Contracte de Neteja i amb els quals ha d'interactuar el GIS Vigia són els següents:

- El **Framework Vigia** que és el canal bàsic de comunicació entre la DSNGR i les Contractes, construït amb una arquitectura orientada a serveis, que proporciona un protocol obert per a la interrelació entre tots els agents participants.
- El **SIGNET2.GAP** que és el sistema de gestió utilitzat per la DSNGR per analitzar la informació de gestió del servei, en especial la informació econòmica i de certificació.
- El mòdul **GeoNeteja** que és l'encarregat de processar la informació geogràfica dels itineraris enviats per les Contractes en format Geopackage.

Tant els Sistemes de Neteja com el GIS Vigia es relacionen amb altres sistemes municipals:

- La plataforma municipal de tractament de dades de sensors (**Sentilo**) que rep les dades dels sensors embarcats en els equips de camp de les Contractes.
- El sistema Big Data municipal (**City OS**) que rep les dades de sensors i les dels Sistemes de Neteja, les uniformitza i les tracta amb la resta de dades de la ciutat.
- La **Informació de Base** municipal que proporciona la cartografia a utilitzar i altre informació geogràfica que requereix el GIS Vigia.

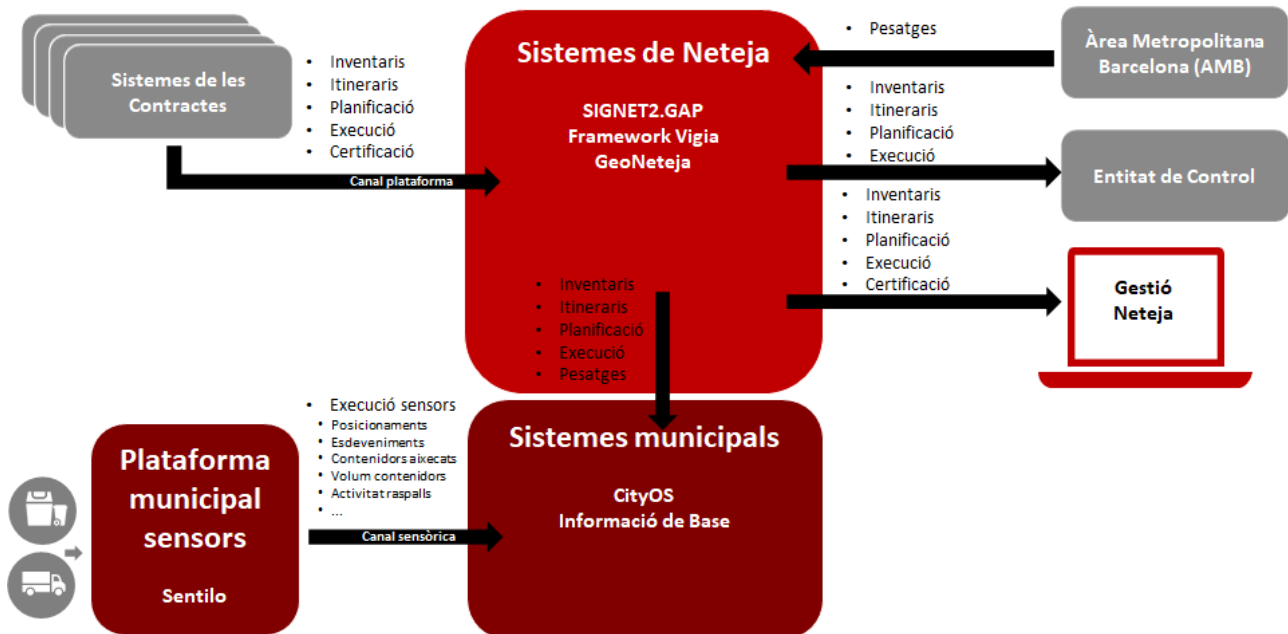
La DSNGR és el principal agent del sistema i utilitza les pantalles associades als Sistemes de Neteja per gestionar la informació i fer l'anàlisi econòmic i utilitzarà el GIS Vigia per donar resposta a requeriments de visualització i anàlisi d'informació.

A continuació es resumeixen els principals agents, que no són entitats municipals, que tenen relació amb el sistema, i els fluxos d'informació que estableixen.

- **Sistemes de les Contractes:** envien dades dels inventaris (ubicacions, contenidors, vehicles, instal·lacions, altres recursos materials, comerços, ...), les rutes o itineraris i les dates de sortida planificades. També envien informació d'execució com ara la sortida i arribada d'equips, els possibles canvis en recorreguts, equips i/o horaris, el fitxatge dels recursos humans, i les actuacions que es realitzen sobre els diversos elements d'inventari.
- **Equips de camp de les Contractes:** envien tota mena d'informació en temps real, com el posicionament dels equips (posicions GNSS/GPS), les lectures dels identificadors dels elements de contenització (RFID) per informar del seu buidat o rentat, el nivell ompliment contenidors, el funcionament dels raspalls o les bombes d'aigua, o altres esdeveniments de servei que sigui possible comunicar a través de les botoneres associades als equips de camp.
- **Plantes de gestió:** envien la informació sobre els pesatges dels camions de recollida.

- **Entitat de control:** avalua la qualitat del servei i accedeix als sistemes de neteja per recollir la informació del servei i la complementa i contrasta amb el resultat de les inspeccions i amb els indicadors globals de ciutat.

Tot aquest conjunt d'agents, dades i sistemes es resumeix d'acord amb l'esquema conceptual que es presenta a continuació.



### 1.2.2. Exemples de plànols actuals d'itineraris planificats

A continuació s'adjunten uns exemples amb les representacions actuals dels recorreguts que fan els itineraris, que es confeccionen manualment en format PDF. Aquesta informació s'inclou en el plec per donar una pinzellada sobre el tipus de dades i nivell de detall que el GIS Vigia haurà de tractar en el cas dels itineraris planificats. **Aquests exemples es basen en els plànols actuals i no s'han de considerar com una definició del futur GIS Vigia.**

El GIS Vigia, a més dels itineraris planificats, haurà de mostrar les dades de les execucions (posicions, dades de sensors instal·lats en vehicles i contenidors) i haurà de mostrar també els avisos que generarà el propi sistema.

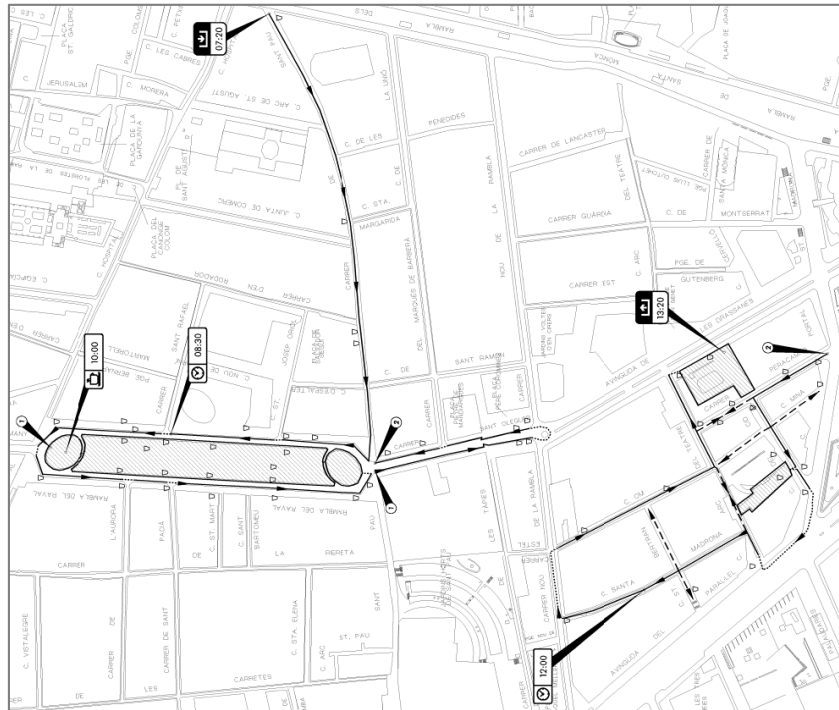
#### 1.2.2.1. Itineraris d'escombrada manual

A continuació s'adjunten uns exemples d'itinerari de neteja amb escombrada manual on es pot visualitzar:

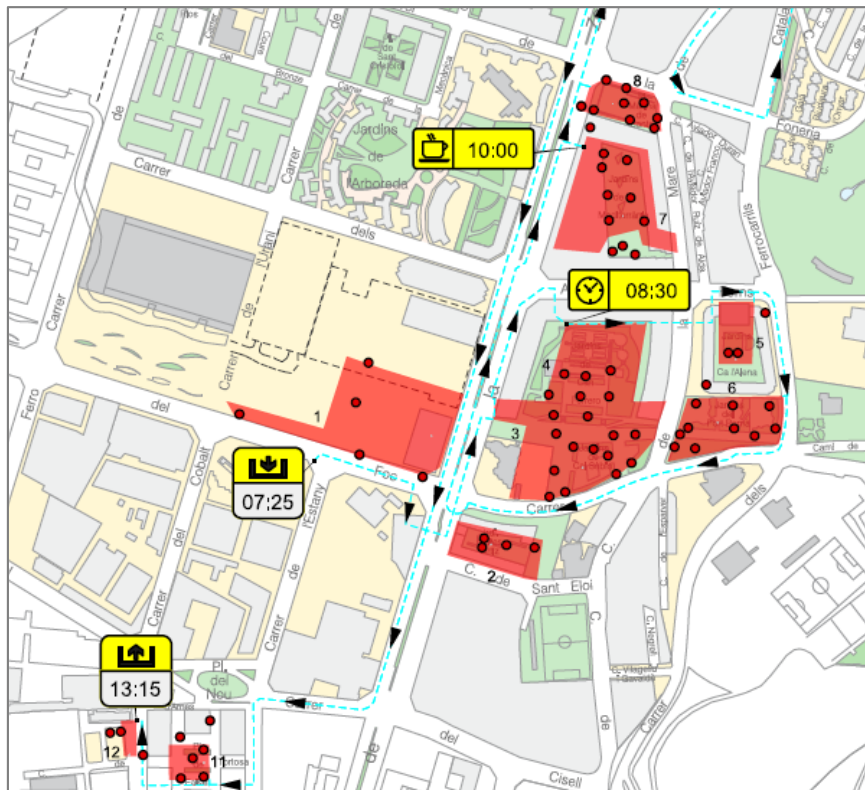
- Els denominats punts d'interès de l'itinerari: inici, final, descans i punts de control
- Els diferents tipus de tram representats amb diferents tipus de línia
- El sentit de la marxa de cada tram
- Els punts de salt o llocs on s'interromp el servei per continuar-ho més enllà
- Les àrees on també es fa el servei d'escombrada manual







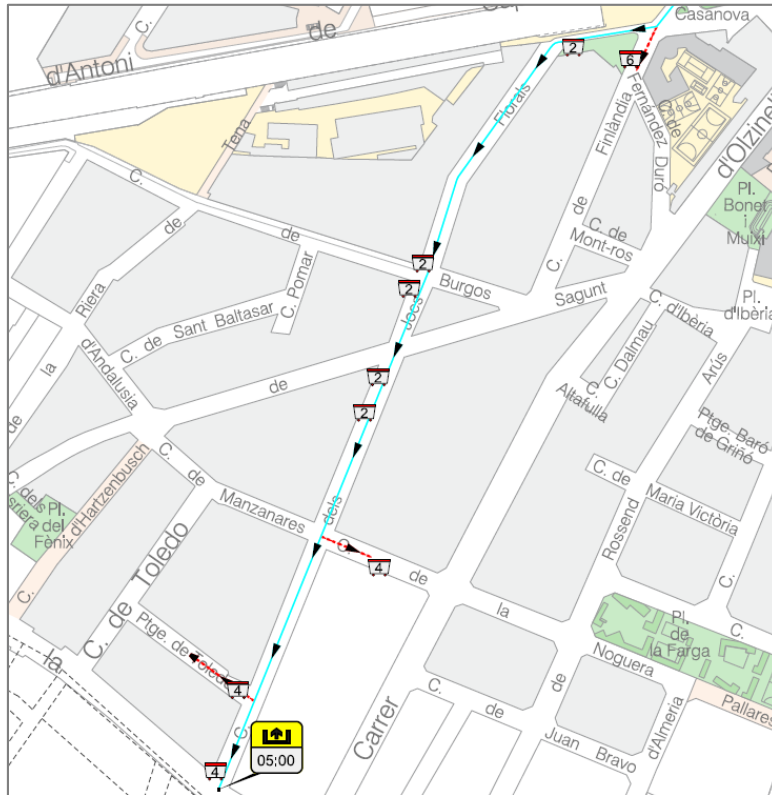
*Neteja bàsica amb buidat papereres exemple 2*



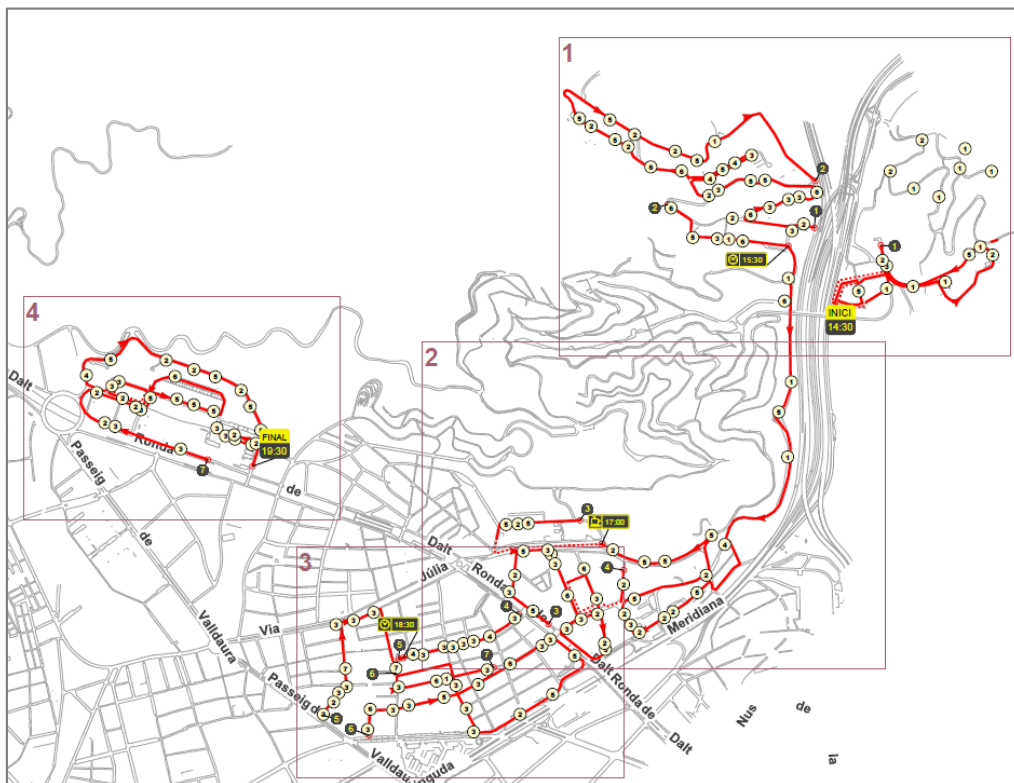
*Neteja de parcs amb buidat papereres exemple 3—representació parcial*

Aquest document és una còpia autèntica. L'Ajuntament de Barcelona custodia el document i les signatures originals.





*Neteja intensiva d'ubicacions exemple 2 – representació parcial*

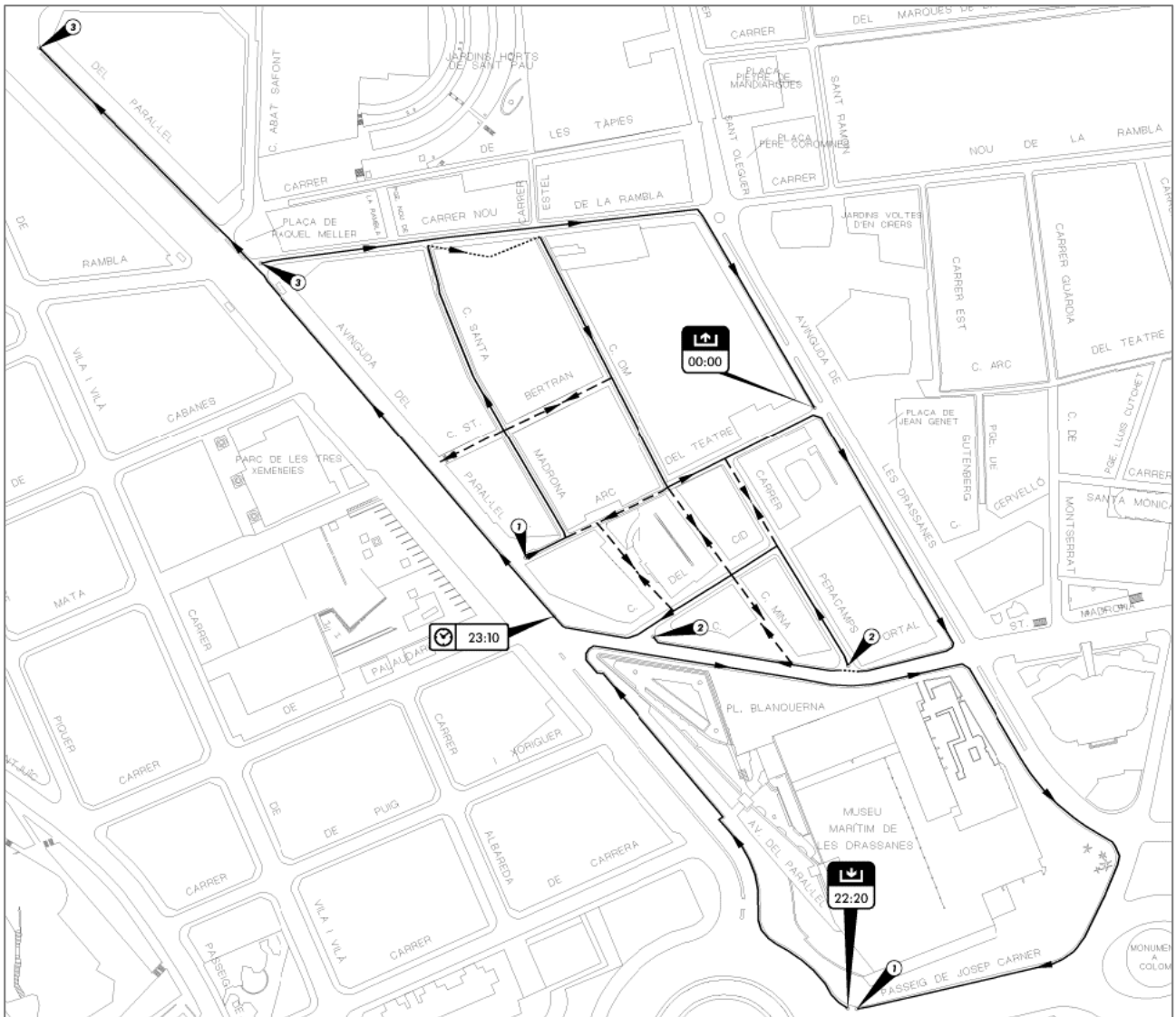


*Repàs d'ubicacions de contenidors exemple 1 – representació completa*

#### 1.2.2.4. **Itineraris de recollida de voluminosos**

A continuació s'adjunten uns exemples d'itinerari de recollida de voluminosos on es pot visualitzar:

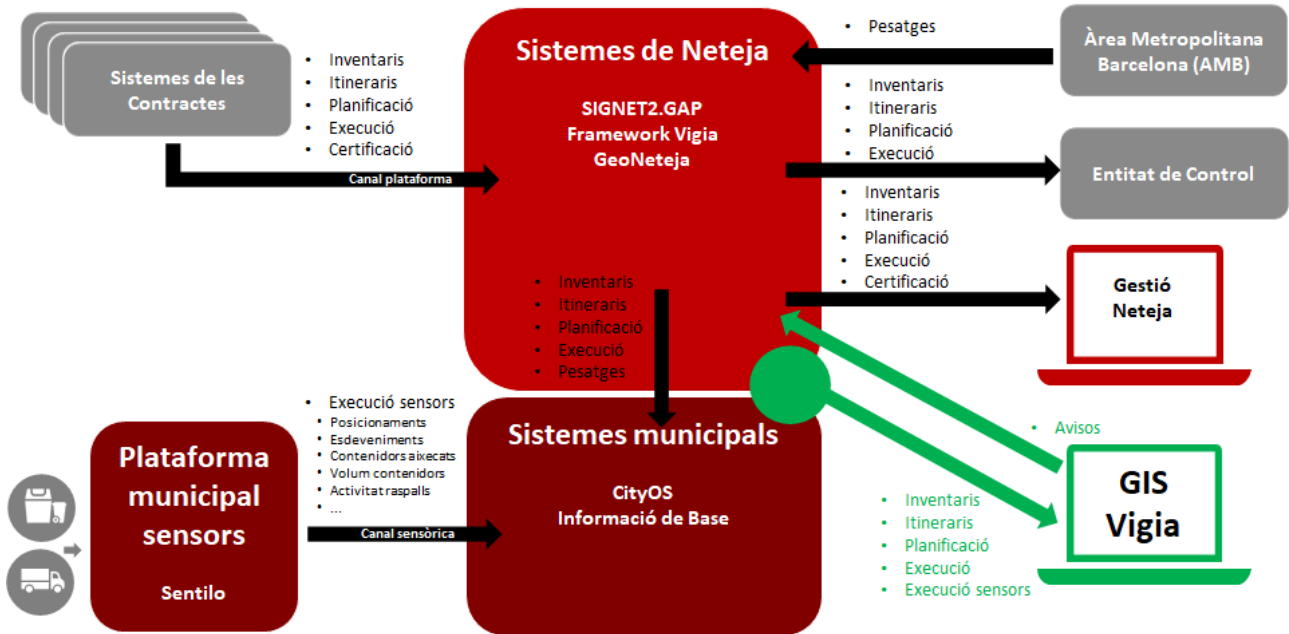
- Els denominats punts d'interès de l'itinerari: inici, final, descans i punts de control
- Els diferents tipus de tram representats amb diferents tipus de línia
- El sentit de la marxa de cada tram
- Els punts de salt o llocs on s'interromp el servei per continuar-ho més enllà



*Recollida voluminosos exemple 1*



L'esquema conceptual presentat a continuació mostra com GIS Vigia s'integrarà amb els sistemes municipals.



El present plec de prescripcions tècniques detalla els requeriments tècnics, operatius i de gestió que s'hauran de complir en la prestació d'aquest servei.

L'empresa adjudicatària haurà de vetllar per la correcta execució del contracte en temps i forma, assegurant la visió global del producte resultant i tenint en compte que la metodologia de desenvolupament serà ADINET.

### 3. ABAST

La solució a proveir per l'adjudicatari haurà de contemplar dues vessants principalment:

- Disseny, construcció i posada en marxa del nou sistema a l'entorn de producció en tres lliuraments o fases:
  - Fase 1: visualitzar la planificació i les posicions enviades pels vehicles que estan realitzant els serveis i permetre seleccionar aquestes posicions a través d'una versió simplificada dels possibles selectors (per exemple, itinerari i vehicle).
  - Fase 2: ampliar les funcionalitats fins proporcionar un 50% dels casos d'ús. Aquests casos d'ús prioritaris es definiran en fase d'elaboració del projecte.
  - Fase 3: implantació del sistema complet per a tots els usuaris i amb totes les funcionalitats operatives.
- Prestació dels serveis de perfeccionament i estabilització del sistema, que cal iniciar un cop està implantada la segona fase, i que cal mantenir fins a la finalització del contracte.

A continuació es mostra el calendari orientatiu del projecte i dels diferents lliuraments plantejats.

Visor Vigia	2022												2023											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Llançament																								
Funcional i arquitectura																								
Fase 1: visor de GPS																								
Fase 2: funcions bàsiques																								
Fase 3: sistema complet																								
Perfeccionament/ estabilització																								

El GIS Vigia se centra en visualitzar i analitzar la informació més operativa dels Sistemes de Neteja i **no té per objecte** visualitzar o analitzar les dades següents:

- Catàleg de recursos humans i fitxatges
- Pesatges de les plantes de tractament
- Documents i actuacions sobre l'inventari
- Esdeveniments informatius i alteracions de prestacions de servei
- Dades econòmiques de l'execució i de la certificació

Les tasques particulars que s'hauran d'executar durant el transcurs de l'execució del contracte són les que es descriuen en la descripció dels serveis que es recullen en els següents subapartats.

#### 3.1. SERVEIS INCLOSOS

La solució a proveir per l'adjudicatari haurà d'incloure necessàriament els serveis descrits en els apartats següents.

##### 3.1.1. Control i Seguiment

L'adjudicatari serà el responsable de la preparació de la documentació necessària per al control i seguiment dels serveis contractats i aixecar acta dels assumptes i acords presos a les reunions mantingudes, tal com s'especifica a l'apartat 0



Organització d'aquest document.

L'adjudicatari serà responsable de:

- La direcció global extrem a extrem de les tasques del contracte vetllant per la correcta execució del Projecte durant tot el temps d'execució (en temps, forma, abast, etc.) i per la identificació proactiva dels riscos, dissenyant els plans de mitigació i fent-ne el seguiment.
- La interlocució amb la direcció de projecte de l'IMI.
- La coordinació dels diferents actors que intervenen en el projecte.
- La supervisió i seguiment de les tasques detallades en aquest plec.
- La qualitat de tots els lliurables parcials i productes finals generats i la qualitat de les solucions a implementar
- Complir amb les bones pràctiques (metodologies, protocols de comunicació, definició d'indicadors i desenvolupament i millora de processos) a fi d'aconseguir els estàndards de qualitat prefixats per l'IMI a través de la metodologia ADINET. En concret, cal aplicar els procediments i les eines per assegurar la qualitat, la gestió de la documentació i la dinamització del projecte.
- El disseny i execució del reporting associat a les mètriques i indicadors per a la gestió de la qualitat.

En resum, l'adjudicatari serà responsable de dotar el contracte amb els recursos necessaris, tant humans com materials, que permetin el correcte desenvolupament d'aquestes tasques, des de la direcció del projecte fins a la posada en operació del sistema de forma integral.

### 3.1.2. Anàlisi, disseny i construcció

- **Llançament**, amb l'elaboració del Pla de Projecte, el Pla de Riscos i el Pla de Qualitat associat i amb especial menció a la manera en què es realitzarà la gestió, control i seguiment del projecte per aconseguir la qualitat desitjada.
- **Disseny de l'arquitectura del sistema**: S'elaborarà un document amb l'arquitectura del sistema que haurà de complir amb els estàndards i directrius dictats per l'IMI i que haurà de ser aprovada per l'IMI que contemplarà, essencialment: el disseny de l'arquitectura lògica del sistema, el detall dels elements que hi intervenen i les integracions previstes amb d'altres sistemes. L'objectiu és documentar l'arquitectura que regirà la construcció del sistema. Durant l'elaboració del document d'arquitectura, l'adjudicatari haurà de tenir en compte que aquest sistema presenta unes característiques d'alta volumetria dades i d'agilitat en el temps de resposta que requereix avaluar i decidir diferents aspectes arquitectònics que caldrà confirmar un cop estigui finalitzat l'anàlisi funcional. L'adjudicatari també ha de tenir present que es recomana la implementació d'un back-office específic que serveixi les peticions del GIS Vigia i que es pugui considerar una extensió del sistema Vigia, atès que utilitza els repositoris de dades del projecte Vigia.
- **Pla de construccions i d'implantacions iteratives** dels diferents elements que compondran el sistema GIS Vigia, amb l'enfoc d'obtenir diferents unitats viables que implementin de forma incremental les funcionalitats descrites a l'apartat 4.1 *Requisits funcionals*.



- **Anàlisi funcional i disseny tècnic:** inclourà la presa de requeriments, l'anàlisi funcional i el disseny tècnic complet i detallat del nou sistema, especificat en l'apartat 4 *Descripció de la solució* d'aquest plec, i el disseny de cada unitat viable entregada que inclourà les integracions amb les unitats viables precedents. En el disseny tècnic del sistema caldrà tenir present que per eficiència i sostenibilitat, el sistema haurà de ser modular i flexible envers possibles canvis derivats de noves normatives, una nova organització, etc. El projecte haurà de definir com necessita tenir estructurades les dades en el sistema BigData (CityOS) perquè l'Ajuntament els hi pugui proporcionar i això s'haurà de plasmar en un document, específic per projectes d'aquestes característiques, de "Requeriments d'informació BigData".
- **Disseny de l'estratègia de proves i dels plans de proves** necessaris per a l'assegurament de la qualitat de la versió, incloent proves de rendiment i de regressió automatitzades.
- **Creació i automatització, amb l'eina que determini l'IMI, del pla de proves de regressió** a utilitzar per l'equip responsable del manteniment i execució de les proves i implantació dels desenvolupaments en els entorns municipals: Desenvolupament, Pre producció i Producció. Aquest pla de proves haurà d'incloure les proves d'integració, d'usuari i d'estrès i caldrà que l'adjudicatari realitzi la preparació, planificació i documentació de les mateixes.
- **Construcció i posada en marxa de la solució** d'acord amb el detallat al disseny tècnic citat en el punt anterior, el pla de construccions i implementacions presentat i satisfent els requeriments funcionals de la solució, que cobreix els requeriments funcionals i tècnics especificats en l'apartat 4 *Descripció de la solució* d'aquest plec. Aquesta construcció inclourà el desenvolupament dels serveis necessaris per a poder integrar la solució amb altres sistemes de l'Ajuntament i/o de l'IMI.
- **Gestió de les peticions de desplegament** als diferents entorns municipals.

### 3.1.3. Servei de suport a la implantació

El procés d'implantació (pas a producció) comprèn les activitats necessàries per a la gestió de la incorporació de noves versions de la aplicació com a conseqüència del desenvolupament de les millores. Inclou la coordinació amb Explotació i Sistemes de l'IMI per a la planificació i execució d'aquestes activitats d'acord amb els procediments de traspàs de programari a l'entorn productiu que l'IMI tingui operatiu en cada moment, i la coordinació amb els equips de manteniment dels sistemes implicats. També inclou el suport per a resoldre les incidències que apareguin durant el procés d'implantació i durant el procés de perfeccionament i estabilització. Aquest últim punt queda recollit específicament dins de les tasques de gestió del canvi i, concretament, al punt 3.1.4.4 *Suport a Usuaris* d'aquest plec.

### 3.1.4. Gestió del Canvi

L'adjudicatari estarà obligat a elaborar i a executar un Pla de Gestió del Canvi amb els següents límits i obligacions:

- Pla de Desplegament
- Pla de Comunicació.

- Pla de Formació que es desenvoluparà a partir del presentat per l'adjudicatari a la seva proposta tècnica.
- Pla de Suport a usuaris

El Pla de Gestió del Canvi presentat serà validat per la Direcció del Projecte i requerirà de la seva aprovació per a ser admès.

El Pla de Gestió del Canvi estarà integrat dins del Pla de Projecte.

#### 3.1.4.1. **Pla de Desplegament**

El Pla de Desplegament és un conjunt d'accions que defineix el procediment per abordar la posada en marxa del projecte, per tal que sigui efectiva la seva posada en funcionament, que sigui raonablement ràpida, i que no provoqui efectes no desitjats i que si ho fa, no siguin massa extensos en el temps ni en l'organització.

#### 3.1.4.2. **Pla de Formació**

El Pla de Formació a elaborar per l'adjudicatari ha d'incloure una descripció detallada de les accions formatives previstes, la definició del públic objectiu afectat pel canvi (tant des d'un punt de vista funcional com orgànic) i el contingut previst per a cadascuna d'elles.

El contingut mínim del Pla de Formació és el següent:

- Objectius de formació previstos al Pla: que els usuaris habituals de l'aplicació es familiaritzin amb l'operativa diària de la mateixa.
- Accions formatives per col·lectius, especificant:
  - ❖ **Objectius** del curs i de les sessions de formació.
  - ❖ **Assistents**: es formaran els següents usuaris tipus:
    - Usuaris administradors de l'eina: s'exigeix al licitador que faci un curs per, com a mínim, **3 persones**.
    - Usuaris clau de l'eina: un curs per, com a mínim, **10 persones**. Un cop fet el curs a aquests usuaris, està previst que ells facin la formació a la resta d'usuaris de l'eina.
    - Usuaris referents de servei de l'IMI: un curs per, com a mínim, **3 persones**.
  - ❖ **Modalitat**: tota la formació inclosa haurà de fer-se en modalitat presencial a les sales de formació de l'Ajuntament de Barcelona i/o de l'IMI. Les sessions formatives es faran en grups de màxim 10 assistents. Aquestes sessions presencials es poden substituir, amb aprovació prèvia de l'Ajuntament, per sessions realitzades per videoconferència que mantinguin el màxim d'assistents indicats i així garantir una bona interacció amb tots els assistents. Aquestes sessions es podran gravar per posar el material a disposició de la formació que ofereix l'Ajuntament.
  - ❖ **Programa previst** per a cada curs que caldrà fer abans de cada fase de posada en producció.
    - Per al curs dirigit als administradors de l'eina:



- Funcionament general de l'eina.
  - Funcionalitats incloses.
  - Parametrització de l'eina.
  - Administració d'usuaris
  - Explotació de l'eina: backup, base de dades, fitxers de log, etc.
- Per al curs dirigit als usuaris clau:
  - Funcionament general de l'eina.
  - Explicació detallada de cadascuna de les funcionalitats incloses.
  - Operativa de funcionament:
    - Explicació de les funcionalitats.
    - Proves amb casos d'ús reals en l'entorn de pre-producció.
- Per al curs dirigit als tècnics de l'IMI, referents de serveis:
  - Funcionament general de l'eina.
  - Funcionalitats incloses.
  - Administració i gestió de les integracions amb altres eines.
  - Parametrització de l'eina.
  - Administració d'usuaris.
  - Explotació de l'eina: backup, base de dades, fitxers de log, etc.
- ❖ **Materials necessaris.** Es considera que el licitador haurà d'aportar els continguts formatius mínims següents:
  - Manuals d'usuari. Caldrà mantenir-los actualitzats per a cada fase i/o pujada a producció.
  - Materials multimèdia de suport per a la formació presencial (presentacions, etc.)
  - Manuals de parametrització.
  - Documentació de relació amb altres actors del projecte.
  - Alta d'usuaris de formació en l'entorn de formació.
- ❖ **Logística:** tota la logística (enviament de convocatòries, reserva de sales, projectors, preparació de dades, etc.) anirà a càrrec de l'adjudicatari.
- ❖ **Formadors:** Haurà de ser, exclusivament, personal que hagi participat activament en els serveis d'anàlisi i desenvolupament dels paquets de treball.
- ❖ **Dates previstes** de celebració de cada curs: hauran d'estar condicionades al compliment del calendari previst d'execució del projecte.
- ❖ **Horari:** dins l'horari de cursos de l'Ajuntament de Barcelona (de 9:30h a 14:30h).
- ❖ **Pressupost** complet de l'acció formativa (que en qualsevol cas estarà inclosa en l'import del contracte).
- ❖ **Altra informació rellevant.**
- Mecanismes de seguiment i control del pla:

- ❖ L'execució del calendari de formació es revisarà a les reunions de seguiment del projecte.
- ❖ L'adjudicatari haurà de mantenir un registre de la documentació enviada, amb el detall de versions, dates i destinataris. Tots aquests materials quedaran en propietat de l'Ajuntament de Barcelona i es dipositaran on aquest indiqui. En l'actualitat, l'entorn virtual d'auto aprenentatge de l'Ajuntament de Barcelona és Moodle.

#### 3.1.4.3. **Pla de Comunicació**

Ha d'incloure la descripció detallada de les accions comunicatives previstes, els destinataris de cadascuna d'elles i el disseny de les mateixes.

Els continguts mínims del Pla de Comunicació seran els següents:

- ❖ Objectius de comunicació previstos al Pla: que el conjunt d'usuaris de l'eina estiguin informats amb temps suficient de tot el procés de posada en marxa i desplegament de l'eina.
- ❖ Identificació de les audiències clau per a la comunicació:
  - Direccions.
  - Caps de departament.
  - Usuaris clau.
- ❖ Línies bàsiques d'actuació.
- ❖ Concreció de les accions, eines i canals que donin sortida a les línies d'actuació.
  - Data prevista dels desplegament als entorns de producció (Pla de Releases).
  - Calendari de desplegament per dependències, àrees, departaments, etc.
  - Calendari de formació (amb el detall de les dates per a cadascun dels cursos inclosos al Pla de Formació.)
- ❖ Calendari estimat d'execució o cronograma
- ❖ Mecanismes de seguiment i control del pla.

El pla de comunicació forma part de les tasques del projecte i es tractarà com a tal.

#### 3.1.4.4. **Suport a Usuaris**

El suport a usuaris té com a objectiu la resolució de dubtes i la recepció d'incidències o bé problemes emesos per l'usuari. El suport es donarà des de la posada en marxa de l'aplicació fins al final del projecte, inclòs el període de perfeccionament i estabilització, de manera que es garanteixi que, en tot moment, els usuaris del nou sistema tenen l'ajuda necessària per a la resolució de consultes i s'assegura l'assimilació al nou entorn de treball.

El Pla de Suport a Usuaris ha d'incloure una descripció detallada del servei de suport previst. Això ha d'incloure la modalitat del servei de suport, l'horari i dates en la que estarà disponible per a cada ubicació, la quantitat de personal que està previst destinar i la seva qualificació.



Els continguts mínims del Pla de Suport a Usuaris són:

- Dimensionament del personal de suport, al llarg del temps, a partir de la implantació i que com a mínim haurà d'incloure els següents perfils:
  - Cap de projecte
  - Analista funcional
  - Analista programador.
- Horari del servei de suport: donant cobertura com a mínim a l'horari del servei establert per l'execució del projecte.
- El suport es prestarà per telèfon, per correu electrònic, i en modalitat presencial per aquelles consultes en què l'IMI així ho requereixi. Caldrà habilitar un número de telèfon per a la recepció de les trucades durant el període de suport.
- Informació del control i seguiment del nivell de servei.
- Detall de la gestió de peticions de canvi, incidències i modificacions: registre, anàlisi, prioritització, així com el seu seguiment fins a la seva resolució i implantació.
- Suport a l'actualització i documentació continua de les FAQs associades a les preguntes freqüents que arribin per part d'usuaris i tècnics i que tinguin component tècnica.

L'horari de prestació del servei serà de dilluns a divendres de 8h a 18h.

A banda del que serà la resolució d'incidències segons la classificació i prioritització que faci l'Ajuntament i complint els ANS establerts a aplicar en l'horari esmentat (veure apartat 9.4 *Garantia* del present plec), caldrà també en aquest horari que l'adjudicatari atengui les consultes i resolgui els dubtes que pugui tenir l'Ajuntament. També caldrà que reculli les peticions de millora i la prioritat que l'Ajuntament els assigna, amb l'objectiu de traslladar-les a l'equip que s'encarregui del manteniment del nou sistema un cop finalitzat el present contracte.

Per aquesta feina, el proveïdor utilitzarà les eines corporatives de l'IMI, tant per l'enregistrament de bugs i incidències com per el seguiment i la planificació dels correctius i per mantenir la comunicació amb l'usuari.

### **3.1.5. Perfeccionament i estabilització**

#### **3.1.5.1. *Perfeccionament o manteniment recurrent***

El servei de perfeccionament o manteniment recurrent fa referència a les adequacions a efectuar en el sistema, les dades o fluxos derivats de la pròpia operativa del sistema, o a les modificacions, millores i ajustos identificats en fase de revisió de funcional.

És responsabilitat de l'adjudicatari controlar mensualment el nivell d'esforç incorregut i emetre un avís al responsable del contracte o la persona que determini, informant que s'ha arribat al 80% de l'esforç inclòs a la volumetria o línia base.



El seu increment o decrement pot ser motiu d'ampliació o de disminució del contracte segons allò previst a l'apartat de possibles modificacions del contracte per causes precises o previstes del plec de clàusules administratives particulars.

Tots els manteniments atesos per aquest servei, en el transcurs del desenvolupament del contracte, hauran de complir el següent flux de tramitació:

- L'IMI comunica a l'adjudicatari el manteniment recurrent a realitzar i la data de necessitat.
- L'adjudicatari realitza una anàlisi tècnica prèvia de la necessitat i una avaluació prèvia dels esforços necessaris per atendre-la, detallant un calendari mensual d'esforços, i les entregues parcials/finals.
- L'IMI analitzarà la valoració i el pla del manteniment recurrent presentat:
  - En cas d'estar d'acord donarà aprovació a l'inici dels treballs.
  - En cas d'identificar alguna necessitat d'aclariment, s'iterarà amb l'adjudicatari fins resoldre'l.
  - La data d'entrega planificada proposada per l'adjudicatari, haurà de ser validada per l'IMI.
  - En cas de no ser acceptada per l'IMI, tant per valoració, com per planificació, el proveïdor estarà obligat a presentar una valoració/planificació, i estarà subjecte a l'apartat 5 *Acords de Nivell de Servei*.

En el cas de valoracions de recurrents que no es realitzin, l'esforç dedicat no es facturarà.

El servei de manteniment recurrent inclou aquests sub-serveis:

- Desenvolupament d'evolutius motivat per actualitzacions tecnològiques.
- Millores tècniques i funcionals

L'adjudicatari haurà de presentar, dos mesos abans de la posada en marxa de la Fase 2, una proposta de procediments de desenvolupament a aplicar al manteniment recurrent. Aquests procediments hauran de ser clars, el més complets possibles i aplicables en un entorn com el de l'IMI i hauran de detallar la metodologia a emprar per a l'avaluació dels esforços.

A continuació es detallen les tasques a realitzar en cadascun dels sub-serveis definits. En tots els casos, si el seu volum i complexitat ho requereix, o a petició de l'IMI, es gestionaran seguint la metodologia descrita a l'apartat 7 *Metodologia*. D'aquesta manera, s'assegurarà la definició de les tasques necessàries fins a la seva posada en producció: anàlisi de requeriments, disseny tècnic i arquitectura d'aplicacions, desenvolupament, proves, suport a la implantació, suport a nous desenvolupaments i suport de consultes.

Per aquesta feina, el proveïdor utilitzarà les eines corporatives de l'IMI, tant per l'enregistrament de bugs i incidències com per al seguiment i la planificació dels correctius i per mantenir la comunicació amb l'usuari.

### **3.1.5.1.1 Actualitzacions tecnològiques**

Són les modificacions motivades per actualitzacions a l'entorn en què el sistema opera i que es fan per evitar l'obsolescència tecnològica i el manteniment actualitzat del programari.

Es consideren actualitzacions tecnològiques, per exemple, els canvis de configuració del maquinari, el programari de base, els gestors de base de dades, comunicacions, etc.

Un exemple d'actualització tecnològica són les actualitzacions de la base de dades Oracle o de la versió del sistema operatiu de l'estació de treball corporativa.

És obligació de l'adjudicatari la realització de les actualitzacions tecnològiques de les aplicacions del contracte a les últimes versions dels productes base que s'utilitzin com a components, entre els que es destaquen els entorns de gestors de base de dades, servidors d'aplicacions, servidors de web, navegadors.

### **3.1.5.1.2 Millores tècniques-funcionals i parametrització**

Les propostes de millora que sorgeixin per part de l'adjudicatari o de l'Ajuntament caldrà avaluar-les i posteriorment implantar-les.

En primer lloc, l'adjudicatari sempre haurà de realitzar les tasques d'avaluació que inclou l'assessoria i coneixement tècnic, incloent:

- Enfocament de les possibles solucions a noves necessitats: identificar i desenvolupar la solució tècnica i funcional per donar resposta a una petició de millora.
- Estimació de costos d'implementació de les solucions a noves necessitats: establir i valorar en durada, esforç i perfils necessaris les tasques bàsiques pel desenvolupament d'un nou manteniment tingui o no la consideració de correctiu o recurrent.

Un cop aprovades les millores a realitzar caldrà implantar-les a la solució construïda.

### **3.1.5.2. Estabilització o manteniment correctiu**

El servei de manteniment correctiu fa referència a les tasques que s'executaran de forma continuada amb la finalitat de garantir la disponibilitat i el correcte funcionament de les aplicacions i el seu ús per part dels usuaris.

L'objectiu dels treballs de manteniment correctiu és identificar i eliminar els possibles defectes o fallides del propi sistema o d'integracions amb sistemes externs, que bloquegen les aplicacions o els processos de funcionament.

El servei de manteniment correctiu inclou les activitats de recepció de la incidència, diagnosi, correcció del codi i/o l'actualització de la configuració existent, proves necessàries per la posada en productiu de les modificacions i formació tècnica o funcional, facilitant així la transferència de coneixement relacionat amb l'activitat del manteniment correctiu. En cas d'obrir-se una incidència per part de l'usuari i que finalment no correspongui a un incidental, el proveïdor ha de donar resposta a l'usuari en el termini màxim de 4 hores, però no comptarà com a cas correctiu per al càlcul del nivell de servei (ANS).

L'adjudicatari està obligat a assumir la resolució de totes les incidències que es produeixin, malgrat que en alguns casos, quan la incidència estigui motivada per causes alienes al projecte, es podrà generar un manteniment recurrent.

L'adjudicatari haurà de presentar, dos mesos abans de la posada en marxa de la Fase 2, una proposta de diagrama de flux i procediment de manteniment correctiu i els procediments associats. Aquest diagrama i procediments hauran de ser clars, el més complets possibles i aplicables en un entorn com el de l'IMI.

### **3.1.6. Devolució del servei**

L'adjudicatari haurà de presentar, dos mesos abans de la posada en marxa de la Fase 2, el Pla de Devolució del Servei sobre el conjunt dels treballs previstos en el plec. El disseny d'aquest Pla de Devolució del servei és una obligació inherent al contracte, per tant es realitzarà sense càrrec a l'IMI.

La Devolució del Servei és la fase d'execució del servei durant la qual es procedeix a traspasar la prestació del servei entre l'adjudicatari sortint (l'adjudicatari d'aquest plec) i l'adjudicatari del manteniment futur del sistema.

L'adjudicatari restarà obligat a realitzar-lo en funció de cada perfil professional i terminis previstos sense càrrec al contracte.

Li correspon a l'adjudicatari del present contracte liderar i assegurar la qualitat i transparència del procés de devolució del servei.

La devolució del servei únicament es farà efectiva quan l'adjudicatari sortint i el nou adjudicatari siguin proveïdors diferents. Quan hi hagi continuïtat de proveïdor, aquesta fase no caldrà executar-la. S'entén que hi ha continuïtat de proveïdor davant els següents supòsits:

- És el mateix proveïdor
- Forma part d'una unió temporal d'empreses
- És subcontractat pel proveïdor adjudicatari del manteniment
- Es tracta d'una empresa del mateix grup empresarial

Abans de la posada en marxa de la darrera fase, l'adjudicatari haurà de presentar al responsable del contracte de l'IMI el Pla de Devolució del servei. Aquest Pla de Devolució del servei haurà de ser aprovat per l'IMI.

El Pla de Devolució del servei haurà de complir, com a mínim:

- Adequació a les característiques del servei a traspasar. El Pla de Devolució definitiu haurà d'estar personalitzat a les necessitats i requisits del propi servei.
- La duració total de l'execució del pla, no podrà ser inferior a un mes.
- Equip necessari per a garantir la devolució del servei.
- Planificació de reunions.
- Planificació i contingut de formacions al nou adjudicatari.
- Planificació de recursos inclosos en la devolució del servei.
- Definició dels diferents entorns de treball



- Documentació actualitzada sobre el sistema.
- Estat de les incidències, problemes o tasques obertes en el moment de la devolució.
- Relació de peticions de millora prioritzades per l'Ajuntament (amb l'objectiu que l'equip que s'encarregarà del manteniment del nou sistema un cop finalitzat el present contracte les abordi).
- El traspàs es realitzarà durant l'horari del servei a les oficines que l'IMI determini.

La devolució del servei per part de l'adjudicatari sortint inclou dues fases:

- **Prestació en devolució:** durant l'execució del Pla de devolució l'adjudicatari sortint ha d'assegurar la continuïtat del servei amb el compliment dels ANS establerts per a cadascun dels serveis i totes les responsabilitats per a la seva correcta execució, tal i com s'especifica a l'apartat 0



- *Annex 2: Sistema d'Implantació d'Aplicacions (SIA)* del present plec. L'adjudicatari sortint és ple responsable del servei.
- **Devolució del servei:** a l'hora que l'adjudicatari sortint continua prestant el servei sota les condicions expressades en el present plec, haurà d'assegurar un correcte traspàs de la informació i dels serveis al nou adjudicatari.

### 3.2. SERVEIS NO INCLOSOS

Els següents serveis estan exclosos de l'abast del contracte:

- L'adquisició de llicències de programari de base corporatiu de l'IMI.
- L'adquisició i operació del maquinari que donarà servei al sistema.



## 4. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ

En aquest apartat es descriuen els requisits que ha d'incloure la solució i que s'agrupen de la següent manera:

- Funcionals.
- Tècnics generals.
- Integracions.
- Compatibilitat generals
- Arquitectura.
- Explotació i Sistemes.
- Informació de Base i Cartografia.
- Seguretat.
- Qualitat
- Altres.

Als apartats següents s'expliquen de forma més detallada cadascun d'aquests grups de requisits.

### 4.1. REQUISITS FUNCIONALS

En aquests apartats es descriuen els requisits funcionals del nou sistema d'acord amb l'estratègia de desenvolupament i posada en marxa que en fase d'anàlisi s'acabarà de definir. Aquesta descripció es recolza en uns exemples o propostes de disseny que no s'han de considerar vinculants en quant al disseny proposat sinó que han de servir de referència per entendre els requeriments. En les fases inicials del projecte caldrà definir i concretar tant els requeriments generals com el disseny de les pantalles a mostrar.

A nivell general, GIS Vigia ha de seguir les següents directrius:

- Simplicitat d'ús.
- Claredat en la presentació de la informació.
- Navegació de mapa fluida.
- Adaptable a múltiples dispositius (Responsive Web Design).
- Compatible amb tots els navegadors (Internet Explorer, Chrome, Firefox, etc.).

Adicionalment, hi ha un conjunt de funcions que es consideren essencials per al GIS Vigia que cal tenir presents per entendre els requisits descrits posteriorment:

- Alt nivell d'interactivitat.
- Agilitat en els desplaçaments o accions a realitzar en el mapa.
- Gran ventall de criteris de cerca que permetin acotar la informació a consultar, tant informació d'itineraris, d'execucions o d'inventaris.
- Capacitat per processar els alts volums d'informació previstos.

GIS Vigia ha de permetre que l'usuari visualitzi dins de l'àmbit temporal triat:



- Un conjunt de rutes amb la possibilitat de consultar tant el traçat planificat de les rutes amb els seus elements d'inventari planificats, com el recorregut finalment executat i els elements d'inventari amb els que finalment ha interaccionat l'equip assignat.
- Un conjunt d'elements d'inventari amb la possibilitat de poder consultar directament sobre el plànol, a través d'una caixa de text o equivalent, les dades bàsiques de cada element d'inventari (per exemple, entre d'altres, tipus contenidor, marca del contenidor, data de col·locació) i amb la possibilitat de també poder consultar les dades d'execució associades a cada element d'inventari (per exemple, volum recollit en el contenidor al llarg del temps o dates planificades i reals de recollida dels contenidors).
- Els avisos que el propi GIS Vigia ha generat a partir de l'anàlisi de l'execució i del seu contrast amb la planificació i amb els paràmetres generals.
- Els indicadors globals del servei que el propi GIS Vigia generarà a partir de totes les dades anteriors.

#### 4.1.1. Actors del sistema

A continuació s'identifiquen de manera general els actors/rols d'usuaris identificats i que hauran de tenir accés al nou sistema. També s'indiquen les seves principals funcions:

<i>Administrador</i>	<i>Usuari neteja</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consultar totes les dades</li> <li>▪ Manteniment i gestió de:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- dades mestres</li> <li>- usuaris</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consultar totes les dades</li> </ul>

#### 4.1.2. Interfície gràfica

La informació que cal mostrar és:

- El **mapa** interactiu amb una navegació molt fluida.
- El **panell de dades** per seleccionar i acotar les dades a mostrar per diferents criteris (territori, contracta, servei, vehicle, itinerari, i elements d'inventari).
- Els diferents tipus d'**informació** de neteja i de l'Ajuntament on es poden seleccionar alguns o tots.
- El **marc temporal** que per defecte és diari i que l'usuari pot modificar a voluntat.

##### 4.1.2.1. Mapa interactiu

A nivell tècnic aquest mapa interactiu estarà basat en components Open Source. L'IMI disposa d'un component comú, els GeoComponents, que recobreix la llibreria Openlayers i proporciona funcions complementàries, tal com es detalla a l'apartat 4.7 *Requisits d'informació de base i cartografia*. En cas d'utilitzar els Geocomponents cal que les possibles funcions addicionals desenvolupades siguin fàcils d'integrar.



És fonamental que la navegació pel mapa sigui molt fluïda. Per aquesta raó es proposa que el mapa estigui format per un conjunt de tesselles basades en les especificacions Tile Map Service (TMS). El GIS Vigia haurà de permetre l'ús de les bases de la cartografia oficial de l'Ajuntament de Barcelona, proporcionades amb aquest estàndard.

En referència a aspectes generals del funcionament de la interfície gràfica i de la interacció amb l'usuari, el mapa interactiu ha de comptar amb les següents funcionalitats:

- L'entorn de visualització ha de permetre maximitzar l'àrea de representació d'acord a les dimensions del dispositiu de sortida, sigui client web *Desktop* o *Mobile*, d'acord a pautes de disseny *responsive*. El comportament ha de ser adaptatiu segons resolucions de pantalla i tipus de dispositiu.
- Les funcionalitats bàsiques de navegació, zoom i desplaçament estaran integrades, respectivament en el moviment de la rodeta del ratolí i en l'arrossegament. Per a dispositius mòbils (pantalla tàctil) el zoom es realitzarà amb el pessic de dits.
- Disposarà d'un cercador d'adreces postals que permeti localitzar i centrar en el mapa l'adreça introduïda. Aquest cercador incorporarà la funcionalitat de suggeriments de manera que un cop parsejat el literal de text i extrets els possibles elements que defineixen una adreça (tipus via, carrer, número), apareixerà la relació d'adreces candidates si s'escau desambiguació, i un cop seleccionada una d'elles, el mapa es centrarà al lloc corresponent amb un moviment de desplaçament o transició que permeti a l'usuari apreciar un canvi d'ubicació no sobtat.
- Possibilitat d'integrar amb Google Streetview o de fer una integració parcial.
- Ha de ser possible accedir a informació alfanumèrica dels elements representats. Per exemple, consultar la informació associada a les ubicacions, contenidors o vehicles que estarà disponible en alguns dels sistemes municipals relacionats amb el GIS Vigia (Sistemes Neteja, Sentilo, CityOS, Informació de Base, etc.)

La interfície haurà d'aportar també la possibilitat de **configurar** diferents **elements de visualització** que l'usuari podrà seleccionar per adaptar a les seves necessitats, com per exemple:

- **Zoom i orientació:** capacitat de triar una orientació o d'apropar/allunyar el mapa. El funcionament del zoom serà tal que amb el mapa allunyat es veurà, per exemple, una representació agrupada dels contenidors, amb indicació del nombre de contenidors o ubicacions agrupades, i a l'apropar-se es podrà diferenciar el detall de cada una de les ubicacions o contenidors.
- **Mapes:** possibilitat d'escollir l'estil del mapa, tant per preferències de visualització (dark/light), com per necessitats puntuals d'informació addicional (satèl·lit/trànsit) o per visualitzar Google Streetview.

- **Densitat:** quan s'esculli un marc temporal ampli, llavors les rutes efectuades pels vehicles es presentaran sobreposades amb una codificació de colors que ajudarà a interpretar el nombre de recorreguts que s'estan visualitzant.

#### 4.1.2.2. **Panell de dades o selectors**

El panell de dades serveix per seleccionar i acotar les dades a mostrar. Els criteris de selecció són:

- **Territori:** permetrà seleccionar les dades a visualitzar segons diferents visions territorials del municipi (Zona, Districte, Barri, o Adreça postal) on la cerca per adreça postal serà a través del cercador integrat.
- **Contracta:** possibilitarà indicar la Contracta que es vol analitzar.
- **Vehicle:** permetrà delimitar les dades a visualitzar per identificador de vehicle i/o tipus de vehicle.
- **Itinerari:** possibilitarà delimitar les dades a consultar per qualsevol combinació dels paràmetres que formen part del codi d'itinerari (Servei, Grup servei, Tipus servei, Tractament, fracció del residu tractat, tipus de recurs material, energia motriu, torn) i permetrà també delimitar les dades a consultar pels principals atributs de l'itinerari (freqüència, tipus itinerari, règim treball, instal·lació associada, acte i subacte, referència fitxa, etiquetes d'itinerari, etc.). També permetrà cercar un itinerari concret i navegar dins de la jerarquia de servei (Servei, Grup servei, Tipus servei, i Tractament).
- **Elements d'inventari:** permetrà seleccionar les dades a visualitzar dels inventaris segons diferents atributs (tipus, estat i codi ubicació, etiquetes d'ubicació, tipus, estat i codi contenidor, tipus, estat i codi comerç, etc.).

La majoria d'aquests selectors funcionen de forma relacionada: els criteris de selecció s'aplicaran a totes les dades carregades al sistema o al subconjunt de dades resultant d'aplicar la resta de criteris de selecció. Com per exemple:

- Si es selecciona el servei de neteja i la zona nord llavors només es poden seleccionar els itineraris de neteja planificats per actuar en la zona nord o els vehicles que han executat els itineraris anteriors.
- Si s'escull un vehicle concret llavors el selector d'itineraris només mostra els itineraris que ha executat aquest vehicle.
- Si s'indica una Contracta llavors només es poden seleccionar els vehicles i itineraris associats a la Contracta i la jerarquia de serveis que té definida la Contracta.
- Si s'informa una adreça postal el que fa és centrar el mapa en l'adreça postal informada i es fa zoom sobre l'àrea propera a l'adreça postal en qüestió. Un cop seleccionada una adreça postal llavors es pot seleccionar el servei de neteja i visualitzar els itineraris de neteja que passen per l'àrea.



- Si un cop fetes les seleccions anteriors s'escull un itinerari, llavors es carrega la ruta associada i es fa zoom sobre la zona on actua l'itinerari.

#### 4.1.2.3. *Tipus d'informació a mostrar*

GIS Vigia ha d'incloure la possibilitat d'oferir diverses capes de dades i ha de ser possible tant seleccionar una capa com seleccionar-ne varies alhora. Les capes d'informació es superposen al mapa interactiu i afegeixen informació a les dades que s'hagin pogut seleccionar a través del panell de dades. El projecte haurà d'analitzar les capes d'informació consolidada que disposa l'Ajuntament (arbrat, mobiliari urbà, zones verdes, boques d'aigua, ...) i incorporar totes les que es considerin necessàries per al projecte i per a la interpretació del mapa.

En aquest apartat es fa una primera descripció d'algunes de les capes que es considera que caldrà disposar que, durant la realització del disseny funcional, caldrà confirmar, revisar i complementar. Les capes poden ser globals del sistema o poden ser capes que només estan associades a itineraris.

Les capes globals que a priori s'han identificat com a imprescindibles són:

- **Barris:** carrega el mapa de barris ressaltant-los quan ens posicionem a sobre.
- **Límit barris:** mostra els límits dels barris.
- **Districtes:** carrega el mapa de districtes ressaltant-los quan ens posicionem a sobre.
- **Límit districtes:** mostra els límits dels districtes.
- **Instal·lacions:** afegeix les instal·lacions o centres de treball.
- **Plantes:** afegeix les plantes de tractament on es dipositen els residus.

Els elements de l'inventari de neteja s'han de poder consultar de forma independent als itineraris:

- **Ubicacions:** mostra les ubicacions o àrees de l'espai urbà destinades a la col·locació d'un o més elements de contenització amb el detall de la seva geometria. Al posicionar-se sobre la ubicació apareix una finestra amb els atributs de la ubicació (tipus, nombre elements, etc.).
- **Elements** de contenització (contenidors, papereres o altres tipus d'elements): mostra els elements diferenciant-los segons la seva tipologia i la fracció que es diposita. Al posicionar-se sobre l'element apareix una finestra amb els seus atributs (tipus, marca, model, etc.), els sensors instal·lats amb les dades enviades per aquests sensors en temps d'execució i els itineraris associats distingint els planificats dels realment executats.
- **Comerços:** establiments comercials adherits al sistema de recollida municipal. Al posicionar-se sobre el comerç apareix una finestra amb els atributs del comerç (tipus, data alta en el servei, etc.), i els contenidors que estan associats.

Es podran definir altres capes que estaran associades a l'itinerari o itineraris seleccionats i que afegiran informació a la selecció ja feta amb el panell de dades i amb les capes generals. Les capes associades a itineraris que a priori s'han identificat com a imprescindibles són:

- **Trams de salt:** apareix un codi o numeració que permet identificar amb facilitat l'inici i final de cada un dels trams de salt dels itineraris seleccionats.
- **Ubicacions:** mostra les ubicacions associades als itineraris seleccionats, i incorpora les mateixes funcionalitats descrites a les capes globals.
- **Elements de contenització:** mostra els elements associats als itineraris seleccionats, i incorpora les mateixes funcionalitats descrites a les capes globals.
- **Comerços:** mostra els establiments comercials associats als itineraris seleccionats, i incorpora les mateixes funcionalitats descrites a les capes globals.

A continuació es descriuen alguns exemples de funcionament de les capes:

- Si es selecciona un itinerari concret i es marca la capa de contenidors, llavors apareix la ruta prevista de l'itinerari seleccionat i els contenidors associats a l'itinerari seleccionat.
- En cas de seleccionar tots els itineraris d'un barri i marcar la capa de contenidors, llavors apareixen els itineraris que tenen algun tram o àrea de feina efectiva planificada dins aquell barri i tots els contenidors associats als itineraris anteriors i situats en el barri indicat.

#### 4.1.2.4. **Marc temporal**

El selector de marc temporal permetrà variar l'interval de temps o moment en el que es volen consultar les dades. El marc temporal que es mostrarà per defecte serà el moment actual (moment actual per a les consultes d'inventari i el dia en curs per a les consultes d'execucions).

El selector, a través d'una barra de temps o un altre mecanisme àgil i senzill de variació del temps, permetrà concretar una data concreta, anterior o futura, o definir un interval de temps. D'aquesta forma es podrà consultar l'inventari vigent en una data concreta, o les execucions realitzades en un interval de temps.

#### 4.1.3. **Avisos**

GIS Vigia analitzarà les dades generades pels serveis de neteja i detectarà aspectes rellevants del servei i situacions especials i, com a conseqüència, generarà avisos. En el present document, en concret en la descripció dels casos d'ús i dels indicadors, es mencionen exemples de possibles avisos. Durant la fase d'elaboració del document funcional, l'adjudicatari haurà de definir els avisos que GIS Vigia haurà de generar.



#### 4.1.4. Casos d'ús a mode d'exemple

En aquest apartat es descriuen alguns dels casos d'ús als quals el sistema ha de donar resposta amb l'objectiu d'ampliar la descripció de funcionament de la interfície gràfica i així ajudar a descriure les funcionalitats integrades en el mapa a través d'uns exemples d'ús. Durant la lectura del present apartat cal sempre tenir present el funcionament de la interfície gràfica i els altres condicionants que s'han descrit en els apartats anteriors.

Durant el disseny funcional caldrà definir en detall aquests casos d'ús i d'altres que s'identifiquin com a necessaris per poder definir i validar el funcionament de l'eina. Aquests casos d'ús no s'han de considerar com una definició tancada de l'eina sinó que s'utilitzen per il·lustrar les prestacions que ha de tenir l'eina a desenvolupar.

##### 4.1.4.1. Itineraris planificats

A través del panell de dades i marc temporal es podrà seleccionar un itinerari o grup d'itineraris i el GIS Vigia mostrarà la informació de planificació o ruta teòrica associada (trams, i punts d'interès) que es podrà enriquir amb les capes de salts i d'inventari associat al conjunt d'itineraris triats.

Tant la informació dels itineraris com la dels inventaris associats pot anar variant en el temps i els Sistemes de Neteja guarden totes aquestes versions de les dades. El GIS Vigia ha de tenir en compte aquest versionat i ha de facilitar poder consultar la versió o versions que apliquin a l'àmbit temporal triat. Per defecte, el GIS Vigia presentarà els itineraris vigents a la data en què es fa la consulta, però es permetrà modificar l'àmbit temporal a mostrar i així es podrà consultar la informació vigent a dates passades i futures dels itineraris i dels inventaris associats.

##### **4.1.4.1.1. Itineraris planificats: informació detallada**

La consulta d'itineraris planificats mostrarà:

- **Informació general:** en posicionar el cursor a sobre del punt d'inici de l'itinerari apareixerà una finestra amb tots els atributs de l'itinerari com són, entre d'altres, la versió de l'itinerari, data de vigència, el tipus itinerari, règim de treball, freqüència de realització, elements no inventariats i tractaments addicionals.
- **Punts interès:** els punts d'inici, final, descans i control previstos en cada itinerari on cada tipus de punt apareixerà amb una icona i color diferent i que sempre informará de l'hora planificada per aquell punt.
- **Trams:** els diferents trams previstos en els itineraris que inclouran, a partir d'un cert nivell d'aproximació, una fletxa per marcar el sentit previst de la marxa i es mostraran en un color diferent segons el tipus de tram (efectiu, abastament, desplaçament) i amb un disseny de línia diferent segons el costat del tram on estigui previst fer la feina efectiva. Per defecte, els trams de salt no es visualitzen sinó que només es mostren quan es selecciona la capa de dades associada.

Tal i com s'ha comentat en l'explicació de la interfície gràfica, el GIS Vigia superposarà les dades consultades amb les capes triades. Per tant, si s'ha seleccionat un conjunt d'itineraris i es marca la capa de contenidors llavors mostrarà els itineraris consultats i també mostrarà els contenidors associats amb tota la seva informació relacionada (atributs, sensors, dades enviades, itineraris que han interaccionat, avisos propis del contenidor, etc.).

#### ***4.1.4.1.2. Itineraris planificats: comparar itineraris***

El GIS Vigia ha de facilitar consultar i comparar el detall de la ruta planificada de dos itineraris que, de fet, poden ser dues versions d'un mateix itinerari que tenen dates de vigència diferents.

El GIS Vigia ha de permetre diferenciar amb facilitat, entre les dues versions de l'itinerari, quines són les modificacions realitzades en els seus components geogràfics (trams, àrees, punts interès) i en els seus elements d'inventari.

#### ***4.1.4.1.3. Itineraris planificats: servei de neteja per freqüències***

Un cas d'ús específic és la consulta del servei efectiu de neteja que permetrà analitzar visualment les rutes planificades d'aquests serveis, on el més important és conèixer quin és l'espai urbà que abasten. Aquesta consulta facilitarà, per exemple, analitzar com el servei d'escombrada mixta actua en un determinat territori. Per fer això, el GIS Vigia permetrà:

- Seleccionar els itineraris planificats en un territori i amb un tipus de tractament previst i presentarà els trams de feina efectiva dels itineraris seleccionats diferenciant visualment les principals freqüències de realització amb, per exemple, colors diferents i possibilitant conèixer de forma fàcil l'itinerari associat a cada tram.
- Seleccionar els itineraris planificats en un territori, per un tipus de tractament i per una freqüència i presentarà els trams de feina efectiva dels itineraris seleccionats diferenciant visualment els itineraris triats.

#### ***4.1.4.1.4. Itineraris planificats: servei de recollida per freqüències i contenidors previstos***

Un altre cas d'ús específic és la consulta del servei de recollida que permetrà analitzar visualment les rutes planificades d'aquests serveis, on el més important és comprovar si les rutes previstes preveuen tractar tots els elements de contenització. Aquesta consulta permetrà, per exemple, analitzar com el servei de recollida domiciliària de la fracció resta actua en un determinat territori. Per fer això, el GIS Vigia permetrà:

- Seleccionar els itineraris planificats en un territori, amb un tipus de tractament i fracció previstes i presentarà els contenidors planificats en els itineraris seleccionats diferenciant visualment les principals freqüències de realització amb, per exemple, colors diferents de forma que sigui fàcil identificar l'itinerari associat a cada contenidor. Addicionalment presentarà amb un color o disseny diferent, els contenidors desplecats en el territori consultat i que siguin del mateix tipus de tractament i fracció, però que no estan assignats als itineraris seleccionats.
- Seleccionar els itineraris planificats en un territori, amb un tipus de tractament, fracció i freqüència i presentarà els contenidors planificats en els itineraris seleccionats diferenciant visualment els itineraris triats.



#### 4.1.4.2. *Itineraris executats*

A través del panell de dades i marc temporal es selecciona un itinerari o grup d'itineraris i el GIS Vigia mostrarà les dades descrites a l'apartat d'itineraris planificats i superposarà la informació d'execució d'aquests itineraris. En l'execució, cal tenir present que un mateix vehicle pot estar executant alhora més d'un itinerari i que si el marc temporal seleccionat és prou ampli els itineraris podran mostrar diverses execucions.

La informació d'execució a visualitzar és:

- **Posicionament** o recorregut real dels vehicles,
- **Esdeveniments** de servei enviats des de la **botonera** dels vehicles (inici servei, anada a carregar aigua, tornada de carregar aigua, final servei, etc.)
- **Dades** emeses pels **sensors** dels **vehicles** (activació escombreta, desactivació escombreta, activació bomba d'aigua, etc.)
- **Dades** emeses pels **sensors** de l'**inventari** associat (nivell ompliment, temperatura, etc.)
- **Interaccions** que el vehicle o l'equip associat al vehicle realitza **amb l'inventari** (contenedor aixecat, paperera buidada, contenidor rentat, etc.)
- **Esdeveniments** de servei enviats des de la **plataforma** (concreció, inici i final) on la informació de concreció és crucial ja que és la que permetrà relacionar les dades d'execució del vehicle amb l'itinerari assignat
- **Avisos** que genera el propi GIS Vigia a partir d'analitzar les dades anteriors (posicions, esdeveniments, dades de sensors i interaccions) i comparar-les entre elles o amb la planificació dels itineraris o de l'inventari vigent.

##### **4.1.4.2.1. Itineraris executats: recorreguts reals**

La funcionalitat de consulta d'itineraris executats permetrà consultar els itineraris planificats (trams, punts i inventaris associats) i superposar-la amb la informació de posicionament que es rep procedent de l'execució d'aquests itineraris.

La selecció d'itineraris executats tindrà un funcionament semblant a la de la consulta d'itineraris planificats. És a dir, es podrà seleccionar la informació a consultar a través del panell de dades i es podran superposar les capes globals o específiques que es desitgin. En aquest cas, el marc temporal actua filtrant les dades d'execució.

Un possible exemple d'aquest cas d'ús serà la selecció d'una combinació vehicle-itinerari per comparar l'execució real de la ruta respecte a l'itinerari planificat. Per fer-ho s'utilitzaran els selectors de vehicle i itinerari per indicar el conjunt de dades a consultar. El sistema facilitarà comparar la ruta planificada amb les posicions enviades en temps real des dels equips de camp. Aquestes posicions es representaran com una línia contínua que amb nivells de zoom allunyats es podran veure superposades a la planificació, però que en apropar el zoom permetrà apreciar les possibles diferències entre la planificació i les posicions reals.

Tal i com s'ha comentat anteriorment, es podrà modificar el filtre temporal per ampliar el temps al qual fa referència la consulta que, per defecte, es posicionarà com el dia en curs. Els recorreguts efectuats durant la franja temporal filtrada es diferenciaran visualment, d'acord amb criteris a establir, per facilitar entendre quines han estat les execucions reals.

Aquest cas d'ús serà especialment aplicable per analitzar els itineraris de neteja on un aspecte molt important és comparar el traçat del recorregut real amb el de la ruta planificada.

#### **4.1.4.2.2. Itineraris executats: esdeveniments, interaccions, i sensors**

El mapa mostrarà la cronologia dels esdeveniments de servei enviats des de la botonera dels vehicles, les interaccions que el vehicle o l'equip associat al vehicle realitza amb l'inventari associat, les dades emeses pels sensors dels vehicles i pels sensors dels inventaris associats.

Per exemple, en un itinerari de neteja es podrà consultar tant la cronologia de la informació d'execució (inici servei, anada a carregar aigua, buidat de cada paperera, etc.) com visualitzar en el mapa on ha succeït cada un d'aquests fets.

#### **4.1.4.2.3. Itineraris executats: avisos recollida**

El GIS Vigia ha de tenir la capacitat d'analitzar el servei planificat i l'executat i generar avisos que permetin detectar i visualitzar comportaments anòmals de l'execució dels itineraris de recollida on l'objectiu és buidar i/o netejar els contenidors.

El GIS Vigia permetrà consultar la cronologia dels avisos associats a l'itinerari o itineraris seleccionats i quan es clica a sobre un avís concret es podrà anar a parar a consultar la informació d'execució associada al tram concret o la informació detallada del contenidor.

A continuació es destaquen alguns dels avisos que caldrà generar en el servei de recollida, avisos que caldrà confirmar, revisar i complementar durant l'etapa d'anàlisi funcional:

- avisos associats a contenidors que permeten veure els contenidors planificats i executats amb colors o simbologies diferents que mostren les possibles incidències sorgides en les aixecades dels contenidors:
  - contenidor aixecat segons planificació,
  - contenidor no aixecat malgrat estava planificada la seva aixecada,
  - contenidor aixecat que no estava a la planificació,
  - contenidor aixecat segons planificació però situat a una distància superior a R1 metres (paràmetre modificable) de la posició planificada.
- avisos associats a trams on el posicionament rebut haurà permès calcular que l'execució s'ha efectuat a una velocitat superior a R2 km/h (paràmetre modificable) i també calcular les distàncies recorregudes a velocitats excessives.
- avisos associats a les entrades i sortides de les plantes de tractament que enregistren la proximitat dels vehicles a les plantes en menys de R3 metres (paràmetre modificable).
- avisos associats a les entrades i sortides de les instal·lacions que enregistren la proximitat dels vehicles a les instal·lacions en menys de R3 metres (paràmetre modificable) i generació d'avís en cas que l'hora de sortida sigui sensiblement diferent (R4 minuts, paràmetre modificable) a l'hora planificada.

#### **4.1.4.2.4. Itineraris executats: avisos neteja**

El GIS Vigia ha de tenir la capacitat d'analitzar el servei planificat i l'executat i generar avisos que permetin detectar i visualitzar comportaments anòmals de l'execució dels itineraris de neteja on l'objectiu és aplicar el tractament planificat als espais urbans prefixats.

El GIS Vigia permetrà consultar la cronologia dels avisos associats a l'itinerari o itineraris seleccionats i quan es clica a sobre un avís concret es podrà consultar la informació d'execució associada al tram concret.

A continuació es destaquen alguns dels avisos que caldrà generar en el servei de neteja, avisos que caldrà confirmar, revisar i complementar durant l'etapa d'anàlisi funcional:

- avisos associats als trams de feina efectiva on el posicionament rebut haurà permès calcular que l'execució s'ha efectuat a una velocitat superior a N1 km/h (paràmetre modificable) i també calcular les distàncies recorregudes a velocitats excessives.
- avisos associats als trams de feina no efectiva on el posicionament rebut haurà permès calcular que l'execució s'ha efectuat a una velocitat superior a N2 km/h (paràmetre modificable) i també calcular les distàncies recorregudes a velocitats excessives.
- avisos associats als trams de neteja no executats en dos o més dies.
- avisos associats als itineraris de neteja no finalitzats (que seria el cas anterior però centrant l'anàlisi només en els trams finals de l'itinerari) en dos o més dies.
- avisos associats als trams de feina efectiva on l'equip ha anat molt decalat respecte el seu horari previst.
- avisos associats als trams de feina efectiva i situats al final del servei on l'equip està anant molt decalat respecte el seu horari previst.

#### **4.1.4.2.5. Itineraris executats: anàlisi inici i final neteja**

El GIS Vigia ha de tenir la capacitat d'analitzar els esdeveniments d'inici o final enviats a través de la botonera dels vehicles i comparar-los amb les hores dels esdeveniments d'inici o final enregistrats als Sistemes de Neteja.

El GIS Vigia ha de generar avisos quan els esdeveniments de la botonera difereixen dels anteriors en un cert marge temporal M3 minuts (paràmetre modificable) i així identificar:

- els itineraris de neteja iniciats en horari diferent al planificat indicant si l'esdeveniment d'inici de servei de botonera és diferent al rebut als Sistemes de Neteja en un marge significatiu (paràmetre modificable),
- els itineraris de neteja finalitzats en horari diferent al planificat indicant si l'esdeveniment de final de servei de botonera és diferent al rebut als Sistemes de Neteja en un marge significatiu (paràmetre modificable).

#### **4.1.4.3. Inventaris desplegats a la ciutat**

El GIS Vigia permetrà consultar els inventaris desplegats a la ciutat i fer aquesta consulta de forma independent a la consulta dels itineraris planificats i executats. Es podran seleccionar les dades a consultar amb els criteris o selectors descrits a l'apartat anterior i, amb les capes d'inventaris

activades, es mostraran les ubicacions i/o elements de contenització desplegats a la ciutat i/o comerços adherits a la recollida comercial municipal.

Un exemple seria seleccionar, dins d'un territori i data concretes, els contenidors d'un tipus. El GIS Vigia mostrarà els contenidors seleccionats diferenciant visualment quina és la fracció tractada per cada contenidor. Tal i com s'ha descrit anteriorment, al posicionar-se sobre un contenidor ha d'aparèixer una finestra amb la informació relacionada (atributs, sensors instal·lats, dades enviades pels sensors en temps d'execució, itineraris que han interaccionat, avisos propis del contenidor, comerços associats, etc.).

#### **4.1.5. Altres funcionalitats**

##### **4.1.5.1. Indicadors d'activitat**

El menú principal del sistema permetrà accedir a un conjunt de resums dels principals indicadors d'activitat del servei.

Aquesta informació farà referència al conjunt d'itineraris que s'hagi indicat en els panells de dades i al marge temporal informat. Aquesta funcionalitat ha d'incorporar la possibilitat que l'usuari pugui guardar els seus criteris de selecció preferits.

Caldrà desenvolupar 4 d'aquests resums d'indicadors d'activitat que caldrà confirmar, revisar i complementar durant l'anàlisi funcional. A continuació es proposa una llista de possibles resums per donar una orientació sobre la funcionalitat requerida:

- Distàncies recorregudes pels vehicles segons jerarquia de servei i tipus de tram.
- Velocitats mitges dels vehicles segons jerarquia de servei i tipus de tram.
- Temps dedicats pels equips segons jerarquia de servei i tipus de tram.
- Nombre d'elements de contenització tractats segons tipus d'element i fracció.
- Nombre d'itineraris executats segons jerarquia de servei i barri.
- Nombre de vehicles actius segons jerarquia de servei i barri.
- Nombre de descàrregues en plantes segons jerarquia de servei i fracció.

##### **4.1.5.2. Indicadors d'avís**

El menú principal del sistema permetrà accedir a un conjunt de resums dels principals indicadors d'avís del servei, avisos generats pel propi GIS Vigia tal i com s'ha descrit anteriorment. Aquests indicadors d'avís proporcionen la capacitat d'analitzar tant el servei planificat com l'executat.

Aquesta informació farà referència al conjunt d'itineraris que s'hagi indicat en els panells de dades i al marge temporal informat. Aquesta funcionalitat ha d'incorporar la possibilitat que l'usuari pugui guardar els seus criteris de selecció preferits.

Caldrà desenvolupar 6 d'aquests resums d'indicadors d'avís que caldrà definir i caldrà confirmar, revisar i complementar durant l'anàlisi funcional. A continuació es proposa una llista de possibles resums per donar una orientació sobre la funcionalitat requerida:

- Nombre d'elements de contenització no tractats durant dos o més dies consecutius segons tipus contenidor, fracció i àmbit geogràfic.



- Nombre de contenidors per als quals s'han fet dobles i triples recollides dins d'un mateix torn segons tipus contenidor, fracció i àmbit geogràfic.
- Nombre contenidors aixecats segons les incidències sorgides (aixecat segons planificació, no aixecat, aixecat i no estava planificat, aixecat segons planificació però situat lluny de la posició planificada) segons tipus contenidor, fracció i àmbit geogràfic.
- Distàncies corresponents als trams de feina efectiva de neteja on no s'ha treballat durant 2 o més dies segons tipus de servei i àmbit geogràfic.
- Nombre d'esdeveniments d'inici de servei rebuts des de sensor que es diferencien significativament respecte l'hora enregistrada als Sistemes de Neteja (M1 minuts paràmetre modificable) segons servei, tipus de servei i àmbit geogràfic.
- Nombre d'esdeveniments de final de servei rebuts des de sensor que es diferencien significativament respecte l'hora enregistrada als Sistemes de Neteja (M2 minuts paràmetre modificable) segons servei, tipus de servei i àmbit geogràfic.
- Distàncies recorregudes en les execucions corresponents a feina efectiva de recollida que han superat el límit de velocitat R2 km/h (paràmetre modificable) segons tipus de servei i àmbit geogràfic.
- Distàncies recorregudes en les execucions corresponents a feina efectiva de neteja que han superat el límit de velocitat N1 km/h (paràmetre modificable) segons tipus de servei i àmbit geogràfic.

#### 4.1.5.3. **Gestió mestres i paràmetres**

Les dades mestres són dades que configuren o parametritzen l'aplicació, i que es faran servir per realitzar càlculs de l'avaluació, comprovacions, etc. El GIS Vigia ha d'incorporar la possibilitat de que l'administrador de l'aplicació pugui mantenir les dades mestres en el temps. Qualsevol canvi en el contingut de les dades mestres generarà un registre de versió, amb l'objectiu que el sistema sempre tindrà la traçabilitat dels diferents valors que cada dada mestre ha pogut tenir al llarg del temps.

A continuació es relacionen algunes de les dades mestres que s'han pogut identificar en aquesta fase inicial i que l'adjudicatari haurà de revisar i actualitzar durant la fase de presa de requeriments i d'anàlisi funcional.

- Usuaris
- Dominis o estructura de codi i descripció (tipus d'avís, etc.)
- Paràmetres per a calcular els avisos i/o indicadors (per exemple, límit de velocitat excessiva per recollida (R1), límit de velocitat excessiva per trams efectius de neteja (N1), límit de velocitat excessiva per trams no efectius de neteja (N2), límit temporal en minuts entre enviament des de sensor i des de plataforma (M3), ...)

#### 4.1.6. **Integracions amb sistemes existents**

Malgrat hi poden sorgir noves necessitats d'integració un cop iniciat el contracte amb algun altre sistema, la previsió actual és que el sistema GIS Vigia s'haurà d'integrar amb els següents sistemes:

- Sistemes de Neteja: SIGNET2.GAP, FMW Vigia i GeoNeteja
- Sentilo



- CityOS

Serà responsabilitat de l'adjudicatari d'aquest contracte detectar, analitzar, dissenyar i definir aquestes integracions a l'inici del projecte.

Les necessitats d'integració amb aquests sistemes queden recollides a l'apartat 4.3 *Integracions* d'aquest plec i els estàndards tècnics d'integració per dur-les a terme es recullen a l'apartat 4.5.1 *Estàndards d'integració* d'aquest plec.

#### 4.1.7. Restriccions del sistema

L'adjudicatari serà l'encarregat, en cas siguin necessàries, de la gestió de les llicències possibles durant l'execució d'aquest servei, sense comprometre l'aplicació més enllà del present contracte i sense que es transformi en un cost recurrent per a l'Ajuntament a la devolució del servei a la finalització del contracte.

### 4.2. REQUISITS TÈCNICS GENERALS

#### 4.2.1. Usabilitat

A continuació, s'enumeren els requisits d'usabilitat que ha de complir el sistema (RU1, RU2, ... RUN), si aplica:

**RU1.** [Obligatori] Com a criteri general, s'ha de separar el contingut de la presentació, ajustar-se a l'especificació CSS 2.1 del W3C (World Wide Web Consortium) utilitzant les Fulles d'Estil proporcionades per l'Ajuntament de Barcelona.

Per aconseguir aquest objectiu s'han de complir els requisits i consideracions definides a les guies d'estil de l'Ajuntament.

**RU2.** [Obligatori] La presentació s'ha de visualitzar correctament amb els navegadors de la família Gecko (Firefox), Chrome. MS Internet Explorer 11 o posterior.

**RU3.** [Obligatori] El temps d'aprenentatge del sistema per un usuari haurà de ser menor a 4 hores.

**RU4.** [Obligatori] El sistema disposarà de manuals d'usuari estructurats adequadament.

**RU5.** [Obligatori] El sistema ha de proporcionar missatges d'error que siguin informatius i orientats a usuari final.

**RU6.** [Obligatori] El sistema haurà de disposar d'un mòdul d'ajuda en línia.

**RU7.** [Obligatori] L'aplicació Web ha de posseir un disseny "Responsive" i Multidispositiu, a fi de garantir l'adequada visualització a múltiples dispositius: DeskTop, Tablets i Telèfons Intel·ligents.

**RU8.** [Obligatori] Si existeix el requeriment d'utilització de l'aplicació en dispositius mòbils, cladrà desenvolupar l'aplicació com a una PWA (Progressive Web Application).

#### 4.2.2. Eficiència

A continuació, s'enumeren els requeriments d'eficiència que han de complir el sistema (RE1, RE2, ... REN):

**RE1.** [Obligatori] Tota funcionalitat del sistema i transacció de servei ha de respondre a l'usuari en menys de 3 segons en el 90% de les peticions. I podem afegir la següent informació a tenir en comte:

- 0.1 segons és el límit perquè l'usuari senti que el sistema reacciona instantàniament, és a dir, que no es necessita cap retroalimentació especial, excepte per mostrar el resultat.
- 1-3 segons és el límit del flux de pensions de l'usuari per mantenir-se ininterrompuda, tot i que l'usuari observarà el retard. Normalment, no es necessita cap retroalimentació especial durant els retards de més de 0,1 però inferiors a 1,0 segons, però l'usuari perd la sensació d'operar directament sobre les dades.
- 10 segons és el límit per mantenir l'atenció de l'usuari centrada en el diàleg. Per a retards més llargs, els usuaris hauran de realitzar altres tasques mentre espera que acabi l'ordinador, de manera que se'ls hauria de proporcionar informació que indiqui quan s'espera que l'ordinador es faci. La retroalimentació durant el retard és especialment important si el temps de resposta és molt variable, ja que els usuaris no saben què esperar.

**RE2.** [Obligatori] El sistema ha de ser capaç d'operar adequadament amb la següent estimació d'usuaris màxims concurrents = 70 (Departament de Qualitat Ambiental, Tècnics de Districte, Supervisors, Caps de Departament i usuaris IMI).

**RE3.** [Obligatori] El sistema ha de ser tolerant a errors.

**RE4.** [Obligatori] El sistema ha de garantir la integritat de les transaccions.

#### 4.2.3. Seguretat de l'aplicació

A continuació, s'enumeren la funcionalitat de seguretat que ha de complir el sistema (RS1, RS2, ... RSN):

**RS2.** [Obligatori] Autenticació: El sistema ha de comprovar que l'usuari que tracta d'accedir al sistema és qui diu ser. De forma general, l'autenticació dels usuaris es pot fer mitjançant els següents mecanismes:

- Usuari i contrasenya validada contra un servidor de credencials corporatiu.

Aquest requeriment es cobrirà mitjançant la utilització del sistema d'Autenticació i Autorització corporatiu.

**RS3.** [Obligatori] Autorització: El sistema ha d'implementar mecanismes per a restringir a usuaris no identificats i autoritzats l'accés a la informació.



Aquest requeriment es cobrirà mitjançant la utilització del sistema d'Autenticació i Autorització corporatiu.

**RS4.** [Obligatori] Es farà coincidir els usuaris d'aquest sistema amb els usuaris de la xarxa corporativa i evitant la reinserció de credencials (SSO).

Aquest requeriment es cobrirà mitjançant la utilització del sistema d'Autenticació i Autorització corporatiu.

**RS5.** [Obligatori] Xifrat de dades: La comunicació de l'usuari amb el sistema es realitzarà únicament mitjançant canals segurs (https). Els algoritmes criptogràfics emprats seran els acreditats pel Centre Criptològic Nacional per al seu ús en l'Esquema Nacional de Seguretat.

**RS6.** [Obligatori] Gestió d'usuaris i sessions: Els mecanismes de control de sessions d'usuaris autenticats contemplaran:

- a) Tancament de sessió per part de l'usuari.
- b) Expiració automàtica de sessió.

**RS7.** [Obligatori] Gestió d'errors i excepcions: Es realitzarà un tractament sistematitzat i centralitzat d'errors i excepcions, eliminat la informació interna del sistema o sensible dels missatges mostrats a l'usuari.

**RS9.** [Obligatori] El nou sistema s'ha de desenvolupar seguint patrons i recomanacions de programació que incrementin la seguretat de les dades.

**RS10.** [Obligatori] Qualsevol intercanvi de dades entre serveis o aplicacions es realitzarà mitjançant el protocol encriptat HTTPS.

### 4.3. INTEGRACIONS

El nou sistema/aplicació GIS Vigia ha de estar integrat amb l'arquitectura de sistemes de l'IMI. Per a la integració amb aquest sistemes s'hauran d'utilitzar els estàndards d'integració marcats per l'IMI (veure a l'apartat *4.5.1 Estàndards d'integració d'aquest plec*). Els licitadors que així ho creguin convenient, poden demanar a l'IMI la documentació detallada explicativa de cadascun d'aquests serveis.

A continuació es descriuen els aspectes, a tenir en compte, per a la integració amb els sistemes esmentats.

#### 4.3.1. Sistemes de Neteja

Els Sistemes de Neteja (Framework Vigia, SIGNET2.GAP i mòdul de GeoNeteja) contenen les dades del servei de Neteja (inventari, itineraris, planificació i execució) que són les dades de partida per

al GIS Vigia. Els sistemes de Neteja són aplicacions J2EE, amb BBDD Oracle i allotjades a servidors de la xarxa corporativa de l'IMI.

GIS Vigia haurà d'obtenir la informació dels Sistemes de Neteja bé construïnt els serveis que puguin cridar als Sistemes de Neteja o bé utilitzant els mecanismes que els Sistemes de Neteja tinguin disponibles. La integració a realitzar haurà d'estar autoritzada pel Departament d'Arquitectura de l'IMI.

#### 4.3.2. Sentilo

Sentilo és la plataforma municipal de sensors de l'Ajuntament de Barcelona i ofereix a les aplicacions una Interfície de Programació d'Aplicacions (*Application Programming Interface*, en endavant API) oberta basada en interfícies de tipus REST on la comunicació amb la plataforma és mitjançant el protocol HTTP (Hypertext Transfer Protocol).

A la web de Sentilo ([www.sentilo.io](http://www.sentilo.io)) i, en concret, a l'apartat de *Community–Documentation–API docs* es pot trobar informació més detallada sobre l'API que inclou exemples concrets d'utilització.

Els serveis o capacitats de consulta que disposa la plataforma són:

- Permetre a aplicacions/ mòduls i proveïdors/ sensors subscriure's a serveis publicats prèviament (servei **Subscripció**).
- Permetre recuperar informació de proveïdors/ sensors des d'aplicacions/ mòduls (servei **Data**).

El mecanisme de subscripció proporcionat per Sentilo permet subscriure's a events del sistema. Una aplicació que es subscriu a un tipus d'event del sistema associat a un recurs, rebrà notifikacions quan es produeixi un event al què està subscrit. En el moment de la subscripció, el client ha de proveir d'una URL de retorn a on la plataforma notificarà els events als quals es subscriu (Push).

Cal tenir en compte que Sentilo està enfocada a proporcionar informació en temps real atès que la informació històrica es guarda a CityOS.

#### 4.3.3. CityOs

City OS és la plataforma urbana o plataforma Big Data o d'anàlisi avançat de dades de l'Ajuntament de Barcelona (<http://ajuntament.barcelona.cat/imi/ca/projectes/city-os>) que permet la integració i correlació ràpida, eficient i fiable de diferents dades urbanes. CityOS posa a disposició de les diferents solucions, la informació i les dades emmagatzemades, mantenint la privacitat i l'anonimat de les dades quan sigui necessari.

Per tal de definir i construir els processos de lectura de les dades de Neteja residents a CityOS cal tenir present l'arquitectura i les tecnologies de CityOS descrites a l'apartat *12.3 Annex 3: Sistema CityOS*.

Per a la integració amb CityOS es seguiran els estàndards definits per l'IMI, recollits a l'apartat *4.5.1 Estàndards d'integració* del present plec, en el moment de la construcció del sistema. Addicionalment, la integració a realitzar haurà d'estar d'acord amb la situació del projecte CityOS en el moment de la construcció del sistema i haurà d'estar autoritzada pel Departament d'Arquitectura de l'IMI.

#### 4.4. REQUISITS DE COMPATIBILITAT GENERALS

Per a aplicacions Internet cal assegurar el compliment de la normativa d'accessibilitat UNE 139803:2004: la interfície de l'aplicació ha de complir amb els punts de control de prioritat 1 i amb els de prioritat 2 que corresponen al nivell d'adequació AA de les directrius WCAG 1.0 (Web Content Accessibility Guideline) de la WAI (Web Accessibility Initiative).

Com a criteri general, s'ha de separar el contingut de la presentació, ajustar-se a l'especificació CSS 2.1 del W3C (World Wide Web Consortium) utilitzant les Fulles d'Estil proporcionades per l'Ajuntament de Barcelona.

Per a aplicacions internet cal assegurar el compliment dels requisits de prioritat 1 i 2 de la norma UNE 139803:2012 (equivalent a nivell AA en WCAG 2.0). Els navegadors suportats han de ser Mozilla Firefox, Google Chrome, Safari i Microsoft Internet Explorer/Edge. Les versions mínimes seran les actuals de cada navegador al començar l'any del contracte. L'Ajuntament proporcionarà els elements de la imatge corporativa i indicacions de com utilitzar-los per tal que se segueixi la normativa gràfica de l'Ajuntament de Barcelona.

#### 4.5. REQUISITS D'ARQUITECTURA

A continuació, s'enumeren la funcionalitat de seguretat que ha de complir el sistema (RA1, RA2, ... RAN):

##### **RA1. [Obligatori] Llenguatges de programació i Frameworks**

Els llenguatges "base" per programar les aplicacions a mida a l'Ajuntament de Barcelona són JavaEE i Python.

Quan el llenguatge "base" sigui JavaEE l'IMI disposa d'un framework propi de anomenat OpenFrameIMI i que, actualment, es troba en la versió 4. Aquest framework és de **obligatori utilització** per al desenvolupament d'aplicacions Java. Cal destacar que el framework openFrameIMI fixa l'arquitectura i els serveis per les capes de Negoci, integració i persistència. Els estàndards estan descrits a l'apartat 4.5.3 *Estàndards de desenvolupament*

Quan el llenguatge "base" sigui Python, el framework ha de ser Django/Python i seguir les directrius de desenvolupament descrites a l'Annex 1.

El frameworks del IMI **No fixen la capa de presentació**, però aposten per front-ends (SPAs Single Page Applications) que han d'estar implementats en Angular (en la seva versió estable).

##### **RA2. [Obligatori] Preparada per a ser Desplegada en Cloud**

El desenvolupament del sistema caldrà estar orientat a serveis.

Aïllar els serveis que l'aplicació necessita per a funcionar i implementar-ho com a un component independent, permetrà a aquest tenir la capacitat d'adaptar-se i escalar segons la càrrega o peticions que rebi, sense afectar a la resta de l'aplicació. A la mateixa vegada aquest disseny permet monitoritzar i gestionar amb més precisió els diferents components de software.

La construcció de l'aplicació haurà de seguir els [12 Factors App](#):

**I. Codi base (codebase)**

Un codi base sobre el qual fer el control de versions i múltiples desplegaments

**II. dependències**

Declarar i aïllar explícitament les dependències

**III. configuracions**

Guardar la configuració en l'entorn

**IV. backing services**

Tractar als "backing services" com a recursos connectables

**V. Construir, desplegar, executar**

Separar completament l'etapa de construcció de l'etapa d'execució

**VI. processos**

Executar l'aplicació com un o més processos sense estat

**VII. Assignació de ports**

Publicar serveis mitjançant assignació de ports

**VIII. concurrència**

Escalar mitjançant el model de processos

**IX. Disponibilitat**

Fer el sistema més robust intentant aconseguir inicis ràpids i acabaments segures

**X. Paritat en desenvolupament i producció**

Mantenir desenvolupament, preproducció i producció tan semblants com sigui possible

**XI. historials**

Tractar els historials com una transmissió d'esdeveniments

**XII. Administració de processos**

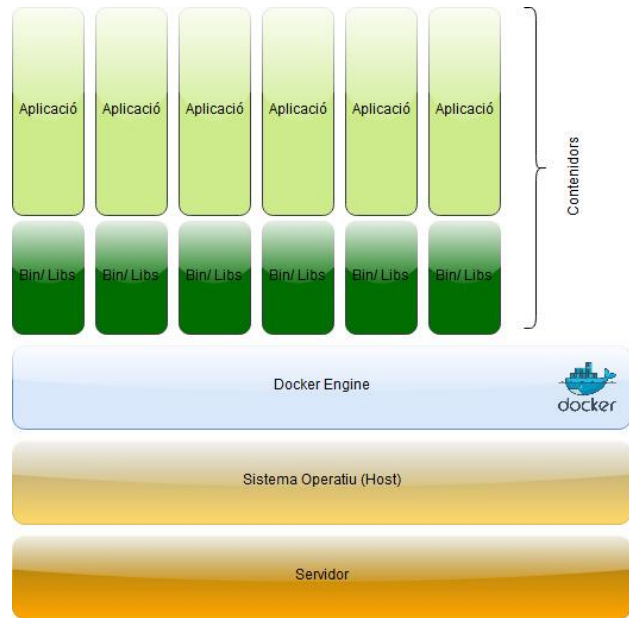
Executar les tasques de gestió / administració com a processos que només s'executen un cop.

**RA3. [Obligatori] Preparada per a ser Desplegada en contenidors dockers**

Caldrà orientar l'aplicació al funcionament en contenidors Dockers, replicant d'aquesta manera als contenidors la mateixa infraestructura productiva. Per això es partirà d'imatges preparades per l'IMI que s'hauran de fer servir de base per a la construcció de les imatges definitives que caldrà desplegar.

Aconseguirem amb això els següents objectius:

- Igualar els entorns el màxim possible.
- Simplificar la Instal·lació: Al fer servir imatges mestres preparades a tal efecte.
- Independitzar-se de la plataforma: Les imatges amb els contenidors es poden canviar d'un sistema a un altre facilitant no només els canvis a nivell productiu sinó les proves a entorns locals o de desenvolupament.
- Aïllar les aplicacions: Cada aplicació pot o no compartir contenidors de forma que es poden aïllar segons les necessitats existents.
- Automatitzar l'administració.



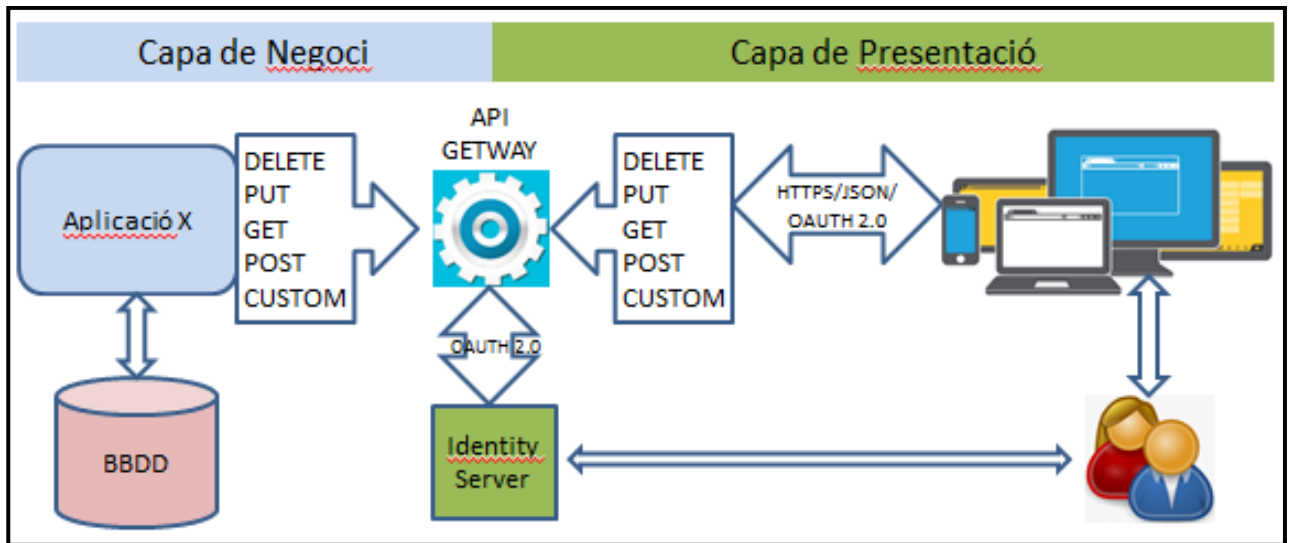
#### **RA4. [Obligatori] Requisits de modularitat i escalabilitat**

Per eficiència i sostenibilitat el sistema a construir haurà de ser modular i escalable: ha de tenir un enfocament prou transversal com per minimitzar l'impacte de la incorporació de la tramitació de nous expedients.

#### **RA6. [Obligatori] Arquitectura del sistema**

Les diferents aplicacions que es desenvolupin per donar compliment als requeriments funcionals tindran un disseny tècnic modular i escalable.

Hi ha tres Components Diferents Implicats en el disseny de de l'Arquitectura: L'Aplicació (servei), l'API Gateway i el client (Presentació). La imatge de sota Il·lustra com interactuen AQUESTS 3 components.



### Capa de Negoci

Cada aplicació disposarà d'una capa de negoci, desenvolupada amb openFrameIMI (en el cas de JEE), amb les funcionalitats de servei i l'accés a la base de dades. Aquesta capa només accepta dades i només serveix dades.

- Desenvolupada amb l'última versió disponible d'openFrameIMI en cas de Java, o una altre de les tecnologies acceptades per l'IMI.
- Arquitectura RESTful sense sessió al costat del servidor
- L'aplicació no proporciona interfície d'usuari. El que proporciona és un conjunt d'APIs amb:
  - Consultes de les entitats del model de dades.
  - Manteniment de les entitats del model de dades.
  - Les funcionalitats del servei.
- La aplicació farà servir les API(s) dels diferents serveis comuns IMI o d'altres aplicacions per tal d'interactuar amb aquests sistemes.
- Les API(s) es publiquen a l'API Manager sense excepció i no poden ser consumides fora d'ell.

### Capa de Presentació

Cada aplicació disposarà d'una capa de presentació per generar la GUI del usuari.

- La capa de presentació és la responsable de generar les pantalles a l'usuari i d'atendre les seves peticions. **No ve fixada pel framework de l'IMI.**
- **Pot** estar basada en el nou framework per a aplicacions SPA de l'IMI: Arquitectura Angular5 + Bootstrap com framework de presentació. És responsable de generar les pantalles a l'usuari i d'atendre les seves peticions.
- No té a dins llibreries ni per resoldre funcionalitats de servei ni per accedir directament a base de dades ni per accedir als elements tercers a integrar.

- Totes aquestes funcionalitats les delega en l'aplicació de la capa servei descrita abans cridant a les seves APIs RESTful.
- Les API's es consumeixen mitjançant l'API Manager, **mai** directament.
- L'aplicació s'integrarà amb els serveis oferts per la plataforma de seguretat OAM per cobrir tant la autenticació com l'autorització.
- **Si es fa servir** la presentació SPA inclosa en el framework:
  - Farà servir el conjunt de controls visuals per aplicacions de la Intranet de l'Ajuntament, inclosos al framework, adaptats a la guia d'estils per aplicacions de la Intranet de l'Ajuntament.
  - Proporciona un entorn de desenvolupament Local:
    - Un instal·lador per a les eines següents:
    - nvm (si es prepara per desenvolupar en Linux) o nvm-windows o nodist (si es prepara per desenvolupar en MS Windows)
    - Visual Studio Code.
    - Preconfiguració per forçar la versió de Node.js decidida per l'IMI.

#### **RA7. [Obligatori] Estructura multi-idioma**

La solució ha de ser multi-idioma. La totalitat dels camps/missatges visibles per l'usuari han de poder traduir-se a taules, de manera que la incorporació d'un o un altre idioma no suposi haver de revisar i traduir codi font. El multi-idioma aplica als *tags* associats a llistats, pantalles i documents així com als missatges que generi el sistema en les diferents pantalles, incloent pantalles d'ajuda. El multi-idioma no aplica al contingut de la base de dades (informació associada al *data entry*).

L'IMI requereix que l'aplicació vingui configurada inicialment en català, si bé es demanarà la visualització d'un parell de pantalles, documents, llistats i missatges en castellà per comprovar el correcte funcionament de la característica multi-idioma del sistema construït.

La documentació que es generi en el transcurs del contracte només s'haurà d'entregar en català.

#### **RA8. [Obligatori] Traçabilitat**

Adicionalment, el sistema haurà de garantir la traçabilitat de les accions dels usuaris sobre el mateix.

#### **RA9. [Obligatori] Components de software lliure**

L'IMI advoca per reduir el nombre de components de software amb llicència, i recomana per tant l'ús de components de codi obert.

#### **RA10. [Obligatori] Entorns per aplicacions**

L'IMI disposa de 4 entorns per a l'execució d'aplicacions. 2 d'aquests entorns estan dedicats a la fase de construcció d'aplicacions de la metodologia ADINET:

- **Entorn local:** el desenvolupament es fa en el PC del desenvolupador. Aquest entorn permet fer totes les proves i integracions necessàries del producte.

- **Entorn d'integració:** en aquest entorn s'instal·len en primera instància les aplicacions. Permet identificar els errors d'integració amb els components de l'arquitectura de l'IMI.
- **Entorn de pre-producció:** una vegada depurats els errors d'integració, les aplicacions s'instal·len en aquest entorn. És idèntica l'entorn de producció i permet comprovar que les aplicacions funcionaran correctament quan s'instal·lin en producció.
- **Entorn de producció:** aquest és l'entorn definitiu en què treballa l'usuari i on s'han de deixar instal·lades les aplicacions.

Totes les aplicacions lliurades a l'IMI s'han d'instal·lar, posar en funcionament i provar en aquests quatre entorns.

### RA11. [Obligatori] Plataformes de desenvolupament

La plataforma d'orquestració de contenidors a l'IMI es basa en **kubernetes**. Aquesta plataforma permet el desplegament, a priori, de qualsevol llenguatge de programació i/o producte que es pugui dockeritzar. No obstant, l'IMI limita les diferents tecnologies en les que es poden implementar les seves aplicacions.

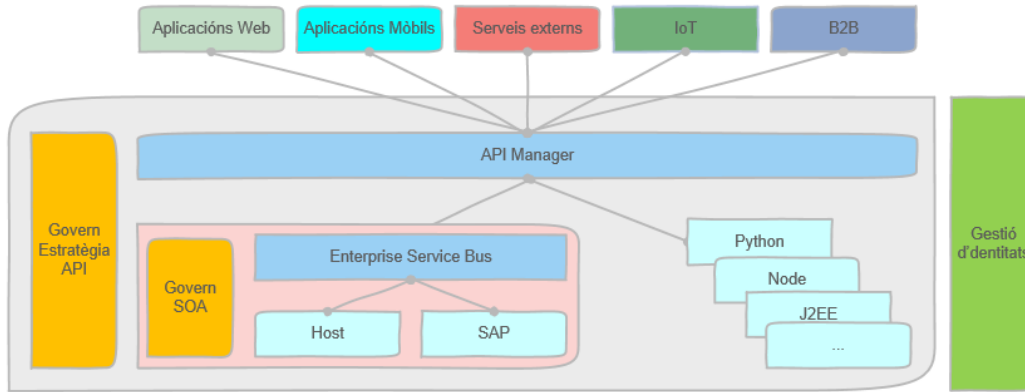
Actualment l'IMI permet les següents tecnologies:

- Capa de serveis i/o de negoci
  - Java:
    - Name: apache-tomcat-8.5.34-fwk4
    - Basada en java 8v192 i Tomcat 8.5.34
  - Plataforma Python
    - versió estable
- Capa de presentació
  - Framework SPA IMI:
    - Name: nginx-alpine-1.15.5-fwkspa
    - Basada en Angular 5
- Capa de emmagatzemament de dades
  - Oracle 11g sobre SUSE
    - Servidor corporatiu
    - **no en contenidors**
      - La BD està fora de la plataforma kubernetes
      - És una instància Corporativa, 1 únic servidor de BD per n projectes
      - L'IMI gestiona aquesta infraestructura

A més d'aquestes tecnologies, i/o llenguatges de programació, l'IMI pot permetre la utilització d'altres productes com BD Redis, sistemes ELK, mongoDB destinades a accelerar, cobrir o millorar alguna funcionalitat concreta del producte resultant. No obstant, caldrà justificar clarament el per què de la seva utilització i aquesta haurà de ser aprovada pels departaments de producció, pel departament de seguretat i pel departament d'arquitectura de l'IMI.



### 4.5.1. Estàndards d'integració



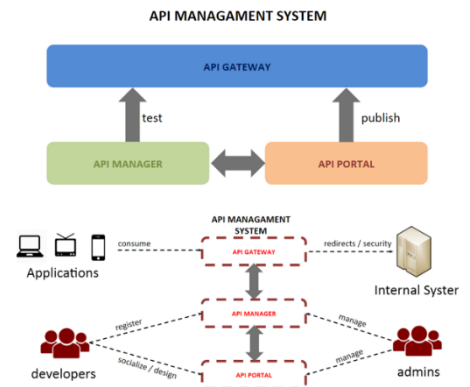
#### 4.5.1.1. API Manager (API CConnect)

Tot el negoci del sistema d'informació o aplicació ha de ser publicat i consumit mitjançant API(s).

Totes les API(s) per motius de Seguretat i gestió s'han de publicar en el API Manager estàndard del IMI i s'han de consumir única i exclusivament per aquest API Manager.

L'IMI disposa d'un únic API Manager que centralitza la publicació i consum de Serveis en entorns de desenvolupament i pre-producció.

Per a entorns productius es disposa de 2 instàncies d'API Manager separades per a donar Serveis a l'entorn corporatiu intern i a l'entorn d'internet.



#### 4.5.1.2. BUS WebSphere Message Broker (WMB)

Històricament L'IMI disposa d'un bus de serveis implementat amb Websphere Message Broker. Aquest bus distribueix les crides als serveis implementats en qualsevol dels entorns principals: Host, SAP, JavaEE i .Net; des de les aplicacions i sistemes d'informació en qualsevol dels entorns clients: Host, SAP, JavaEE, .Net i Client/Servidor (estació de treball).

Es proporcionen adaptadors "nadius" que fan la funció de connexió des de cada plataforma amb les cues MQ proporcionades pel broker. També s'invoquen els serveis via transport MQ principalment.

Actualment, el BUS s'ha d'usar només per a les integracions que no poden ser incorporades com API(s) en el API Manager, o integracions que requereixen un alt grau de transformació en les trucada, inicialment s'ha d'usar només per a les integracions amb HOST i amb SAP.

Qualsevol integració entre plataformes que es pugui realitzar mitjançant API(s) RESTful, sempre s'ha de realitzar a través de API Manager ( Ej. J2EE, Phytion, Node, ... )

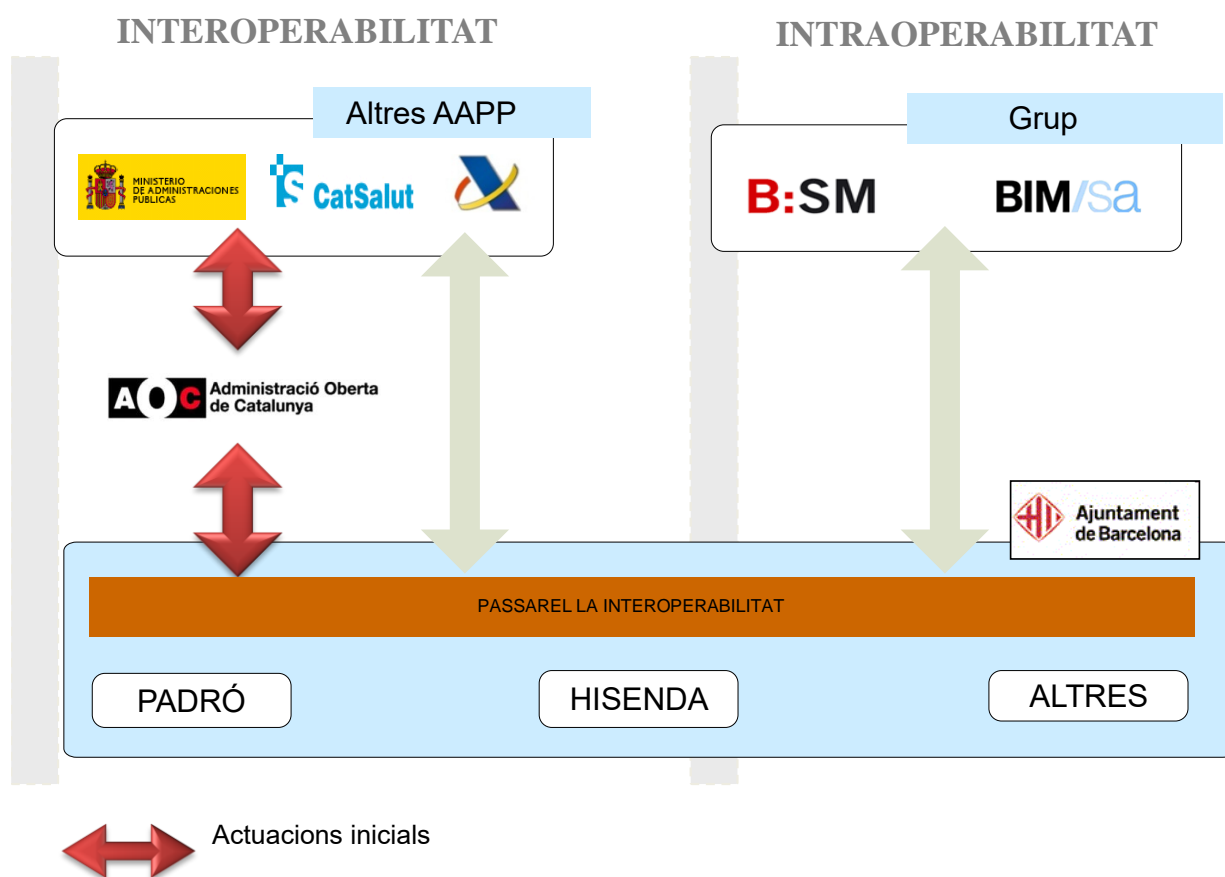
Qualsevol nova integració es farà a través del API Manager.

Les possibles integracions, necessàries pel sistema, existents a través del WMB es transformaran en serveis RestFul i es publicaran pel API Manager.

#### 4.5.1.3. Passarel·la d'Interoperabilitat de l'Ajuntament de Barcelona (PDIB)

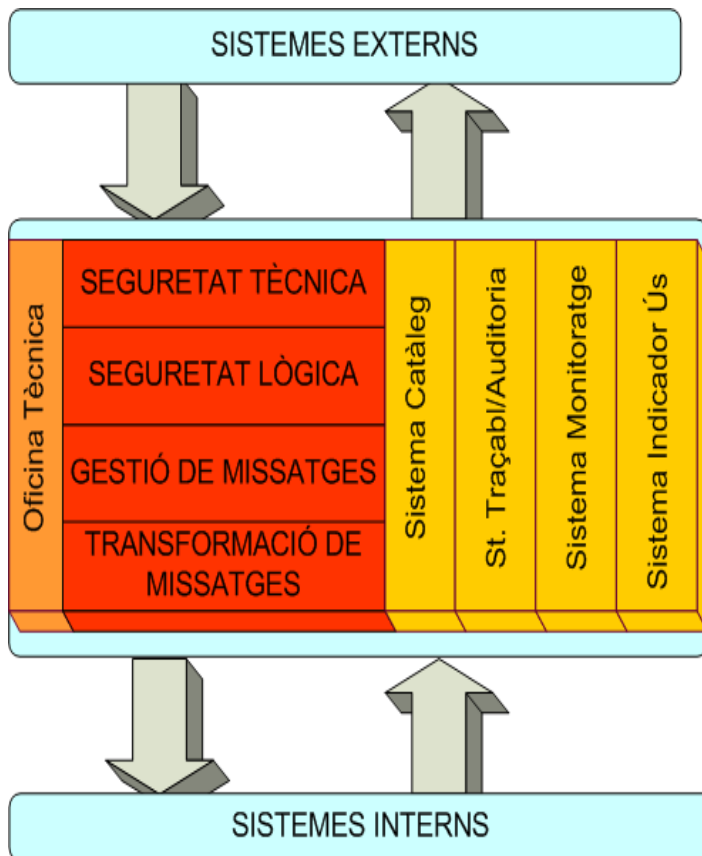
La PDIB constitueix el suport tecnològic que garanteix la integració de dades entre el conjunt de sistemes heterogenis que donen servei als departaments de l'Ajuntament i els sistemes externs d'altres Administracions Públiques. Aquesta plataforma serveix per a donar cobertura a les necessitats d'interoperabilitat de l'Ajuntament de Barcelona.

- **Context de la PDIB**



L'accés a la PDIB es realitza a través d'una sèrie de punts d'accés o frontals Webservice que es corresponen amb la natura o mode de consum del servei que es vol usar. Els punts d'accés que ofereix la PDIB consisteixen en frontals WebServices agrupats en funció de la ubicació de l'organisme que accedeix a la plataforma:

- Accessos per a organismes de la xarxa municipal.
- Accessos per a organismes externs a aquesta xarxa.
- **Arquitectura i subsistemes de la PDIB**



- Model d'intercanvi de dades homogeni i normalitzat entre sistemes interns i externs.
- Suport centralitzat per a la integració de sistemes.
- Simplificació del procés d'integració de nous serveis.
- Centralització de la informació de monitoratge, traçabilitat i indicadors d'ús.
- Catàleg de serveis d'intercanvi ..d'informació i SLAs
- Impuls organitzatiu d'una oficina d'Interoperabilitat.

Conjuntament amb l'Oficina d'Arquitectura, es determinarà si les integracions del nou contracte es faran o no a través de la PDIB.

Les possibles integracions a través de la PDIB es faran de la forma que l'IMI determini.

#### 4.5.2. Serveis transversals

L'IMI disposa d'un conjunt de serveis que es poden accedir des de qualsevol plataforma. Són els que anomenem Serveis transversals.

L'adjudicatari està obligat a la utilització d'aquests serveis transversals pel desenvolupament dels productes objecte d'aquest plec. Tots aquests serveis estan exposats i s'han de consumir via API manager.

Els serveis transversals més destacats de l'IMI són aquests:

- Autenticació i autorització.
- GEO codificació.
- Registre d'activitats i tràmits.
- Auditoria de dades afectades per LOPDiGDD.
- Generació de reports.



- Model d'Informació de Base (MIB).
- Registre d'entrada.
- Plataforma d'interoperabilitat.
- Signatura electrònica.
- Còpia autèntica i impressió segura.
- Foliat d'expedient.

El llistat complet de serveis transversals és més extens. Per a cada plataforma de desenvolupament existeix un conjunt de serveis agrupats de la següent manera:

- Propòsit general.
- Presentació.
- Integració.
- Servei.

L'IMI proporcionarà a l'adjudicatari el llistat complet de serveis transversals. La utilització d'aquests serveis transversals per part de l'adjudicatari ha de ser màxima.

### **4.5.3. Estàndards de desenvolupament**

#### **4.5.3.1. Per a tecnologia J2EE**

L'arquitectura de l'IMI es basa en l'arquitectura MVC (Model-Vista-Controlador). Aquest model separa les funcionalitats corresponents a manteniment de dades de les de presentació. Això suposa els següents avantatges:

- Permet minimitzar la dependència entre els mòduls de presentació i de manteniment.
- Permet que diferents equips puguin desenvolupar amb perfils diferenciats.
- Permet que quan calgui introduir canvis (tècnics, aplicació de nous estàndards, etc.) el traspàs necessari sigui el mínim.

Per implementar aquesta arquitectura l'IMI utilitza:

- El Framework openFrameIMI.
- Els components d'ús general de l'IMI.
- Els elements de programació de l'especificació J2SE 1.7 i Spring Framework 4.0

L'adjudicatari està obligat a utilitzar OpenFrameIMI a la seva darrera versió pel desenvolupament dels productes del contracte desenvolupats en tecnologia J2EE/J2SE.

A més de l'estructura lògica dels components segons el patró MVC, OpenFrameIMI divideix els seus components en una arquitectura de 3 capes:

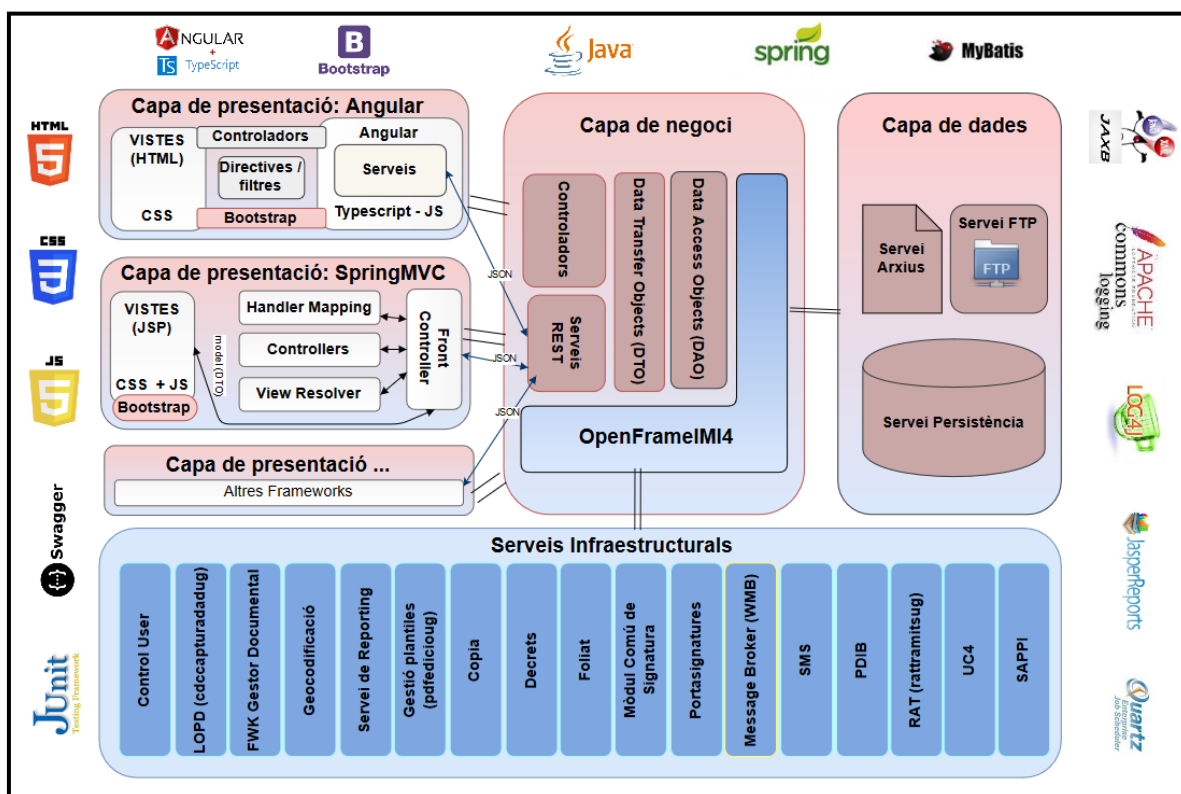
- Capa de Presentació. La implementació concreta d'aquesta capa **no ve fixada pel framework**.
- Capa de Lògica de negoci
- Capa d'Integració i Accés a Dades.



En cadascuna d'aquestes capes s'han definit diferents serveis que es mostren en el gràfic de la pàgina següent. A més dels serveis propis de cadascuna de les capes s'ofereixen Serveis de Propòsit General, adequats per a qualsevol de les capes. Tots els serveis es troben definits mitjançant interfícies, quedant així aïllats dels desenvolupaments concrets.

Els diferents serveis es troben empaquetats en llibreries jars diferents. Això ofereix l'avantatge que cada aplicació únicament cal que disposi de les llibreries que necessita. Per tant quan es desenvolupen noves aplicacions únicament cal centrar els esforços en el desenvolupament de les accions i les funcionalitats de servei.

Els serveis i la base tecnològica utilitzats per OpenFrameIMI es poden representar de la següent manera:



Aquest gràfic recull la major part dels serveis disponibles a l'IMI, però no necessàriament tots ells. Els licitadors que ho creguin necessari, poden demanar a l'IMI la informació detallada dels mateixos.

OpenFrameIMI **no és el responsable** dels estils de presentació, aquests depenen del que determini la Direcció Tècnica d'Internet i l'Usuari final.

OpenFrameIMI **no ofereix** serveis de presentació que agilitzen la construcció d'aplicacions, sinó que dona les pautes per la seva utilització. Es donen diferents opcions pel què fa a la implementació de la capa client:



- **AngularJS 5:** Es farà servir per desenvolupar les aplicacions Single Page Application (SPA) de l'Ajuntament.

Angular implementa un patró derivat de l'MVC, el patró MVVM (model-view-viewmodel). En aquest patró el controlador es substitueix per l'anomenat "viewmodel", que té les mateixes responsabilitats però que inclou un "binder", que s'encarrega de manera automàtica de sincronitzar les dades del model i de la vista, alliberant al desenvolupador de fer-ho mitjançant programació imperativa.

Disposa d'un mòdul que permet fàcilment consumir les APIs REST dels back-ends dels serveis.

Tot i que Angular ens dona els mecanismes per definir components, en principi cal començar de zero, definint els seus templates HTML i estils CSS. Per evitar-ho, farem servir Bootstrap ja que és un framework per al disseny de pàgines i aplicacions web que proporciona controls visuals amb els seus estils, comportaments i animacions.

A més l'IMI proporcionarà una sèrie de components "typescript" amb la seva documentació i estils propis acordats amb la Direcció Tècnica d'Internet (DTI), la documentació d'aquests components, com tota la resta de documentació, estarà actualitzada a la wiki del departament d'arquitectura.

- **SpringMVC:** Mòdul d'Spring que facilita el desenvolupament d'aplicacions web basant-se en els patrons de disseny: MVC i Front Controller.

Caldrà tenir present com amb l'opció anterior la utilització dels estils de presentació acordats amb la DTI.

- **Altres (JSF, etc.)**

Pel què fa a la capa de servei, en cas de ser necessaris sí s'hauran d'utilitzar els serveis comuns comentats anteriorment.

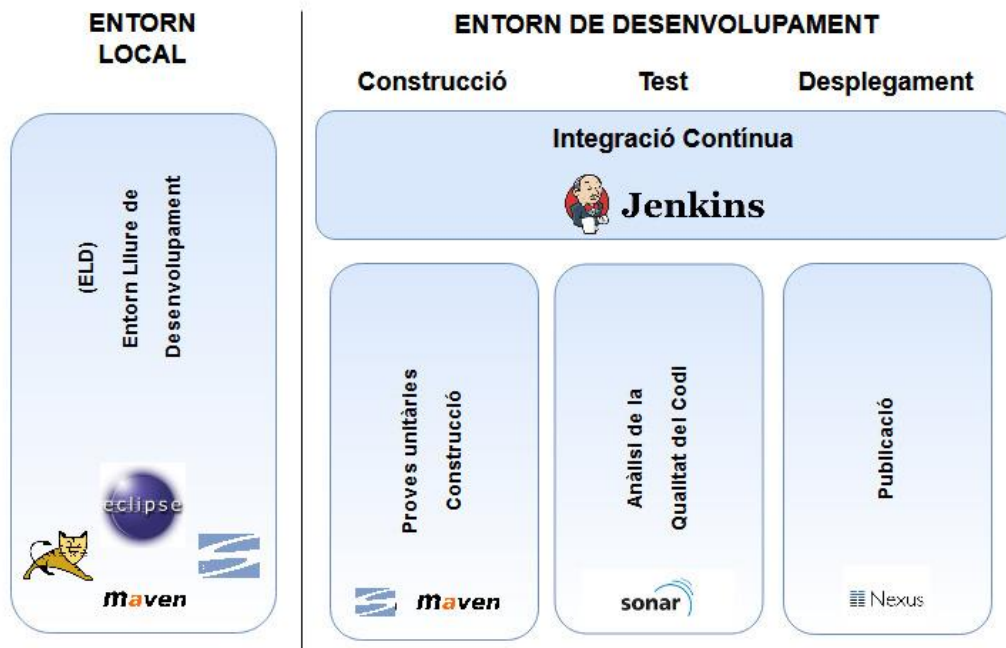
Els estàndards i guies J2EE existents a l'IMI determinen diferents aspectes com:

- Els entorns de desenvolupament on s'han de provar i posar en funcionament les aplicacions J2EE.
- Les eines de desenvolupament que es disposen.
- La tipologia dels fitxers que componen les aplicacions, la seva nomenclatura i els directoris on s'han de col·locar segons els tipus.
- Els passos a seguir durant el desenvolupament, tenint en compte tant la creació de noves aplicacions com la modificació de versions existents.
- El manual d'ús d'OpenFrameIMI, que inclou l'explicació del detall de l'arquitectura base i la guia d'ús per a cada servei.

Pel què fa a les eines de desenvolupament cal destacar la utilització a l'IMI de les següents eines de treball:



- Per l'entorn de desenvolupament LOCAL es proporciona un **ELD** (Entorn Lliure de Desenvolupament).  
Aquest Entorn de Desenvolupament Integrat és realment un **Eclipse** integrat amb l'eina de gestió de codi font (**SVN**).  
S'integra també amb **Maven** i utilitza el servidor **Tomcat** per a poder desplegar i provar les aplicacions que es realitzin.



- Pel desplegament a l'entorn d'integració (DSV) es fa servir una eina pròpia, el "DPL" o Desplegament Per Lots, que internament s'integra amb:
  - Eina de gestió de codi (actualment **SVN**). Fent servir jobs de **jenkins** s'utilitza **maven** per poder construir els artefactes necessaris pel desplegament arrel de qualsevol número de revisió d'**SVN**.
  - Eina per garantir el manteniment continu de la qualitat del codi (**Sonar**). Executa una sèrie de regles definides per l'IMI per tal d'assegurar una qualitat contínua del codi entregat.
  - Repositori d'artefactes (**Nexus**). Eina que es fa servir per publicar i mantenir les diferents versions dels artefactes generats.
  - Eina de integració contínua (**Jenkins**). Permet realitzar la integració del DPL amb la resta d'eines de gestió contínua mencionades anteriorment.
- Pel desplegament a la resta d'entorns (preproducció i producció) es fa servir el Sistema d'Implantació d'Aplicacions o **SIA**, implantant els artefactes desplegats i provats prèviament a l'entorn d'integració (DSV).

En resum, l'empaquetat de l'aplicació per a la seva distribució als diferents entorns: DSV, PRE i PRO ha de seguir l'estàndard IMI per al desplegament automàtic.



#### 4.6. REQUISITS D'EXPLOTACIÓ I SISTEMES

Des de la Direcció d'Operacions i Sistemes es vetlla per mantenir en tot moment un nivell de servei adequat a les necessitats informàtiques de l'Ajuntament de Barcelona.

Se centren en l'aprovisionament de nous sistemes i la integració amb els existents, mantenir la disponibilitat del servei i planificar la gestió del seu creixement. Tot això de forma procedimentada i monitoritzada.

El sistema d'informació objecte del plec s'haurà de desplegar als diferents entorns de la plataforma tecnològica de l'Ajuntament mitjançant procediments de metodologies àgils per tal de garantir una integració i desplegament continu, si és possible.

Donat que l'aplicació GIS Vigia farà servir les plataformes d'explotació corporatives de IMI, s'aplicaran els requeriments de disseny d'aplicacions especificades per Arquitectura d'Aplicacions de IMI propis de cada plataforma utilitzada.

Respecte a les volumetries, un cop fet el disseny tècnic s'haurà de comunicar a la Direcció d'Operacions i Sistemes les necessitats estimades de recursos per a què es pugi procedir, si s'escau, al redimensionament de les plataformes fent servir la plantilla següent:

Paràmetre	Requisit	Valor	Definició
<b>Dimensionament</b>	Nombre d'usuaris		Determinar el nombre d'usuaris totals i també els concurrents. Cal també preveure necessitats d'altres massives d'usuaris.
	Tipologia dels usuaris		Determinar la tipologia d'usuaris que hauran d'utilitzar l'aplicació: corporatiu, extern, Internet, Intranet, etc.
	Nombre de transaccions diàries		Volum de transaccions diàries que es preveuen.
	Necessitat de treball on-line o amb processos batch		És molt important determinar en quins casos l'aplicació ha de treballar on-line, i en quins ha de fer-ho amb processos batch.
	Necessitat de llicències		Nombre de llicències necessàries. Si s'aporten llicències seran a càrrec de l'adjudicatari.
<b>Dades</b>	Tipologia		Tipologia de dades que es maneguen. Cal evitar l'ús de processos batch per a transferències on-line.
	Volum		Volum de les mateixes.
<b>Integracions</b>			Cal determinar amb quines aplicacions o sistemes haurà d'integrar-se la nova aplicació. Cal valorar si la solució es pot abordar amb la plataforma estàndard de l'IMI, o bé cal introduir algun canvi.



Paràmetre	Requisit	Valor	Definició
<b>Proves de càrrega</b>			El disseny d'aquestes proves s'ha de fer juntament amb Explotació i Sistemes.
<b>Monitoratge</b>			Cal que Explotació i Sistemes dissenyi les necessitats de monitoratge dels sistemes i que la Direcció de Explotació i Sistemes conegui aquestes necessitats per tal d'assegurar que es puguin executar correctament a l'entorn de Producció i amb els procediments existents.
<b>Backup</b>			Cal que Explotació i Sistemes determini i dissenyi les necessitats de backup dels sistemes i que la Direcció de Explotació i Sistemes conegui aquestes necessitats per tal d'assegurar que el backup es pugui executar correctament a l'entorn de Producció i amb els procediments existents.
<b>Migració</b>	Complexitat		No aplica
	Volum de registres		No aplica
<b>Nous Serveis d'Atenció a l'Usuari (SAU)</b>			Cal que Explotació i Sistemes determini si la nova aplicació necessita d'un nou Servei d'Atenció a l'Usuari. Quan això passi cal fer el càlcul del cost addicional que representa el nou servei.

Respecte als logs, serà necessari que el disseny especifiqui (en MB) la mida dels logs a mantenir, tenint en compte logs de sistemes i del servei, així com la retenció necessària d'aquests. De la mateixa manera, caldrà complir amb l'arquitectura de l'IMI i aportar informació d'on s'ha d'emmagatzemar cada log: File System, sistema de logs centralitzat, amb dependències de seguretat a nivell de custòdia o LOPD, etc. I si caldrà explotar alguns logs des del punt de vista de BI o analítica de dades avançada en cas que apliqui.

La Direcció d'Operació i Sistemes posarà a disposició del contracte un perfil de coordinador Tècnic que serà l'encarregat de gestionar i coordinar tots aquests paràmetres i les dependències amb la Direcció d'Operacions i Sistemes que puguin sorgir en el desenvolupament del nou sistema, facilitant el treball d'integració amb la resta de plataformes i el seu correcte dimensionament abans de la posada en marxa de la mateixa.

El coordinador tècnic participarà a les reunions de planificació inicial del contracte per a identificar dependències d'integració del desenvolupament amb tecnologies ja implantades, fer estimacions de capacity planning, etc.

La funció del coordinador és gestionar les dependències tecnològiques que puguin sorgir, gestionar la coordinació de l'acceptació del servei, facilitar la informació necessària i col·laborar amb l'equip de contracte per garantir una entrada en producció de qualitat.



#### **4.6.1. Lliurables sobre la solució**

El guanyador d'aquesta licitació es compromet a entregar, junt amb la solució tècnica, documentació i resta de lliurables, els requeriments mínims que estimi són necessaris per a que els sistema compleix-hi els requeriments de temps de resposta del sistema expressats en el RE1 i el requeriment de nombre d'usuaris expressat al RE2.

### **4.7. REQUISITS D'INFORMACIÓ DE BASE I CARTOGRAFIA**

#### **4.7.1. Sistema de Coordenades de Referència**

Les coordenades que s'enregistren al Sistema d'Informació han de ser acords al sistema geodèsic de referència anomenat ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989), establert com a oficial pel Decret 1071/2007 i basat en l'el·lipsoide GRS80 (Geodetic Reference System 1980), consistent amb els actuals sistemes de posicionament per satèl·lit.

La representació planimètrica serà l'establerta com a reglamentària pel Decret 1071/2007, a Catalunya serà la projecció UTM31N (coordenades x,y).

El codi EPSG (European Petroleum Source Group) s'utilitza per a identificar el Sistema de Coordenades de Referència (CRS) de les coordenades emprades en un conjunt de dades, en aquest cas, el codi que aplica és el EPSG:25831 (projecció UTM ETRS89, fus 31 Nord).

Quant s'hagin de mostrar coordenades a l'usuari, s'haurà de fer en aquest format (exemple):

**Coordenades UTM - ETRS89 (m) : 432.417,598; 4.583.997,889**

#### **4.7.2. Geocodificació d'adreces**

Qualsevol adreça que es guardi al nou sistema haurà de ser prèviament validada contra la geocodificació estàndard de l'Ajuntament, sigui el procés massiu o individual, batch o online. Si hi hagués dificultats o incompatibilitats tècniques, l'adjudicatari col·laborarà amb els ajusts que siguin necessaris per fer-ho possible.

La Geocodificació, en el àmbit dels sistemes del Departament de Sistemes d'Informació Territorial fa referència a:

- Validació, normalització i obtenció d'adreces postals
- Obtenció de carrer-numero, pis-porta (si aplica), districte, barri i coordenada

L'adreça sempre es recollirà i s'emmagatzemarà amb el format estàndard i normalitzat establert per l'Ajuntament de Barcelona.

Els processos de geocodificació dels serveis en la via pública poden requerir la gestió de sistemes de geocodificació més complexos, complementaris als estàndards, per exemple, utilitzant polígons addicionals com poden els polígons de vialitat.

La integració de la geocodificació en els aplicatius es realitzarà a partir dels serveis transversals o mòduls comuns que disposa l'IMI (Geocod), en els diferents entorns de desenvolupament, que recobreixen el Package PL/SQL de geocodificació, i/o a partir dels serveis web disponibles (GeoREST), preferiblement, per a validar i consultar dades relacionades amb la geocodificació.



En tots els aplicatius nous, es treballarà amb el Sistema de Coordenades de Referència ETRS89. D'altra banda, cal esmentar que sempre s'evitarà el duplicar dades i només s'emmagatzemaran codis, mai descripcions.

L'IMI proporcionarà una guia d'ús i bones pràctiques relacionades amb la geocodificació que s'hauran d'acomplir, com un annex al Plec de Prescripcions Tècniques.

#### **4.7.3. Bases cartogràfiques i geo-serveis**

Els aplicatius en els que s'hagi de mostrar cartografia, hauran de fer servir les bases oficials de l'Ajuntament de Barcelona, i només en aquells casos que estigui suficientment justificat, addicionalment es podran fer servir altres bases, com ara la d'Open Street Maps, o la cartografia de Google. En cas de fer servir aquestes bases externes addicionals, l'aplicació haurà de fer visible l'autoria o atribucions del mapa (per exemple, indicant © OpenStreetMaps contributors).

A tal efecte, l'IMI disposa de la infraestructura pròpia de publicació de mapes per tal d'exposar les capes d'informació geoespacial al visors cartogràfics de les aplicacions que es desenvolupin.

D'una banda es proporcionen diferents Web Services per servir mapes d'acord al protocol estàndard WMS (Web Map Service) de l'OGC (Open Geospatial Consortium, [www.opengeospatial.org](http://www.opengeospatial.org)). La relació actual de serveis disponibles es pot consultar en <http://www.bcn.cat/geoportal/ca/geoserveis.html>, i es podrà ampliar en aquells serveis necessaris si es que els requereix el projecte. Dins d'aquesta llista de geo-serveis, també s'ofereixen serveis de mapes pre-cachejats, o el que es coneix com a serveis tessel·lats, en aquest cas acords al protocol estàndard WMTS (Web Map Tile Service).

Mentre que els serveis WMS ofereixen la cartografia en "temps real", és a dir, representen allò que hi ha emmagatzemat a les bases de dades just en el moment de la consulta, els serveis WMTS, i tessel·lats en general, ofereixen el contingut d'una caché pre-generada. La freqüència d'actualització d'aquests continguts és diferent segons el servei en concret. La pre-generació obeeix a requeriments d'aplicatiu quant a temps de resposta i rapidesa en la navegació pel mapa.

L'IMI també publica de manera directa diferents col·leccions de cartografia tessel·lada, a diferència dels serveis WMTS, sense que intervingui cap servei, atès que el contingut i la localització de les tessel·les estan configurades prèviament. Aquest mètode de localització de tessel·les es coneix com a direccionalment XYZ. Hi han diferents esquemes per a identificar aquest direccionalment, dels quals l'IMI ofereix mapes amb l'especificació TMS (Tile Map Service Specification) i amb l'especificació Google XYZ en projecció pseudomercator codificada com a EPSG:3857, que serà la que prevaldrà pel seu ús més generalitzat. Dins d'aquestes col·leccions es disposa del mapa del Plànol de Barcelona, Topogràfic i mapes urbanístics.

Al igual que amb la resta de serveis de mapes, les col·leccions tessel·lades es podran ampliar amb nous mapes amb els continguts necessaris si és que els requereix el projecte.

#### **4.7.4. Mòduls comuns de visualització cartogràfica (entorn web)**

L'IMI proporciona dos marcs o mòduls comuns de desenvolupament per aplicacions amb visor cartogràfic en web, en entorns navegador Desktop i Mobile (responsive):



### API Geocomponents (GeoBCN):

El primer, i com a opció de preferència, és un API JavaScript sobre base de codi obert que proporciona un conjunt de components i serveis RESTful que permeten visualitzar elements cartogràfics sobre diferents fons de base (capes vectorials, tessellades i serveis WMS interns/externs), cercar elements i obtenir informació alfanumèrica d'aquests. Es tracta dels GeoComponents: solució API que recobreix el codi obert OpenLayers 5 i que aporta, a més de la visualització, un seguit de serveis RESTful de consulta de dades referents a posicionament i geocodificació. Es pot accedir a l'API, la seva documentació i els seus exemples a <https://w33.bcn.cat/GeoBcn>

Aquelles funcionalitats addicionals que requereixi el projecte i que no estiguin contemplades en GeoBCN, s'implementaran de manera genèrica com a part integrant d'aquest mòdul comú. L'IMI facilitarà les pautes tècniques i organitzatives per poder fer aquesta integració.

Existeix un segon nivell de recobriment d'aquest mòdul, que s'utilitza per integrar directament en una aplicació web un frame amb la cartografia del Plànol de Barcelona i la imatge aèria, proporcionant les eines bàsiques de navegació i la possibilitat de dibuixar marques de posicionament o "xinxetes". Aquest mòdul és el Widget del Plànol. De la mateixa manera, es pot accedir a l'API, la seva documentació i els seus exemples a [https://w33.bcn.cat/planolBCN/widget\\_i/index.html](https://w33.bcn.cat/planolBCN/widget_i/index.html)

### Components de la Infraestructura de Dades Espacials:

El segon marc comú són els components del Geoportal i de la Infraestructura de Dades Espacials (Web Map Publisher Services), basada en tecnologia propietària i que permeten incloure un visor capaç de mostrar sobre fons de base de diferent origen múltiples fonts de dades interoperables acords als estàndards, com Bing Maps, Google Maps, GeoRSS, Open Location Services, WFS, WFS-G, serveis tessellats WMTS, etc.

## **4.8. REQUISITS DE SEGURETAT**

### **4.8.1. Gestió d'identitats, autenticació d'usuaris**

La gestió d'identitats dels usuaris del sistema haurà de complir les polítiques d'usuaris, administradors i contrasenyes definides per l'IMI les quals es troben a disposició dels sol·licitants.

L'empresa proveïdora haurà de validar i revisar accessos dels usuaris i perfils administradors de forma semestral, i haurà d'establir i implementar els plans d'acció per corregir les mancances identificades. Els comptes d'usuari estaran integrats amb l'eina que l'IMI posa a disposició:

#### **Autenticació interna**

Els usuaris interns (de gestió Municipal) hauran d'autenticar-se amb els mecanismes d'autenticació definits per l'IMI basats en protocols estàndards de seguretat. L'empresa proveïdora haurà d'assegurar que s'utilitzi el repositori central per a l'autenticació dels usuaris. La solució d'autenticació corporativa utilitzada per l'IMI és l'Oracle Access Manager (OAM) que proveeix el Single Sign On corporatiu.

La integració amb l'OAM es podrà fer mitjançant les següents opcions:



- Integració mitjançant capçaleres.
- Integració mitjançant l'estàndard SAML 2.0.
- Integració mitjançant l'estàndard OAuth 2.0.

## **Autenticació externa**

Els usuaris externs (fora de l'àmbit municipal, empreses i altres persones físiques - clients de l'aplicació) hauran d'autenticar-se mitjançant la solució corporativa (Mòdul Comú d'Autenticació).

### **4.8.2. Autorització dels usuaris als sistemes**

L'IMI disposa d'un mecanisme d'autorització d'usuaris corporatiu basat en el producte Oracle Unified Directory (OUD). L'adjudicatari haurà d'assegurar que les autoritzacions es troben delegades en el repositori central d'autorització (OUD).

En cas que l'adjudicatari no pugui delegar l'autorització per impediments greus del sistema, com a mínim, hauran d'integrar-se amb GID (eina de gestió d'identitats corporativa basada en Oracle Identity Manager) per tal de poder relacionar els rols del producte (tècnica de sistemes) amb els funcionals definits a GID (capa de servei).

La integració d'aquest connector anirà a càrrec de l'empresa adjudicatària i comptarà amb el suport i la supervisió de l'equip de gestió d'identitats. El temps dedicat normalment a integrar un connector estàndard amb una BBDD Oracle és aproximadament de 80 hores d'un tècnic.

### **Perfilat d'usuaris**

Les autoritzacions han de seguir un model RBAC (Role Based Access Control) que haurà de ser validat pels responsables tecnològics de la plataforma i per IMI-Seguretat.

El model proposat haurà de complir amb els següents principis:

- Segregació de funcions, de manera que s'exigeixi la concurrència de dues o més persones per realitzar tasques crítiques, anul·lant la possibilitat que un sol individu autoritzat pugui abusar dels seus drets per cometre alguna acció il·lícita.
- Mínim privilegi, els privilegis de cada usuari es reduiran al mínim estrictament necessari per complir les seves obligacions.
- Necessitat de Conèixer, els privilegis es limitaran de manera que els usuaris només accediran al coneixement d'aquella informació requerida per complir les seves obligacions.
- Capacitat d'autorització, només i exclusivament el personal amb competència d'autorització, podrà concedir, alterar o anul·lar l'autorització d'accés als recursos, conforme als criteris establerts pel seu responsable.

La gestió de permisos haurà de ser en base a perfils i rols, podent un mateix usuari tenir múltiples perfils. Els usuaris només podran accedir a aquelles funcions que tinguin expressament autoritzades. La implementació ha de permetre la implementació de matrius de segregació de funcions i l'agilitat en l'administració d'aquests permisos.



Per facilitar l'administració s'hauran de poder gestionar els permisos mitjançant perfils (rols) de seguretat. Entenent com a perfil o rol una entitat que dona accés a una sèrie d'operacions.

Sota la premissa d'aquests criteris generals, l'adjudicatari haurà de dissenyar el joc de permisos i autoritzacions requerits pels sistemes d'informació implementats, en base al document 'Pla d'Autoritzacions'. Aquest document serà revisat i actualitzat per l'adjudicatari per incloure nous punts a tractar o adaptacions dels punts existents.

#### **4.8.3. Desenvolupament segur**

L'adjudicatari es compromet a adequar les seves polítiques i procediments de desenvolupament de programari de tal forma que el seu cicle de desenvolupament de software garanteixi la seguretat en els productes desenvolupats.

Els següents elements seran part integral del disseny del sistema:

- Els mecanismes d'identificació i autenticació.
- Els mecanismes de protecció de la informació.
- La generació i tractament de pistes d'auditoria.

El prestador està obligat a realitzar una revisió del codi font per a tots els desenvolupaments que siguin lliurats, ja sigui per al desenvolupament d'una aplicació, manteniment del mateix o desenvolupaments correctius, amb l'objecte de verificar si existeix alguna vulnerabilitat o amenaça en el desenvolupament realitzat, i, si s'escau, procedir a la reparació de la mateixa.

L'IMI en qualsevol moment podrà realitzar una revisió del codi font. Si es detectés algun tipus de vulnerabilitat se li comunicarà a l'adjudicatari per tal que procedeixi a solucionar les mancances detectades.

#### **4.8.4. Acceptació i posta en servei**

Abans de passar a producció, l'adjudicatari comprovarà el correcte funcionament de l'aplicació. Es comprovarà que:

- Es compleixen els criteris d'acceptació en la matèria de seguretat.
- No es deteriora la seguretat d'altres components del servei.

L'adjudicatari realitzarà les següents inspeccions prèvies a l'entrada en servei:

- Anàlisi de vulnerabilitats.
- Test de penetració.

#### **4.8.5. Protecció de les aplicacions i serveis web**

L'adjudicatari garantirà que els subsistemes dedicats a la publicació de la informació hauran de ser protegits front a les amenaces que li siguin pròpies:

- Quan la informació tingui algun tipus de control d'accés, es garantirà la impossibilitat d'accedir a la informació obviant l'autenticació, en concret prenent mesures en els següents aspectes:



- S'evitarà que el servidor ofereixi accés a documents per vies alternatives al protocol determinat.
  - Es previndran atacs de manipulació de URL.
  - Es previndran atacs de manipulació de fragments de la informació que s'emmagatzemin en el disc dur del visitant d'una pagina web a través del seu navegador, a petició del servidor de la pagina, conegut en la terminologia anglesa com a "cookies".
  - Es previndran atacs d'injecció de codi.
- Es previndran intents d'escalat de privilegis.
  - Es previndran atacs de "cross site scripting".
  - Es faran servir certificats d'autenticació de llocs web d'acord amb les polítiques establertes per IMI-Seguretat.

#### **4.8.6. Dades de proves**

El proveïdor es compromet a assumir tota la responsabilitat en la creació de dades de proves per testejar els serveis. En cap cas s'utilitzaran dades de l'entorn de producció per fer proves.

En cas que sigui necessari copiar dades de l'entorn productiu, aquestes seran les mínimes necessàries i hauran de ser sotmeses a un procés d'ofuscació. L'adjudicatari es farà càrrec del desenvolupament dels procediments de tractament de dades (ofuscació, truncament, etc.) en cas que fossin necessaris.

Tota manipulació de dades de l'entorn de producció haurà de ser informada i aprovada pel propietari de les mateixes.

#### **4.8.7. Xifratge de dades**

Qualsevol informació corporativa que requereixi ser xifrada en la seva ubicació d'emmagatzemament (i per tant, queda exclòs l'enciptació per transit en les comunicacions) ha de seguir els estàndards de seguretat i la custòdia i protecció de les claus que estableix IMI-Seguretat. IMI-Seguretat ha d'assegurar la disponibilitat de la informació als propietaris d'aquesta dins de l'Ajuntament. IMI-Seguretat custodiarà les claus de xifratge.

Qualsevol requeriment criptogràfic de plataformes que s'hagin de produir referents amb la informació municipal o corporativa, el proveïdor haurà de presentar-les per ser validades per IMI-Seguretat i/o seguir els estàndards i normes de l'IMI.

#### **4.8.8. Signatura electrònica**

Qualsevol requeriment de signatures digitals que s'hagin de produir referents amb la informació municipal o corporativa, el proveïdor haurà de presentar-les per ser validades per IMI-Seguretat i/o seguir els estàndards i normes de l'IMI.



Per la signatura electrònica s'empraran els mecanismes aprovats per l'IMI, en cas que hagin de ser uns altres, s'haurà de justificar, documentar tècnicament i haurà d'estar validat per IMI-Seguretat. En tot cas s'ha de complir la política de signatura electrònica de l'Ajuntament de Barcelona.

#### **4.8.9. Certificats**

L'IMI-Seguretat serà el responsable de la custòdia i protecció dels certificats digitals emesos en nom de l'Ajuntament de Barcelona a través de l'IMI-Seguretat. S'entén per certificats digitals corporatius: els de servidor segur, els d'aplicació per autenticació o signatura digital, de signatura de codi, de xifratge, etc.

Tots els certificats hauran de ser sol·licitats a través del procediment establert en l'IMI-Seguretat per al seu control i gestió.

El proveïdor haurà de seguir l'estàndard establert per la protecció i custòdia dels certificats digitals a l'hora d'incorporar el certificat pel seu ús.

#### **4.8.10. Pla de traces**

El projecte ha de disposar d'un Pla de Traces d'acord amb els models de documents que disposa l'IMI i on es detalli la informació requerida.

Adicionalment als requeriments establerts per llei, la granularitat de les traces serà definida d'acord amb els requeriments de l'IMI en base a les seves necessitats concretes i als requeriments interns de la organització Municipal.

L'IMI definirà per a quins serveis el proveïdor bolcarà la informació recollida sobre el repositori central de traces corporatiu de l'IMI i per a quins serveis el proveïdor haurà de garantir l'accés en mode consulta a tota la informació del seu repositori. El proveïdor haurà de desenvolupar el mecanisme de sincronització d'aquestes traces i implantar-lo.

Les traces del repositori del proveïdor s'hauran de retenir durant un període no inferior a 1 any, que serà revisable en funció de necessitats de cada servei. En cas de tractar dades personals de nivell Alt (segons LOPD), les traces d'accés indicades al RLOPD (article 103) s'hauran de guardar durant un mínim de 2 anys. El proveïdor assegurarà el marcatge de les traces amb requeriments específics de conservació.

#### **4.8.11. Informe de seguretat**

Seguretat podrà requerir a l'adjudicatari elaborar un informe on es detallaran tots els aspectes rellevants sobre Seguretat del seu projecte.

L'estructura d'aquest informe, incloent la informació requerida, es lliurarà al proveïdor durant les primeres etapes del projecte.



#### 4.9. REQUISITS DE QUALITAT

L'Oficina de Qualitat de l'IMI estableix un conjunt de processos per tal d'assegurar la qualitat de la documentació i dels processos de gestió i seguiment dels projectes segons marca la metodologia ADINET (veure l'apartat 7 *Metodologia* del plec).

Dins de l'àmbit del projecte es defineixen quatre punts de control que permeten assegurar que el projecte compleix amb els requisits mínims que permetin assegurar la viabilitat i l'èxit del mateix. Aquests punts de control s'anomenen checkpoints.

Cada checkpoint porta associat un conjunt d'evidències (documentació, vist-i-plaus...) i la seva principal característica es que són elements que permeten parar l'execució del projecte. Això vol dir que, quan l'Oficina de Qualitat detecti que les evidències associades a un determinat checkpoint no tenen la qualitat establerta a la metodologia ADINET, aquest fet es posarà en coneixement del Comitè de Direcció de Projecte, que serà l'òrgan encarregat de decidir si el projecte continua o no endavant. Els quatre checkpoints previstos són els següents:

Checkpoint 1	Checkpoint 2	Checkpoint 3	Checkpoint 4
Document Checklist	Pla de Projecte	Disseny Tècnic	Traspàs a pre/producció
	Pla de Riscos	Certificació de bones pràctiques	
	Elaboració del Pla de Proves	Acceptació funcional	
	Casos d'ús	Test Integració Infraestructures	
	Maqueta (*)	Execució del Pla de Proves	
	Acceptació Documentació Funcional	Acceptació del Centre de Gestió Documental (en cas que apliqui)	
	Acta Aprovació Arquitectura del Sistema	Verificació MIB i Requisits LOPD	
	Validació Requisits Gestió Documental (en cas que apliqui)		

(\*) Per maqueta s'entén una aplicació que incorpori les funcionalitats identificades com a crítiques i que permeti a l'usuari entendre la lògica de funcionament del producte per tal de poder donar el seu vist i plau.

Tots els productes lliurats han de portar associada una Acta d'Acceptació signada del producte o productes lliurats, en la que es faci referència als mateixos (inclouent el seu nom i la seva versió). La



signatura d'aquest document d'acceptació per part dels Caps de Projecte de l'adjudicatari i de l'IMI, és condició necessària per a que l'adjudicatari pugui emetre la factura corresponent.

#### **4.9.1. Metodologia de desenvolupament**

##### **4.9.1.1. Qualitat de codi**

Tot codi font que es vulgui desplegar als servidors de l'IMI requerirà el compliment dels estàndards de qualitat indicats pel mateix IMI. Aquests estàndards impliquen que la cobertura de codi arribi, com a mínim, al 60 %. Es valorarà la millora en el percentatge de la cobertura de codi.

En cap cas es podrà justificar l'endarreriment de les fites d'entrega del projecte pel no compliment d'aquests estàndards.

##### **4.9.1.2. Metodologia de treball a aplicar**

Les peticions, tasques, *issues* o tickets seran tractats a través del propi sistema de tickets del Redmine o Jira corporatiu de l'IMI.

Els canvis en el codi hauran de pujar-se a través de *Pull Requests*, on un mínim d'una persona de l'equip del servei de l'empresa adjudicatària hauran de revisar el codi i aprovar els canvis.

L'empresa adjudicatària haurà de gestionar 4 entorns per a l'execució d'aplicacions: desenvolupament, integració, pre-producció i producció. Totes les aplicacions lliurades a l'Ajuntament de Barcelona s'han d'instal·lar, posar en funcionament i provar en aquests entorns.

- Entorn local: el desenvolupament es fa en el PC del desenvolupador. Aquest entorn permet fer totes les proves i integracions necessàries del producte.
- Entorn d'integració: en aquest entorn s'instal·len en primera instància les aplicacions. Permet identificar els errors d'integració amb els components de l'arquitectura de l'IMI.
- Entorn de pre-producció: una vegada depurats els errors d'integració, les aplicacions s'instal·len en aquest entorn. És idèntic a l'entorn de producció i permet comprovar que les aplicacions funcionaran correctament quan s'instal·lin en producció.
- Entorn de producció: aquest és l'entorn definitiu en què treballa les persones usuàries i on s'han de deixar instal·lades les aplicacions desenvolupades (mòduls i funcionalitats).

L'aplicació ha de ser configurada perquè pugui integrar-se amb *Sentry* per a la monitorització d'errors a nivell d'aplicació.

És necessari que l'aplicació s'entregui de manera que sigui possible un desplegament basat en automatització per mitjà de *Docker* en màquines de tipus *Ubuntu/Debian*, ja sigui en servidors físics, virtuals.

És responsabilitat de l'empresa adjudicatària garantir que es puguin disposar en el propi repositori de:

- El codi de l'aplicació.
- La llista de dependències amb altres llibreries i aplicacions lliures.
- Els fitxers de generació de contenidors Docker.



Una vegada satisfets els requisits per a un desplegament en l'entorn de preproducció, la persona designada amb la responsabilitat de fer els desplegaments en els entorns de preproducció farà el "merge" entre la branca de preproducció i el punt de la branca de desenvolupament que s'hagi acordat en los requisits. Mitjançant el sistema d'Integració Contínua, es podrà executar la tasca de desplegament en preproducció, que consisteix en generar un nou *Dockerfile* amb el contingut de la branca de preproducció actual i tot l'entorn necessari per a que funcioni. El *Dockerfile* resultant serà una imatge de *Docker*, i aquesta es desplegarà en l'entorn de preproducció com contenidor, substituint l'anterior.

Donada la complexitat del sistema el resultat final acabarà sent un docker-compose on s'aixequin les diferents pcs del sistema.

Una vegada els canvis hagin estat provats en preproducció, pujats, i validats pel responsable funcional del projecte, es podrà procedir a desplegar el resultat en l'entorn de producció.

El desplegament en producció es estructuralment homòleg al desplegament en preproducció. La persona de l'equip de l'empresa adjudicatària designada com encarregat de fer els desplegaments en els entorns de producció farà el "merge" entre la branca de producció i la branca de preproducció, actualitzant així la branca de producció en el mateix punt on es troba la branca de preproducció que s'ha validat. Mitjançant el sistema d'Integració Contínua, es podrà executar la tasca de desplegament en producció. Aquesta tasca consisteix en generar un *Dockerfile* amb el contingut de la branca de producció de *git* i tot l'entorn necessari. Aquest *Dockerfile* es convertirà en una imatge de *Docker*, que s'haurà de convertir en el nou *container* en producció per a l'aplicació, substituint l'anterior.

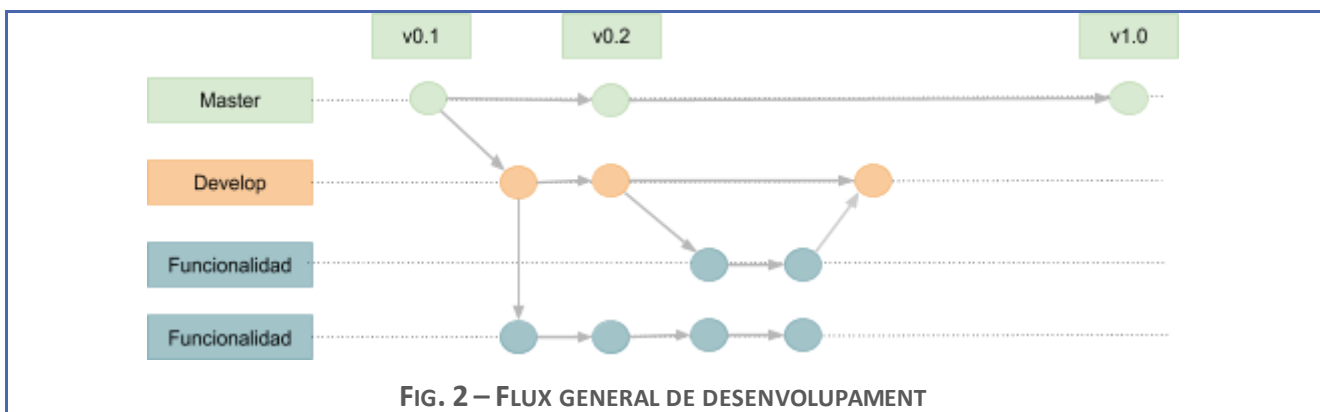


FIG. 2 – FLUX GENERAL DE DESENVOLUPAMENT

Serà obligatori l'ús de desenvolupament dirigit pels test (*test driven development*) que possibiliti la instal·lació d'un sistema d'integració contínua.

Es tracta d'una metodologia de desenvolupament de software, basada principalment en garantir la qualitat del codi, i la qual s'empra en un breu cicle que es repeteix durant tot el desenvolupament. Aquest cicle és:

1. Es prenen els requisits a desenvolupar.
2. Els requisits es converteixen en tests (abans de començar a codificar).
3. Es passa la bateria de tests ja creats i es comprova que els nous tests efectivament donen error.



4. Es desenvolupen els nous requeriments per a satisfer aquests nous tests.
5. Es passa novament la bateria de tests, i es comprova que tots queden satisfets.
6. Es re-factoritza el codi per adaptar les noves funcionalitats, cohesionant-les amb la bateria de test anterior.
7. Es torna al punt 1 si encara no s'ha acabat el producte.

Els beneficis de seguir aquesta metodologia són els següents:

- La bateria de tests es manté sempre actualitzada.
- El projecte esdevé robust i auto documentat.
- El producte final és més fidel als requisits presos.
- Detecció ràpida de desviacions en el desenvolupament.
- Millora de la qualitat del producte final.
- Minimització del temps dedicat a la depuració d'errors.
- Minimització del temps dedicat a la fase de manteniment.
- Garantia de mínim impacte en la implementació de noves funcionalitats.

Els tests han de complir una sèrie de requisits:

- Han de ser auto descriptius sobre la funcionalitat que estan provant.
- Han de servir com a documentació del codi.
- Han de ser el més unitaris possible.
- No han de dependre d'altres tests.
- Han de partir d'un escenari concret i deixar els recursos alliberats tal com els van trobar a l'iniciar l'escenari.
- La cobertura dels tests ha de ser el més completa possible: les funcionalitats s'han de provar en tots els casos plausibles d'esdevenir.

El tipus de tests que es desenvoluparan seran els següents:

- Tests unitaris: sobre cada classe / funcionalitat a desenvolupar.
- Tests d'integració: sobre les integracions dels diferents components entre les seves interfícies. Si els components són externs (APIs, *webservices*,...), es simularà aquest i la seva interacció mitjançant *mockups*.
- Tests d'interfície d'usuari: aquests ens serviran per garantir que la interfície d'usuari és robusta i completa segons les especificacions.
- Tests de rendiment: amb aquests tests garantirem que el sistema és escalable sobre els recursos proporcionats, amb un rendiment acceptable, proposat en el projecte.
- Tests de regressió: verifica que els canvis aplicats al producte no tenen cap impacte negatiu en les característiques que anteriorment funcionaven correctament.

S'hauran de seguir aquestes bones pràctiques:

L'estructura del test ha de dividir-se en les següents parts:

- Inicialització: inicialitzem l'entorn tal i com el necessitem per executar el test.
- Execució: executem les funcionalitats desitjades amb el flux adequat.
- Validació: validem que els resultats de l'execució coincideixen amb els resultats esperats.
- Neteja: eliminem el rastre d'execució del test.



Quan es comproven funcionalitats dependents de tercers (APIs, *webservices*,...) és una bona pràctica l'ús de *mockups* per no afectar el sistema finalista.

#### **4.10. ALTRES REQUISITS**

##### **4.10.1. Idioma**

Obligatòriament l'adjudicatari desenvoluparà els sistemes i interfícies d'usuari externes en català.

Això inclou també la documentació de gestió i documentació tècnica requerida i lliurada durant l'execució del projecte.



## 5. ACORDS DE NIVELL DE SERVEI

Per a la gestió i seguiment dels serveis prestats per a l'adjudicatari, es defineixen una sèrie d'Acords de Nivell de Servei (ANS) que els licitadors poden complementar i/o millorar. Aquests permeten monitoritzar i avaluar la qualitat i la gestió dels serveis a través d'indicadors que parametrizen el grau de consecució acordat per a cada servei.

Els indicadors tindran la següent estructura en comú:

- **Descripció:** definició de l'indicador i objecte de mesura.
- **Càlcul:** fórmula per al càlcul de l'indicador.
- **Criticitat:** grau de criticitat de l'aplicació i de la incidència. Aplica per als ANS definits per a les tasques de manteniment correctiu, manteniment evolutiu i evolutius identificats.
- **Periodicitat:** interval de temps de mesura i presentació del resultat de l'indicador.
- **Valor límit:** valor mínim/màxim a partir del qual l'indicador compleix amb el nivell de servei acordat. El valor indicat a les taules serà el valor requerit per al contracte.

El compliment dels ANS ha de ser revisat de manera mensual. En el comitè de direcció s'haurà de realitzar una presentació de l'estat de compliment dels ANS, així com de les desviacions ocorregudes.

Per tal d'assegurar la fiabilitat i l'automatització de l'extracció dels ANS del servei, es requereix l'enviament d'informació des de les diferents eines de registres, segons s'estipula a l'apartat 9.7 *Eines de Gestió*, a través de les APIS actualitzades dels sistemes de l'IMI, cap a una plataforma web de recollida de les dades.

L'adjudicatari enviarà la informació requerida i prèviament pactada amb l'IMI.

Per tal d'assegurar la correcta aplicació dels ANS, s'ha establert un criteri de criticitat d'aplicació i un criteri de criticitat de les incidències.

L'aplicació objecte d'aquest contracte és de criticitat alta (1), i s'aplicarà un criteri de criticitat d'incidència, diferenciant entre incidències greus i incidències normals:

- Es considera que la incidència és **greu** quan l'aplicació o una de les seves funcionalitats està indisponible i això implica una aturada en l'operativa de funcionament normal.
- Es considera que la incidència és **normal** en la resta de casos.

En el cas d'incidències excepcionals, el Responsable del Servei d'aplicacions corresponent de l'IMI, té la potestat de determinar que la incidència concreta queda fora d'algun dels ANS anteriors.

### 5.1. CONSTRUCCIÓ DEL SISTEMA

Durant l'etapa de construcció del sistema s'apliquen uns acords de nivell de servei específics que són els següents:

#	ANS	Objectiu
1	Grau d'avenç de la planificació respecte de la planificació teòrica	>90%
2	Desviació "provisional" en temps del calendari	<1mes
3	Nombre de riscos no mitigats	<10%



#	ANS	Objectiu
4	Compliment en les entregues parcials en la construcció segons el nombre d'entregues previst	>90%
5	Nombre d'iteracions de proves necessàries per a l'aprovació de les funcionalitats (>90%)	<3
6	Nombre d'iteracions fins a assolir el grau de satisfacció del client	<3
7	Temps de lliurament de la documentació prèvia a l'assoliment de la fita per la corresponent revisió per part de l'IMI.	> 2 setmanes
8	Temps de correcció de les esmenes reportades per l'IMI	< 48 hores
9	Temps de generació d'actes i informes de seguiment requerits	< 48 hores

## 5.2. PERFECCIONAMENT O MANTENIMENT RECURRENT

El càlcul dels següents ANS s'haurà de fer per cada petició de manteniment recurrent **amb periodicitat mensual** i considerant dies laborables.

Indicador	Descripció	Càlcul	ANS	Descompte factura
<b>Anàlisis i planificació de peticions (Plani)</b>	Temps que transcorre entre la sol·licitud de valoració d'una petició de recurrent i el lliurament a l'IMI de la valoració.	Plani = Data de lliurament de la valoració - data sol·licitud valoració del recurrent.	Plani ≤ 10 dies laborables	200 € per petició que incompleixi l'ANS
<b>Compliment dates d'entrega (Cde)</b>	Manteniment recurrent realitzat i lliurat a l'IMI a la data compromesa.	Cde = Data de lliurament (*) - Data compromesa	Cde = 0 dies laborables	15% de l'import estimat de la valoració del recurrent per petició que incompleixi l'ANS

(\*) ES CONSIDERA DATA DE LLIURAMENT QUAN LA PETICIÓ RECURRENT ESTÀ REALITZADA, PROVADA I EN DISPOSICIÓ DE SER TRANSPORTADA A L'ENTORN PRODUCTIU

## 5.3. ESTABILITZACIÓ O MANTENIMENT CORRECTIU

El càlcul dels següents ANS s'haurà de fer per petició de manteniment correctiu (incidència) amb periodicitat mensual i considerant hores laborables i mes natural.

Indicador	Descripció	Càlcul	Criticitat incidència	ANS	Descompte factura
<b>Temps de resolució incidència (Inc Tresor)</b>	Temps que transcorre entre la comunicació d'una incidència i la resolució efectiva.	Inc Tresor = Data resolució incidència (*) - data d'entrada incidència	greu	Inc Tresor ≤ 8 hores laborables	Import de les hores treballades a la incidència
	No ha de superar el llindar		normal	Inc Tresor ≤ 24	Import de les hores



Indicador	Descripció	Càlcul	Criticitat incidència	ANS	Descompte factura
	d'hores definit			hores laborables	treballades a la incidència
<b>Tancament d'incidència (Inc tanc)</b>	Temps que transcorre entre la comunicació d'una incidència i la resolució efectiva i amb estat "Closed" a l'eina de ticketing.  No ha de superar el límit d'hores definit, que és de 24 hores laborables addicionals sobre el límit de Tres o per a la mateixa criticitat d'aplicació/incidència	Inc tanc = Data resolució incidència (*) - data d'entrada incidència	greu	Inc tanc <= 32 hores laborables	200 € per incidència que incompleixi l'ANS
			normal	Inc tanc <= 48 hores laborables	200 € per incidència que incompleixi l'ANS
<b>Volum de reobertures d'incidència (Inc re-ob)</b>	Nº de reobertures per incidència	Inc re-ob = número de reobertures d'una mateixa incidència		Inc re-ob <=1	200 € per incidència que excedeixi l'ANS

(\*) ES CONSIDERA DATA DE RESOLUCIÓ D'INCIDÈNCIA O DE PROBLEMA QUAN LA INCIDÈNCIA/PROBLEMA ESTÀ SOLVENTADA, PROVADA I EN DISPOSICIÓ DE SER TRANSPORTADA A L'ENTORN PRODUCTIU.



## 6. ORGANITZACIÓ

Amb caràcter general, l'IMI controlarà, mitjançant la figura d'un Cap de Projecte, el compliment dels terminis acordats, així com la qualitat i l'adequació dels serveis objecte d'aquest contracte i l'execució del projecte segons la metodologia i els estàndards de l'IMI (ADINET).

Igualment l'IMI proporcionarà interlocutors per a les diferents disciplines del projecte:

- Presa de requisits
- Arquitectura
- Implantació
- Proves
- Desplegament

Aquests interlocutors tindran la responsabilitat de validar les parts del sistema que estiguin sota la seva responsabilitat i segons la metodologia descrita a l'apartat 7 *Metodologia* d'aquest plec.

Cal que els licitadors detallin a les seves propostes quina és l'organització que proposen per al projecte. Cal que aquesta organització inclogui la figura del Cap de Projecte del proveïdor, que serà l'interlocutor únic entre l'adjudicatari i l'IMI per a tots els temes relacionats amb la gestió i execució del contracte. Les funcions i responsabilitats del Cap de Projecte del proveïdor estan detallades a l'apartat 8.1 *Funcions per Perfil* d'aquest plec.

L'organització del projecte s'haurà d'ajustar-se als requisits mínims que s'especifiquen als següents apartats.

### 6.1. COMITÈ DE DIRECCIÓ

Les seves funcions són les de supervisar la marxa del projecte i la presa de decisions que afectin a l'objectiu i abast del mateix. El Responsable de contracte de l'adjudicatari assistirà a les reunions d'aquest Comitè sempre que sigui requerit per qualsevol dels seus membres. Quan ho faci serà el responsable de l'elaboració de la documentació de seguiment del projecte necessària per a tal fi i també d'aixecar l'acta de les reunions d'aquest Comitè a les que hi assisteixi.

Es reuneix normalment un cop al mes encara que es podrà convocar amb caràcter extraordinari sempre que es consideri necessari. En formen part:

- Direcció de Serveis de Neteja i Gestió de Residus (DSNGR)
- Direcció d'Estratègia i Nous projectes de l'IMI o en qui delegui.
- Responsable del contracte de l'IMI
- Cap de Projecte de l'IMI
- Responsable de contracte de l'adjudicatari (segons requeriment).
- Responsables de servei de l'IMI
- Altres assistents requerits (a petició)

### 6.2. COMITÈ DE SEGUIMENT

S'encarrega del dia a dia del projecte. Resol les incidències i conflictes menors que apareguin al llarg de la vida del projecte.



Es reuneix normalment un cop a la setmana, depenent de la fase del projecte. Està format pels Caps de Projecte de l'adjudicatari i de l'IMI. Quan calgui, es podrà convidar a les reunions del Comitè de Seguiment als membres de l'equip de projecte necessaris per a tractar en profunditat determinats temes.

El Cap de Projecte de l'adjudicatari és l'encarregat de fer les convocatòries i d'aixecar acta de les reunions d'aquest Comitè.

### **6.3. REUNIONS DE SEGUIMENT**

Amb caràcter obligatori, es convocarà una reunió de Kick-off o llançament de projecte amb els principals membres del projecte (Usuaris, Responsables de client, Equip de l'adjudicatari i Equip IMI).

Es convocaran també amb caràcter obligatori, una reunió per a cada tancament de fase del projecte:

- Tancament de la fase d'Elaboració amb l'acceptació dels requisits i l'acceptació de l'Arquitectura del sistema per part de l'IMI.
- Tancament de la fase de Construcció.
- Tancament del projecte amb l'acceptació del sistema per part de l'Usuari i/o de l'IMI.

Durant la fase de llançament del projecte es realitzaran reunions amb els següents interlocutors de l'IMI:

- Explotació i Sistemes
- Seguretat i LOPD
- Informació de Base i Cartografia
- Oficina d'Arquitectura
- Oficina de Qualitat i Planificació de Projectes



## 7. METODOLOGIA

### 7.1. METODOLOGIA PER A PROJECTES INET CLAUS EN MÀ

El projecte seguirà la metodologia de desenvolupament de projectes de l'IMI per a la realització de projectes en modalitat "claus en mà" per a entorns INET. Aquesta metodologia s'anomena ADINET. Està basada en Rational Unified Process.

Aquesta metodologia, disponible per a l'empresa adjudicatària, se suporta sota l'ús d'unes eines de gestió de requeriments, proves i gestió de defectes proporcionada per l'IMI, sent el seu ús obligatori per part de l'adjudicatari sense que suposi un cost addicional en llicències per al mateix.

Tota la documentació que es lliuri a l'IMI ha de tenir omplert el Full de Control existent a l'inici de cada document, incloent el Registre de Canvis i el Control de Distribució.

Les principals característiques d'aquesta metodologia es comenten als següents apartats.

#### 7.1.1. Fase de Llançament

L'objectiu de la Fase de Llançament és disposar d'un **Pla de Projecte** consensuat entre l'adjudicatari i l'IMI. Aquest Pla de Projecte estarà basat en el proposat per l'adjudicatari a la seva oferta i haurà de ser conforme als requisits especificats en aquest Plec. El Pla de Projecte ha d'incloure els següents apartats:

- Definició del projecte (objectius, abast, lliuraments...)
- Organització i gestió (Organigrama, equips de treball i requisits de gestió).
- Planificació (planificació i matriu de lliuraments).
- Recursos.

També s'elaborarà el **Pla de Riscos** del projecte identificant els possibles riscos i problemes i proposant quan calgui accions correctives per a cadascun d'ells.

L'elaboració del Pla de Projecte i del Pla de Riscos serà responsabilitat de l'adjudicatari però es realitzarà conjuntament entre el Cap de Projecte de l'adjudicatari i el Cap de Projecte de l'IMI.

El Pla de Projecte i el Pla de Riscos hauran de ser aprovats pel Comitè de Direcció del Projecte. La formalització de la presentació del Pla de Projecte i del Pla de Riscos al personal involucrat en l'execució del projecte es farà en la Reunió de Llançament o Kick-off del projecte.

El Cap de projecte de l'IMI haurà de validar i acceptar formalment la següent documentació abans de poder donar per tancada la fase de Llançament del projecte:

- Document acreditatiu de la representativitat de l'empresa signat per l'apoderat. Amb la presentació d'aquest document el Cap de Projecte de l'adjudicatari queda oficialment nomenat com a interlocutor únic entre l'IMI i l'adjudicatari
- Pla de projecte
- Pla de riscos
- Acta de la reunió de Kick-Off



### 7.1.2. Fase d'elaboració

L'objectiu de la Fase d'Elaboració és la identificació de tots els requisits tant funcionals com no funcionals del sistema i la definició de l'arquitectura tècnica sobre la qual es construirà el sistema.

Per facilitar la recollida, el seguiment i la traçabilitat dels requisits, l'IMI podrà demanar a l'adjudicatari la utilització d'una eina de Gestió de Requisits.

En aquesta fase del projecte és especialment rellevant l'elaboració d'una maqueta que inclogui les funcionalitats més importants del sistema per tal que l'usuari pugui validar-les.

Al finalitzar la Fase d'Elaboració es presentaran els següents productes i documentació per validar i acceptar formalment:

- Document Visio amb els requisits d'alt nivell del sistema
- Document Glossari amb les definicions de tots aquells termes que cal que siguin detallats
- Document de Casos d'Ús del sistema i el seu flux d'events
- Document d'Especificacions o requisits no funcionals del sistema
- Maqueta
- Document de l'Arquitectura del sistema
- Pla de Proves incloent-hi com a mínim les proves dels tipus:
  - ❖ **Unitàries.** Un cas de prova unitària per a classe de cas d'ús crític/principal.
  - ❖ **Integració.** Un cas de prova d'integració per a cada requeriment d'integració.
  - ❖ **Proves de rendiment.** Un cas de prova, com a mínim, per a cada requeriment de rendiment
  - ❖ **Proves de qualitat de codi.** Un cas de prova, com a mínim, per a cada requeriment de qualitat de codi
  - ❖ **Proves d'usabilitat.** Un cas de prova, com a mínim, per a cada requeriment d'usabilitat.
  - ❖ **Proves d'accessibilitat.** Un cas de prova, com a mínim, per a cada requeriment d'accessibilitat.
  - ❖ **Funcionals.** Un cas de prova per a cada cas d'ús com a mínim. Cada escenari d'èxit deu tenir associada, com a mínim, una prova, i cada escenari alternatiu, com a mínim, una prova.
  - ❖ **Proves d'acceptació d'Usuari (UAT).** Un cas de prova per a cada requeriment funcional.

A partir del Pla de Proves, durant la Fase de Construcció s'han de definir els casos de prova, executar i informar dels resultats.

Com a resultat de l'execució de les proves, es realitzarà un Informe del Resultat de l'Execució de les mateixes i es presentarà a l'equip de l'IMI per a la seva consideració i validació en cas que ho consideri necessari.

És responsabilitat de l'adjudicatari la generació de jocs de dades de proves per tal de realitzar proves en entorns d'integració i pre-productius. En cas que s'haguessin de realitzar proves amb dades de producció, aquestes haurien de ser tractades mitjançant el Procediment d'Ofuscació de Dades establert a la metodologia ADINET.

El proveïdor ha d'utilitzar les eines que IMI designi a cada moment per al registre de plans de proves, casos detallats, resultats de les proves i gestió de defectes.



El tancament d'aquesta fase d'Elaboració està condicionat pel fet que el Cap de Projecte de l'IMI rebi i accepti formalment la relació de productes detallada anteriorment. Aquesta acceptació es farà en reunió formal del Comitè de Direcció del Projecte.

### **7.1.3. Fase de construcció**

L'objectiu d'aquesta fase és la construcció del sistema. Durant aquesta fase es realitzarà un desenvolupament iteratiu. Les duracions de les iteracions seran entre 4 i 6 setmanes.

Durant aquesta fase s'haurà d'elaborar el document de disseny tècnic que inclogui el disseny de base de dades. Aquesta documentació ha d'incloure el lliurament de diagrames en fitxer (format estàndard importable des d'eines de modelatge).

Amb cada iteració s'actualitzarà el Pla de Proves, tot incloent la definició dels casos de prova corresponents a les funcionalitats afegides. Es realitzarà l'Informe del Resultat de l'Execució juntament amb l'enregistrament dels resultats obtinguts. Com a prova d'aquest enregistrament es pot utilitzar:

- Fitxer de resultats generat per l'eina d'execució de proves.
- Fitxer log de l'aplicació.
- Captura de finestres amb el resultat de les proves.
- Qualsevol altra mitjà de prova acceptat per l'IMI.

Aquests resultats es presentaran després de cada iteració al Cap de Projecte de l'IMI per a la seva avaluació i validació. Aquesta validació serà necessària per a poder donar per tancada cada iteració i poder començar l'execució de la següent.

L'eina utilitzada per l'IMI per a la construcció dels casos de prova (unitàries i integració) és JUnit.

Abans de passar a la fase de Transició, per tant com a mínim a l'última iteració prevista del producte, caldrà que el Cap de Projecte de l'IMI validi el sistema construït amb la verificació dels resultats obtinguts en l'execució de totes les proves previstes al Pla de Proves.

Abans de tancar cada iteració es presentarà la documentació tècnica de cada iteració:

- Document de Disseny Tècnic

A la finalització de cada iteració, si l'IMI ho considerés necessari, es podrà realitzar una validació del sistema construït per part de l'usuari.

El proveïdor serà responsable del disseny del Pla de Proves i de l'execució de les mateixes. Per a la validació de cada fase d'iteració del projecte caldrà que l'adjudicatari lliuri el document amb el resultat d'haver passat de forma satisfactòria les proves realitzades sobre l'aplicació. L'incompliment per part de l'adjudicatari d'aquest punt, podrà ser objecte d'aplicació de sancions per part de l'IMI, tal i com es detalla a la clàusula Penalitzacions del Plec Administratiu.

Al finalitzar la Fase de Construcció l'adjudicatari presentarà al Cap de Projecte de l'IMI els següents productes i documentació per a la seva validació i acceptació formal abans de passar a la Fase de Transició:



- Disseny Tècnic
- Pla de Proves actualitzat amb el resultat de els següents tipus de proves:
  - ❖ Unitàries
  - ❖ D'integració
  - ❖ Funcionals
  - ❖ De càrrega (estrès)
- Programari corresponent a l'aplicació
- Programari corresponent als casos de prova (unitàries i integració)

El programari dels casos de proves unitàries ha de lliurar-se separatament del corresponent a l'aplicació i s'ha de poder executar de manera independent.

El tancament d'aquesta fase de Construcció està condicionat pel fet que el Cap de Projecte de l'IMI rebí i accepti formalment la relació de productes detallada anteriorment. Aquesta acceptació es farà en reunió formal del Comitè de Direcció del Projecte.

#### **7.1.4. Fase de transició**

L'objectiu d'aquesta fase és la finalització del projecte. Prèviament al seu tancament i dins d'aquesta darrera fase, es realitzaran les següents tasques:

- Validació de tot el sistema per part de l'usuari.
- Execució del Pla de Gestió del Canvi segons el Pla de Gestió del Canvi previst i aprovat a la fase anterior:
  - ❖ Comunicació del calendari de desplegament del sistema
  - ❖ Formació del personal (tant usuaris com tècnics.)
  - ❖ Desplegament a Producció. L'Ajuntament podrà participar en totes les activitats de posada en producció del sistema construït.
  - ❖ Traspàs a l'equip responsable del seu manteniment.
- Lliurament de la documentació del sistema:
  - ❖ Descripció funcional
  - ❖ Descripció tècnica
  - ❖ Manual d'usuari
  - ❖ Manual tècnic o d'administració
  - ❖ Full d'escalats: l'adjudicatari és responsable d'elaborar i lliurar a l'IMI el Full d'escalats de l'aplicació desenvolupada. Aquest full s'haurà d'elaborar segons el model de plantilla utilitzat per l'IMI i d'acord amb les responsabilitats dels diferents equips i entorns tècnics existents a l'IMI. Aquest full ha de servir per a que el personal del SAU



pugui escalar correctament les incidències relacionades amb l'aplicació objecte del contracte al tercer nivell del SAU.

❖ Informe de desplegament:

El tancament d'aquesta fase de Construcció està condicionat pel fet que el Cap de Projecte de l'IMI rebi i accepti formalment la relació de lliuraments inclosos a l'abast del projecte. L'acceptació formal del projecte es farà en reunió del Comitè de Direcció del Projecte. El fet de no assolir els objectius d'aquesta fase de Tancament, suposarà la parada del projecte.

#### 7.1.4.1. ***Procediment de traspàs a Producció***

Pel que fa als procediments de traspàs a Producció, per a l'entorn J2EE hi ha un programa fet a mida, SIA (Sistema d'Implantació d'Aplicacions), veure Annex 2, que s'encarrega del control de versions i és el punt d'entrega de les aplicacions als responsables del traspàs entre entorns de l'IMI. Aquest sistema implementa el flux necessari per a realitzar els traspàsos a Producció. L'adjudicatari serà el responsable de realitzar les peticions de traspàs i les validacions del seu correcte funcionament. Caldrà fer servir aquest programa per tal de fer el traspàs de l'aplicació al personal responsable de l'IMI. La responsabilitat de traspassar l'aplicació a Producció és de l'IMI.

L'adjudicatari haurà de realitzar els desplegaments en els entorns local i d'integració utilitzant les eines de que disposa l'IMI: entorns de desenvolupament RAD i sistema de deploys per lots.



## 8. RECURSOS HUMANS

L'adjudicatari proporcionarà l'equip que consideri necessari, acollint-se en tot cas als perfils rols i experiències mínimes establertes en aquest punt, per portar a terme el contracte complint els objectius, els terminis de lliurament i la qualitat exigible.

L'adjudicatari concretarà la composició de l'equip de treball que posarà a disposició del contracte tenint en compte que l'equip mínim estimat per l'IMI serà el següent:

- 1 Cap de Contracte /Projecte
- 1 Analista Funcional o analista de negoci
- 1 Arquitecte
- 2 Analistes Programadors Sènior
- 1 Formador (Les tasques d'aquest formador podran ser assumides per qualsevol altre perfil dels detallats i que hagi participat en la definició funcional).

### 8.1. FUNCIONS PER PERFIL

A continuació s'identifiquen i es descriuen els perfils a proporcionar per l'adjudicatari:

Perfil	Responsabilitat
<b>Responsable del contracte/Projecte</b>	<p>Màxim responsable de l'equip de l'empresa adjudicatària, i en conseqüència de la provisió en temps i qualitat dels serveis inclosos en aquest contracte.</p> <p>Màxim interlocutor de l'equip, revisa amb la direcció del contracte per part de l'IMI el correcte avenç de les activitats previstes, l'adequació dels recursos humans, i gestiona riscos, desviacions, peticions fora de l'abast inicial, etc. Les seves principals tasques són:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguiment de la planificació i de les fites del contracte.</li> <li>• Aportar un equip amb les capacitats requerides per a desenvolupar els serveis del contracte.</li> <li>• Garantir la qualitat global i gestionar els riscos del projecte.</li> <li>• Assegurar la correcta interlocució entre els usuaris i l'equip de contracte.</li> <li>• Assegurar la correcta execució i validació dels lliurables i l'acceptació dels mateixos per part del referent funcional del contracte.</li> <li>• Gestió de les reunions i dels comitès de seguiment i direcció i elaboració d'informes de gestió (informes de seguiment i informes de direcció) identificant les accions correctives respecte eventuais problemes detectats.</li> </ul>
<b>Arquitecte</b>	Responsable de coordinar totes les tasques tècniques del contracte i d'aplicar en el servei del contracte les directrius d'arquitectura



Perfil	Responsabilitat
	establertes per l'IMI.  Haurà de dissenyar la proposta d'arquitectura del sistema d'acord amb les especificacions del contracte i l'arquitectura de referència de l'IMI i haurà de fer propostes de canvi o millora.
<b>Formador</b>	Responsable de les tasques de gestió del canvi de cada release, en especial de la formació.  Haurà de ser, exclusivament, personal que hagi participat activament en els serveis d'anàlisi i/o desenvolupament dels paquets de treball.
<b>Analista Funcional</b>	Responsable de realitzar la presa de requisits, tot identificant els casos d'ús i el detall dels mateixos i de realitzar les proves funcionals i d'usuari del sistema, l'elaboració de documentació i l'assegurament del pla de qualitat i metodologia definides en el contracte.  Aquest perfil haurà de cobrir les tasques tant d'anàlisi funcional com tècnic: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analitzar i concretar els requeriments de negoci plantejats i definir a nivell funcional les solucions a implantar.</li> <li>• Detallar com aquests requeriments de negoci es plasmen tècnicament en el flux de dades entre els diferents Sistemes de Neteja i amb els sistemes municipals.</li> </ul>
<b>Analista o Enginyer de qualitat</b>	Execució / coordinació de proves d'usuari, funcionals i d'integració  Seguiment i monitoratge de les correccions i problemes reportats.
<b>Analista o dissenyador UX/ UI</b>	Elaboració de la proposta gràfica i d'experiència d'usuari juntament amb els interlocutors identificats per l'IMI.  Extracció dels recursos gràfics adaptant-los a les necessitats del desenvolupament.  Validació UX/ UI dels desenvolupaments.
<b>Analistes programadors de Frontend i Backend</b>	Responsables de les tasques d'implementació i de construcció i de realitzar totes les tasques tècniques, incloent proves unitàries, del contracte seguint les indicacions de l'arquitecte i de l'analista funcional.

L'IMI podrà demanar en qualsevol moment a l'adjudicatari el llistat de persones que formen part de l'equip de projecte.

## 8.2. CARACTERÍSTIQUES PROFESSIONALS

L'experiència professional que s'exigeix per a cada perfil és la següent:



<b>Perfil</b>	<b>Experiència/Coneixements</b>
<b>Cap de Projecte</b>	<p>Cal que acrediti com a mínim 1 any d'experiència com a Cap de projectes de sistemes Open Source en estàndards internacionals (J2EE, JAVA, HTML5, Python,...) en l'àmbit públic i/o privat.</p> <p>Cal que acrediti, durant els darrers 6 anys, una experiència mínima de 3 anys en projectes de J2EE o JAVA.</p>
<b>Arquitecte</b>	<p>Cal que acrediti com a mínim 2 anys d'experiència com Arquitecte, en Projectes amb sistemes Open Source en estàndards internacionals (J2EE, JAVA, HTML5, Python,...) i en projectes de construcció de sistemes complexos amb backends que processin alts volums d'informació en temps real i frontends específics per la seva visualització.</p>
<b>Analista Funcional</b>	<p>Cal que acrediti una experiència mínima de 1 any com a Analista Funcional, en projectes amb sistemes Open Source en estàndards internacionals (J2EE, JAVA, HTML5, Python,...) i en projectes de construcció de sistemes complexos amb backends que processin alts volums d'informació en temps real i frontends específics per la seva visualització.</p>
<b>Analista o Enginyer de qualitat</b>	<p>Cal que acrediti una experiència mínima de 1 any com a enginyer de qualitat, en projectes amb sistemes Open Source en estàndards internacionals (J2EE, JAVA, HTML5, Python,...) i en projectes de construcció de sistemes complexos amb backends que processin alts volums d'informació en temps real i frontends específics per la seva visualització.</p>
<b>Analista o dissenyador UX/ UI</b>	<p>Cal que acrediti una experiència mínima de 1 any com a dissenyador UX / UI.</p>
<b>Analista programador frontend</b>	<p>Cal que acrediti una experiència mínima de 1 any com a Analista programador frontend en projectes amb sistemes Open Source en estàndards internacionals (J2EE, JAVA, HTML5, Python,...) i en projectes de construcció de sistemes amb visualitzacions avançades emprant HTML5, CSS3 i frameworks JS actuals.</p>
<b>Analista programador backend</b>	<p>Cal que acrediti una experiència mínima de 1 any com a Analista programador backend en projectes amb sistemes Open Source en estàndards internacionals (J2EE, JAVA, HTML5, Python,...) i en projectes de construcció de sistemes que processin alts volums d'informació en temps real i la facin accessible als frontends mitjançant APIs.</p>



Els licitadors concretaran en la forma que s'indica en el plec de clàusules administratives particulars, la composició de l'equip de treball que posaran a disposició del contracte, acreditant que tenen l'experiència professional exigida en el quadre anterior.

L'IMI es reserva el dret de verificar les capacitats del personal que participa en el projecte en qualsevol moment i rebutjar-lo en cas que no compleixin amb els requisits exigits. Les despeses que es derivin com a conseqüència de canvis en l'equip de projecte aniran a càrrec de l'adjudicatari.

L'empresa adjudicatària haurà de mantenir l'equip de treball adscrit al contracte durant tota la vigència d'aquest. En cas que s'hagi de produir la substitució d'algun membre de l'equip, que no sigui per causes de força major, l'adjudicatari ho comunicarà a l'IMI i la substitució s'haurà de fer per un perfil que com a mínim tingui les mateixes característiques professionals i tècniques que les exigides en aquesta clàusula; en cas contrari i sense el consentiment de l'IMI aquest fet serà susceptible de sanció.

A més, en cas de substituir algun membre de l'equip de treball, s'exigirà el següent:

- Un període de formació, a càrrec de l'adjudicatari, pel nou membre que s'incorpori a l'execució del contracte.
- Un període de coexistència, d'un mínim d'un mes, entre la persona que causa baixa i la persona que s'incorpora.



## 9. CONDICIONS D'EXECUCIÓ

A continuació es detallen les condicions d'execució del present contracte.

### 9.1. LLOC DE PRESTACIÓ DEL CONTRACTE

Els serveis es prestaran des de les instal·lacions del proveïdor.

En les ocasions que ho requereixin, es podrà demanar el desplaçament a les oficines de l'IMI per a la prestació d'aquell servei que sigui necessari, essent obligació de l'adjudicatari l'aportació de les eines que siguin necessàries per a la prestació d'aquest.

Les reunions amb usuaris es podran fer en qualsevol dependència municipal de la ciutat de Barcelona.

El proveïdor haurà d'aportar mitjans logístics suficients per a la prestació del servei des de les seves instal·lacions. El maquinari dels desenvolupadors (p.e. estacions de treball) correrà a càrrec de l'adjudicatari.

Pel que fa a la formació del pla de gestió del canvi, s'haurà de dur a terme en les dependències que l'IMI o l'Ajuntament de Barcelona posin a disposició del projecte.

Si cal habilitar una connexió des de les dependències de l'adjudicatari amb la xarxa corporativa municipal o amb l'entorn de desenvolupament i test de l'IMI, el seu cost anirà a càrrec de l'adjudicatari.

Sempre que hi hagi urgències o no s'hagi pogut establir la connectivitat el adjudicatari tindrà la responsabilitat de prestar el servei amb els mitjans que consideri oportuns, podent fer ús temporalment de zones de treball per a tal.

Per a realitzar les tasques de desenvolupament requerides caldrà realitzar la instal·lació d'un software a les estacions del client (aquest software està garantit sobre plataformes Windows). Aquest software permetrà accedir a unes màquines de desenvolupament remot que estaran a la seu del IMI. Igualment s'haurà de instal·lar uns certificats de persona per al correcte funcionament.

El Firewall cal configurar-lo amb les opcions estàndard que indicarà l'IMI. L'accés a la màquina o màquines de desenvolupament assignades es farà mitjançant un o més noms DNS que l'IMI subministrarà. Per a la resolució d'aquests noms cap a una adreça IP també es facilitarà l'adreça d'un servidor DNS de l'IMI capaç de resoldre correctament els noms d'estació. És responsabilitat de l'adjudicatari configurar les estacions o els servidors DNS interns perquè les peticions puguin arribar fins als servidors de l'IMI.

Cada estació de desenvolupament només admet una connexió remota. És responsabilitat del client garantir que cada usuari utilitzi una màquina diferent de les que l'IMI els ha assignat.

Les llicències de software necessàries per desenvolupar el servei correran a càrrec de l'adjudicatari.



## 9.2. DURADA DEL CONTRACTE

Aquest contracte tindrà vigència a partir del dia següent a la seva formalització durant **20 mesos** a comptar a partir d'aquesta data.

## 9.3. TERMINIS D'EXECUCIÓ I FITES DE FACTURACIÓ

Els serveis es facturaran en funció del compliment de les fites de facturació. A continuació s'adjunta el pla de facturació en funció de les fites del contracte:

Núm	Fita	Import facturable	Lliuraments associats	Període màxim acabament
1	Aprovació "Document d'Arquitectura"	10% del pressupost total	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pla de Projecte</li> <li>- Pla de Riscos</li> <li>- Pla de Qualitat</li> <li>- Acta de la reunió de Kick-Off</li> <li>- Document d'Arquitectura del sistema.</li> </ul>	Mes 3
2	Fase 1 de construcció	10% del pressupost total	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programari corresponent a la Fase 1 en Producció.</li> </ul>	Mes 6
3	Aprovació "Documents de la Fase d'Elaboració"	15% del pressupost total	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Document funcional incloent requisits no funcionals del sistema.</li> <li>- Maqueta.</li> <li>- Requeriments d'informació BigData</li> <li>- Pla de Proves/ casos d'ús</li> <li>- Documentació per a Seguretat</li> <li>- Pla de Gestió del canvi</li> </ul>	Mes 7
4	Fase 2 de construcció	15% del pressupost total	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disseny tècnic de la Fase 1 i 2</li> <li>- Programari corresponent a la Fase 2 en Producció.</li> </ul>	Mes 10
5	Fase 3 de construcció	20% del pressupost total	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disseny tècnic de la Fase 3</li> <li>- Programari corresponent a la Fase 3 en Producció.</li> <li>- Manual d'usuari.</li> <li>- Manual tècnic o d'administració.</li> <li>- Volumetries per Operacions i Sistemes</li> <li>- Proves de càrrega</li> <li>- Pla de devolució del servei</li> </ul>	Mes 13
6	Perfeccionament i estabilització	30% del pressupost total	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe peticions, incidències i consultes ateses.</li> <li>- Resum de manteniments recurrents realitzats</li> <li>- Pla de devolució del servei actualitzat.</li> </ul>	Mes 20

Durant l'execució del contracte l'adjudicatari facturarà quan assoleixi cada fita i/o terminis parcials descrits a la taula anterior.

S'entén que qualsevol fita és assolida quan ha estat validada i formalment acceptada per part del Cap de Projecte de l'IMI. Això es justificarà amb la signatura per part del Cap de Projecte de l'IMI de la corresponent acta d'acceptació.



Per tal de planificar el compromís de lliurament caldrà tenir en compte els terminis i programació establerta per la Direcció d'Operacions i Sistemes de l'IMI per a les implantacions de versions a Producció, tan per a les tasques lligades a passos previs a la posada en Producció com per a les tasques lligades a la posada en Producció, que majoritàriament impliquen un tall de servei.

Pel que fa a la fase de perfeccionament i estabilització la facturació es podrà fer de forma variable i es realitzarà a mes vençut segons les tasques acabades i validades per l'IMI als comitès de seguiment.

Un cop realitzats els treballs, el Comitè de Seguiment serà l'encarregat de validar i acceptar els treballs realitzats i d'autoritzar la facturació dels mateixos. En cas que el Comitè de Seguiment no autoritzés l'emissió de la factura mensual corresponent, els treballs no podran ser facturats fins a la seva aprovació.

En el detall de la factura haurà de constar la relació de serveis realitzats, així com l'aplicació de les penalitzacions corresponents, si fos el cas, a aplicar per incompliment dels ANS del servei.

#### 9.4. GARANTIA

L'adjudicatari es responsabilitzarà del desenvolupament de la solució, i donarà servei de garantia durant un període mínim de **sis mesos** posteriors a la finalització del contracte (un cop finalitzat l'estabilització).

Durant aquest període l'adjudicatari estarà obligat a resoldre les anomalies detectades imputables a l'adjudicatari.

Aquesta garantia inclourà la correcció d'errors detectats posteriorment per mal funcionament o perquè no s'han cobert les funcionalitats requerides, que es posin de manifest en el funcionament de les aplicacions o que es descobreixin posteriorment, així com la correcció de la que tingui deficiències.

Els productes lliurats com a conseqüència de la correcció d'errors, es faran de conformitat amb el present plec, i per tant gaudiran d'un nou període de garantia.

La resolució d'incidències relacionades amb la garantia es farà segons els següents nivells de servei.

Resolució d'incidències	Temps de resposta	Temps de diagnòstic	Temps de resolució	Perfil mínim de suport assignat
Incidència crítica	1 hora	4 hores	8 hores	Consultor / Analista Sènior i Analista Programador
Incidència greu	2 hores	8 hores	22 hores	Consultor / Analista Sènior i Analista Programador
Incidència normal	4 hores	16 hores	40 hores	Consultor / Analista Sènior i Analista Programador



#### Tipus d'incidències:

- Incidència crítica: El sistema no funciona o una de les funcionalitats bàsiques no funciona. Implica una aturada en l'operativa normal de funcionament de l'aplicació.
- Incidència greu: El sistema o una de les seves funcionalitats té una anomalia important però no impedeix l'operativa normal de l'aplicació.
- Incidència normal: El sistema o una de les seves funcionalitats té una incidència normal

#### Franges de temps:

- Temps de resposta. És el temps transcorregut des de que la incidència és comunicada a l'adjudicatari fins que un tècnic qualificat es posa en contacte amb el responsable de l'aplicació o la persona que es designi.
- Temps de diagnòstic. És el temps transcorregut des de que la incidència és comunicada a l'adjudicatari fins que l'adjudicatari fa un diagnòstic del problema.
- Temps de resolució. És el temps transcorregut des de que la incidència és comunicada a l'adjudicatari fins que es considera tancada pel responsable de l'aplicació o la persona que es designi.

El temps de resposta, diagnòstic i resolució es compta sobre l'horari de 8:00 a 18:00 de dilluns a divendres. Notar que en el cas de les incidències, el temps de resposta és acumulatiu: és a dir, que tots els temps comencen a comptar des de l'inici de la comunicació de la incidència. En aquest cas, una millor resposta en un temps, dona més marge en els temps de resposta posterior.

### 9.5. PLA DE QUALITAT

L'adjudicatari haurà de definir i documentar, durant el primer mes de la vigència del contracte, segons els punts que s'indiquen a continuació, un Pla de Qualitat específic que asseguri la qualitat dels serveis oferts.

El Pla de Qualitat inclourà tots els requisits definits en el present plec per part de l'IMI.

A continuació s'indiquen els punts que, com a mínim, ha d'emplenar l'adjudicatari:

- Control de la traçabilitat del programari i de la documentació.
- Gestió de la documentació i dels requeriments del servei.
- Regles i procediments que garanteixin la millora contínua del servei.
- Mètriques i indicadors.
- Pla de validació de la qualitat.

Adicionalment, es pot requerir a l'adjudicatari completar la informació següent:

- Cicle de Vida d'un servei:
  - Checkpoints.
  - Rols responsables de cada tasca o activitat.
- Gestió de la Configuració: Assegura que els canvis no afecten els nivells de qualitat del servei.



- Resolució dels problemes relatius a la gestió del servei.
- Procediments que assegurin que la documentació s'ha actualitzat d'acord amb els canvis o peticions realitzades al llarg del cicle de vida del servei.
- Procediments que assegurin que les aplicacions s'han actualitzat d'acord amb els canvis o peticions realitzades al llarg del cicle de vida del servei.
- Revisions internes que assegurin que les aplicacions i els serveis s'han proporcionat d'acord amb els procediments definits en ADINET.
- Planificació de les auditories internes que assegurin l'adequada documentació dels resultats i accions dutes a terme.
- Gestió de les responsabilitats relatives a l'actualització del Pla de Qualitat.
- Gestió de riscos que possibiliti una reducció o eliminació dels possibles impactes en el servei.
- Plans de continuïtat del servei que el servei podrà ser restaurat en cas de produir incidències en el mateix.
- Pla de formació que cobreixi les necessitats dels rols implicats en el servei.

Els rols responsables de l'execució de les activitats detallades en el Pla de Qualitat, l'Assegurament de la Qualitat i Auditories internes han d'estar reflectits en l'apartat corresponent a recursos.

## **9.6. QUALITAT DEL SERVEI I TREBALLS REALITZATS**

Li correspon a l'adjudicatari establir les mesures que consideri adients per lliurar les tasques del contracte amb els nivells mínims de qualitat que li són exigits.

En aquest sentit, l'IMI exigirà l'acompliment dels nivells de servei descrits al següent punt i obliga a l'ús de la metodologia ADINET en totes les ordres de treball que executi l'adjudicatari.

L'IMI procedirà a l'avaluació d'aquesta qualitat mitjançant:

1. El rebuig o no acceptació de les tasques determinades en l'ordre de treball que no hagin acreditat l'entrega del programari i la documentació associada. Sempre, i en tot cas, s'haurà d'entregar com a part del programari i la documentació, un Informe del Resultat de l'Execució de les proves, juntament amb el seu enregistrament (possibles opcions: fitxer de resultats generat per una eina de testing, lliurament d'un fitxer log, captura de finestres amb el resultat de les proves...), i es presentarà a l'equip de l'IMI per a la seva consideració i validació en cas que ho consideri necessari.
2. Auditories aleatòries en el temps que per si mateix o realitzades per empreses especialitzades es facin sobre el conjunt de les tasques o en algunes fases d'aquest conjunt tant des de l'òptica tècnica com des de l'òptica d'acompliment de la metodologia.

### **9.6.1. Auditories**

#### **9.6.1.1. Introducció**

L'IMI en funció del desenvolupament del contracte pot exigir la realització, sense càrrec, d'auditories sobre el conjunt del seu treball des de la vessant de qualitat.



L'auditoria ha de servir per millorar la qualitat del servei entesa com la millora del procediment del manteniment d'aplicacions.

L'auditoria en cas que s'exigeixi ha de complir els següents requisits:

- Periodicitat: semestral
- Abast: totalitat de les aplicacions
- Serveis a auditar: nous desenvolupaments, grans evolutius, resolució d'incidències, documentació i Pla de Qualitat del servei
- Equip: Empresa externa i independent.
- Resultat: informe d'auditoria.

#### 9.6.1.2. **Objectiu de les Auditories**

L'objectiu de les Auditories i Revisions de Qualitat dels Serveis Contractats és proporcionar visibilitat i control a la Direcció de l'IMI, sobre el grau de compliment dels adjudicataris amb els aspectes formals del servei.

Els aspectes més rellevants a verificar des del punt de vista d'Auditoria són:

- Verificació del compliment del Pla de Qualitat de Servei, de les condicions contractuals i dels procediments de treball establerts.
- Pla de Qualitat del Servei: fent especial èmfasi en els mecanismes d'assegurament de la qualitat proposats per l'adjudicatari per a les seves pròpies activitats (controls, revisions, proves, auditories internes de l'adjudicatari, etc.).
- Condicions contractuals: verificant, entre altres aspectes, el compliment dels requisits d'infraestructura (entorns, eines, comunicacions, etc.), Requisits de personal i requisits de seguretat inclosos en el contracte.
- Procediments de treball: verificant el compliment del Model Operatiu i els procediments definits per a la prestació del servei (activitats, i lliurables).

Els aspectes més rellevants a verificar des del punt de vista d'una revisió són:

- Revisió del compliment i execució del Pla d'Acció proposat per a la seva esmena.

#### 9.6.1.3. **Procediment d'Auditoria**

L'adjudicatari cooperarà en l'auditoria, responent immediatament a les informacions demanades per a l'execució de mateixa, i auxiliant als auditors en el que considerin necessari.

Tota informació addicional o canvis de conducció d'un procés o com a resultat d'auditoria, serà considerada informació confidencial, segons els termes i condicions del Contracte.

La realització de l'auditoria en cap moment no eximirà l'adjudicatari del compliment dels compromisos derivats de la prestació dels serveis d'acord amb els termes inclosos en aquest Plec.

Els costos dels mitjans emprats per l'adjudicatari associats a les auditories no podran ser repercutits en cap cas a l'IMI.



#### 9.6.1.4. **Resultats de l'Auditoria**

L'auditoria es realitzarà mitjançant revisions dels diferents aspectes que es contemplen en aquest plec, en el pla de qualitat del servei, en el grau de compliment de l'ús de la metodologia de ADINET, en el pla de qualitat, formació, model de prestació del servei, així com qualsevol altre pla detallat en aquest plec. L'equip auditor buscarà la conformitat amb els aspectes establerts en aquests documents. Per a cada aspecte revisat existiran quatre possibles valoracions:

- **Conformitat:** si es compleix completament amb el que indica aquests documents.
- **No Conformitat Major:** si hi ha evidències d'incompliment de requisits relacionats amb el Cicle de Vida del Desenvolupament i Manteniment, els procediments vigents en el moment d'execució de l'auditoria relatius als serveis d'aquest plec i aspectes de Seguretat que incideixen directament en la prestació del servei (Documentació i Lliurables, Gestió de la Configuració, Traçabilitat, Gestió de Riscos i Problemes, Seguretat Físic-Lògica, etc.)
- **No Conformitat Menor:** si hi ha evidències d'incompliment de requisits no relacionats amb el Cicle de Vida del Desenvolupament i Manteniment i els procediments vigents en el moment d'execució de l'auditoria relatius als serveis d'aquest plec que incideixin directament en la qualitat del servei ( organigrama, Responsabilitats, Rols, pla de recursos, Temes Laborals i Subcontractacions, Certificacions, Acords de Confidencialitat, Auditories internes de l'adjudicatari, comunicacions, etc.)
- **Observació:** addicionalment, s'inclouran com "observació" aquells fets identificats que afectin o puguin afectar, segons el parer de l'equip auditor, a la qualitat del servei, però que no suposin un incompliment formal dels compromisos establerts. Les observacions identificades en un informe d'Auditoria podrien derivar a No Conformitats en futures auditories si no s'esmenen.

A la finalització de l'auditoria les parts revisaran les desviacions i/o observacions detectades respecte a l'acordat en el contracte. L'adjudicatari haurà d'establir un pla d'acció amb:

- Accions per assegurar que les desviacions i / o observacions detectades es corregeixin.
- Identificació de responsables i dates límit per l'execució de les accions.

L'adjudicatari haurà de presentar a l'IMI el pla d'acció en el termini d'un mes des de la comunicació dels resultats finals de l'auditoria. Serà responsabilitat de l'adjudicatari la realització de les accions en els terminis establertes en el pla d'acció.

#### 9.6.1.5. **Resultats de la Revisió**

Alternativament a les auditories completes, l'IMI podrà realitzar una revisió de l'execució del pla d'acció proposat després dels resultats de l'auditoria del període anterior.

El mètode consistirà en la revisió del pla d'acció de cadascuna de les No Conformitats detectades i també es revisaran algunes de les observacions.

S'avaluarà amb una valoració entre 0 i 5 l'estat de l'acció corresponent, si l'acció s'obté un valor de 3 o més, es donarà com a vàlida el pla d'acció i per tant "tancada la No Conformitat".



## **9.7. EINES DE GESTIÓ**

L'adjudicatari haurà d'utilitzar les eines proporcionades per l'IMI per la gestió de les tasques del contracte.

Aquestes eines, seran les que l'IMI proporcioni en cada moment. Actualment són:

- JIRA. Per la gestió de tasques i incidències.
- Sciforma per la gestió de projectes.
- OwnCloud per la gestió de la documentació.



## 10. PROPOSTA TÈCNICA

Els licitadors presentaran la seva oferta tècnica de realització del contracte tant per fer comprensible la seva proposta com per facilitar i fer possible la seva valoració d'acord amb els criteris d'adjudicació assenyalats en el plec de clàusules administratives particulars que regeixen per aquesta contractació.

Els licitadors hauran de presentar la seva oferta tant en format electrònic. A l'oferta en suport electrònic tots els arxius han d'estar en qualsevol dels formats admesos a la Plataforma de Contractació Electrònica d'acord amb els requeriments especificats al plec de clàusules administratives particulars, preferentment en **Open Document (odt o odp) i pdf, en format no protegit, amb fonts incrustades i que accepti cerques, seleccions i copiat del text.**

El licitador pot adjuntar tota la informació complementària que consideri d'interès tot i això haurà de presentar uns continguts mínims i estar obligatòriament estructurada de la forma que s'explica a continuació.

Es presentaran dos sobres electrònics, el **sobre B** on s'inclourà la documentació tècnica i aquella que haurà de ser valorada segons els criteris de judici de valor assenyalats en les clàusules del plec de clàusules administratives particulars, i el **sobre C** que haurà de contenir la documentació que haurà de ser valorada segons els criteris avaluable de forma automàtica assenyalats en les clàusules del plec de clàusules administratives particulars que regeixen per aquesta contractació.

A l'interior de cada sobre s'ha d'incorporar una relació, en full independent, dels documents que hi conté ordenats numèricament, especialment en el **sobre B**, ja que aquest ha de respondre a les explicacions i compromisos sobre tots i cadascun dels criteris de valoració subjectius definits.

**En el sobre B** s'inclourà la documentació següent **indexada de manera que faciliti la seva localització**, indicant que el nombre màxim de pàgines de què poden constar el conjunt d'aquests documents serà de 50 pàgines, entenent que podran ser amb tipus de lletra Arial o Times New Roman, grandària 12 i interlineat simple.

- **Resum executiu (màxim 5 pàgines)**

Resum per a la direcció dels continguts més significatius de la proposta del projecte, destacant-ne els recursos i les propostes de valor afegit.

- **Pla de projecte (màxim 8 pàgines)**

S'exposa l'enteniment del projecte i les línies principals de la seva estratègia per afrontar-lo i l'esquema de l'equip de treball previst, tenint en compte els requeriments exposats al punt "7. Metodologia" del present plec de prescripcions tècniques i que permeti la valoració específica dels serveis descrits als apartats "3.1 Serveis inclosos" de manera general i als "3.1.1. Control i seguiment" i "3.1.2 Anàlisi, disseny i construcció" de manera concreta.

El licitador ha d'indicar la planificació, calendari, tasques i fites principals que reflecteixin la seqüència lògica i el seu solapament i dependències, així com els lliurables associats i tota la informació necessària per tenir una base sòlida que garanteixi l'execució dels treballs a desenvolupar. També s'ha de descriure la forma en que es preveu portar la traçabilitat del compliment dels requisits funcionals.



- **Metodologia per realitzar i validar l'anàlisi funcional (màxim 6 pàgines)**

En aquesta secció el licitador haurà d'exposar la metodologia d'elaborar i validar l'anàlisi funcional que ha de detallar la proposta realitzada personalitzada pel present contracte, tot millorant el contingut de les activitats previstes a l'apartat "3.1.2. Anàlisi, disseny i construcció" del present plec de prescripcions tècniques.

- **Solució tècnica proposada (màxim 6 pàgines)**

Una descripció de l'estratègia de la solució proposada amb una definició clara i concisa de la solució tècnica, a partir dels requisits i de l'entorn tecnològic expressat en el present plec tècnic. El licitador presentarà els diagrames i esquemes que cregui necessaris i que ajudin a visualitzar el grau de comprensió de la solució.

- **Maqueta de la solució tècnica (màxim 10 pàgines)**

Una maqueta (prototip navegable, autoinstal·lable, vídeo o altre document de suport, etc.) que mostri el funcionament del sistema i que doni resposta als principals requisits funcionals descrits al punt "4.1. Requisits funcionals" del present plec.

- **Pla de Gestió del canvi (màxim 5 pàgines)**

El pla de gestió del canvi sencer es pot presentar en fase concursal i quedarà pendent de validar per la direcció del projecte. Tot i així, hi ha dos punts concrets d'aquest pla que sí caldrà presentar i incloure a la proposta tècnica del licitador i són els següents:

- **Pla de Comunicació**

El Pla de Comunicació ha de recollir de forma estructurada l'estratègia comunicativa al llarg de la vida del projecte. En aquest sentit, aglutinarà els objectius a alt nivell, els emissors, els missatges clau, les accions concretes, les audiències objectives i la planificació en el temps, com a elements bàsics.

- **Pla de Formació**

El Pla de Formació ha de permetre articular en el temps, d'una forma global, coherent, integrada i eficaç, les diverses accions formatives promogudes en el marc del contracte, tenint en compte les necessitats dels diferents col·lectius. El pla presentat ha de respectar els mínims establerts a l'apartat "3.1.4.2. Pla de Formació" del present plec de prescripcions tècniques.

- **Proposta d'integracions del sistema (màxim 5 pàgines)**

La proposta d'integracions ha de detallar el pla del licitador per abordar les integracions del sistema, tenint en compte els mínims establert a l'apartat "4.3. Integracions" del present plec de prescripcions tècniques. És especialment important l'estratègia a seguir per minimitzar els riscos que, pels problemes/canvis derivats de les integracions, puguin provocar desviacions en la planificació.

- **Proposta de Pla de proves (màxim 5 pàgines)**

Presentació del pla de qualitat del projecte a través d'exposar la sistemàtica de proves plantejada per provar el GIS Vigia amb tots els sistemes municipals que intervenen tot tenint present els mínims establerts als apartats "3.1.2. Anàlisi, disseny i construcció" i "7. Metodologia" del present plec de prescripcions tècniques. Aquest Pla de proves ha de permetre garantir que GIS Vigia processa totes les dades generades pels diferents



sistemes, genera els avisos pertinents, i que, cada cop que es realitzi una modificació, el GIS Vigia manté el bon funcionament global. En aquesta línia, entre d'altres, cal descriure la sistemàtica i eines a emprar per gestionar les integracions i automatitzar les proves, mantenir els jocs de dades de prova, dissenyar les proves de regressió i garantir la qualitat dels productes entregats.

I altre informació que el licitador consideri rellevant per fer més comprensible la seva proposta, però tenint en compte que no es tindrà en consideració en la valoració aquesta informació complementària o addicional que superi el nombre màxim de pàgines permeses.

En el sobre C s'inclourà la documentació que s'especifica en el plec de clàusules administratives particulars.

## **11. CLAUSULES GENERALS DE SEGURETAT**

### **11.1. SEGURETAT DELS SISTEMES D'INFORMACIÓ, PROTECCIÓ DE DADES, COMPLIMENT NORMATIU**

L'IMI ha adoptat com a marc de referència per a la Seguretat dels Sistemes d'Informació el conjunt de bones pràctiques internacionalment reconegudes que desenvolupa la norma ISO-27002:2013.

Els estàndards vigents aprovats i operatius del cos normatiu establerts es troben recollits sota la nomenclatura de "Criteris de Seguretat de la informació i Protecció de Dades" i es troben a disposició dels licitadors sota demanda (veure Annex 12.6 del present plec). El proveïdor haurà d'aplicar aquestes normatives i estàndards que li corresponguin per l'abast del contracte i donar compliment a les modificacions dels estàndards o a aquells de nova creació.

L'IMI, com a Organisme Autònom de caràcter administratiu de l'Administració Local depenent de l'Ajuntament de Barcelona, es troba subjecte al Principi de Legalitat i posa especial èmfasi en el compliment de les obligacions legals que es deriven de la Llei Orgànica 3/2018 de Protecció de Dades Personals i Garantia de Drets Digitals, de la Llei 39/2015 en tot allò que fa referència a l'accés dels ciutadans als serveis públics, així com de la resta de l'ordenament jurídic que sigui d'aplicació.

Pel què fa als aspectes propis de seguretat, quan per l'objecte del contracte sigui d'aplicació, es tindrà especial cura de preveure que els productes finals compleixin amb el que estableix el RD 3/2010 de 8 de gener pel què es regula l'Esquema Nacional de Seguretat en l'Àmbit de l'Administració Electrònica.

Les empreses licitadores s'obliguen a vetllar pel compliment de la legislació vigent aplicable a l'objecte del contracte i especialment pel què fa referència a la protecció de dades de caràcter personal (LOPD).

A les diferents clàusules d'aquesta secció es fa referència a Ajuntament de Barcelona, Administració Municipal i IMI indistintament. De conformitat als seus estatuts s'ha d'entendre que l'IMI actua als efectes d'aquest contracte en nom i representació de l'Ajuntament de Barcelona i de l'Administració Municipal, pel què fa referència als fitxers, sistemes d'informació i/o infraestructures.



## **11.2. CLÀUSULA DE PROPIETAT INTEL·LECTUAL**

Tot i reconeixent l'autoria de les persones que els hagin elaborat, la propietat intel·lectual dels treballs realitzats a l'empara d'aquest contracte pertany a l'Ajuntament de Barcelona de forma exclusiva. Els productes o subproductes derivats, no podran ser utilitzats sense la deguda autorització prèvia.

L'accés a informació i/o productes protegits per la propietat intel·lectual, propietat de l'Ajuntament de Barcelona, necessaris per al desenvolupament del producte o servei contractat no pressuposa en cap cas la cessió de la mateixa ni es permet el seu ús sense autorització expressa d'aquest Ajuntament.

L'empresa contractada accepta expressament que els drets d'explotació dels productes derivats d'aquest plec corresponen única i exclusivament a l'Ajuntament de Barcelona. Així doncs, el contractat cedeix, amb caràcter d'exclusivitat, la totalitat dels drets d'explotació dels treballs objecte d'aquest plec, inclosos els drets de comunicació pública, reproducció, transformació o modificació i qualsevol d'altre dret susceptible de cessió en exclusiva, d'acord amb la legislació sobre drets de propietat intel·lectual.

## **11.3. AUDITORIA**

L'IMI auditarà que l'adjudicatari vetlli per la qualitat del seu servei. Es contemplen dos tipus d'auditories:

- Auditoria de seguretat periòdica/planificada: l'IMI podrà realitzar auditories de seguretat planificades per verificar el compliment dels requeriments de seguretat, de l'oferta de l'adjudicatari.
- Auditoria sobrevinguda: addicionalment l'IMI podrà efectuar més auditories que les planificades respecte el servei que s'està prestant.

En tots aquells casos en què l'IMI decideixi la realització d'una auditoria des de les instal·lacions de l'adjudicatari, aquest haurà de garantir a l'IMI l'accés necessari, incondicional i irrevocable als documents existents que estiguin relacionats amb l'abast de l'auditoria.

L'adjudicatari proporcionarà l'assistència i la informació que requereixin les auditories, sense càrrec addicional per l'IMI.

La realització de l'auditoria en cap moment eximirà l'adjudicatari del compliment dels compromisos derivats de la prestació dels serveis.

A la finalització de l'auditoria, es revisaran els resultats i s'elaborarà un pla d'acció per corregir les desviacions i/o observacions detectades. El conjunt del resultat serà signat per ambdues parts.

L'adjudicatari, d'acord amb el calendari establert al pla d'acció, es compromet a portar a terme les activitats establertes en el pla d'acció. L'IMI podrà verificar que el pla d'acció s'ha implementat correctament.



#### **11.4. GESTIÓ D'INCIDENTS**

L'adjudicatari informarà a l'IMI-Seguretat de qualsevol incident de seguretat, seguint el Procediment de Notificació i Gestió de Incidències de Seguretat TIC de l'Ajuntament de Barcelona establert per l'IMI.

L'adjudicatari col·laborarà amb l'IMI-Seguretat en la resolució de qualsevol incident produït en el seu entorn, proporcionant totes les evidències requerides.

L'adjudicatari establirà els mecanismes adients per que, en cas d'incident de seguretat i si es considera necessari, el personal de l'IMI-Seguretat pugui accedir a les instal·lacions del proveïdor de forma immediata.

#### **11.5. CONFIDENCIALITAT**

L'adjudicatari s'obliga a no difondre i a guardar el més absolut secret de tota la informació a la qual tingui accés en compliment del present contracte i a subministrar-la només al personal autoritzat per l'Ajuntament.

L'adjudicatari queda expressament obligat a mantenir absoluta confidencialitat i reserva sobre qualsevol dada que pogués conèixer com a conseqüència de la participació en la present licitació, o, amb ocasió del compliment del contracte, especialment els de caràcter personal, que no podran copiar o utilitzar com a finalitat diferent a les que la informació te designada.

Quan l'objecte del contracte sigui la construcció i/o el manteniment de Sistemes d'Informació i/o Infraestructures Tecnològiques, el deure de secret inclou els components tecnològics i mesures de seguretat tècniques implantades en els mateixos.

L'adjudicatari serà responsable de les violacions del deure de secret que es puguin produir per part del personal al seu càrrec. Així mateix, s'obliga a aplicar les mesures necessàries per a garantir l'eficàcia dels principis de mínim privilegi i necessitat de conèixer, per part del personal participant en el desenvolupament del contracte.

Un cop finalitzat el present contracte, l'adjudicatari es compromet a destruir amb les garanties de seguretat suficients o retornar tota la informació facilitada per l'Ajuntament, així com qualsevol altra producte obtingut com a resultat del present contracte.

#### **11.6. ACCESSOS POTENCIALS**

En aquesta contractació no es preveu tractament de dades personals per part de l'empresa contractista.

Per a l'execució de les prestacions derivades del compliment de l'objecte d'aquest contracte, el personal de l'empresa contractista no pot accedir a les dades de caràcter personal que figuren als arxius, documents i sistemes informàtics de l'òrgan de contractació.

No obstant el que estableix el paràgraf anterior, quan el personal de l'empresa contractista accedeixi a les dades personals incidentalment, estarà obligat a guardar secret fins i tot després de la finalització de la relació contractual, sense que en cap cas pugui utilitzar les dades ni revelar-les a tercers.



L'empresa contractista ha de posar en coneixement dels seus treballadors els deures i obligacions establerts anteriorment.

L'empresa contractista ha de posar en coneixement de l'òrgan de contractació, de forma immediata, qualsevol incidència que es produeixi durant l'execució del contracte que pugui afectar la integritat o la confidencialitat de les dades de caràcter personal. Aquesta incidència s'haurà d'annotar al Registre d'incidències.

L'incompliment del que s'estableix en els apartats anteriors pot donar lloc a l'empresa contractista sigui considerada responsable del tractament, als efectes d'aplicar el règim sancionador i de responsabilitats previst a la normativa de protecció de dades.

### **11.7. DIMENSIONAMENT/GESTIÓ DE CAPACITATS**

El proveïdor disposarà del personal necessari amb les qualificacions professionals adients, per a la prestació del servei de forma adequada.

### **11.8. ACCÉS A LA INFORMACIÓ**

Si l'accés a les dades es fa als locals de l'Ajuntament de Barcelona, o si es fa de forma remota exclusivament a suports o sistemes d'informació de l'Ajuntament, l'adjudicatari té prohibit incorporar les dades a d'altres sistemes o suports sense autorització expressa i haurà de complir amb les mesures de seguretat establertes per l'IMI.

### **11.9. ANÀLISIS FORENSES**

L'execució d'anàlisis forenses és responsabilitat exclusiva de l'IMI-Seguretat. L'adjudicatari haurà de col·laborar proporcionant la informació requerida i el coneixements de les plataformes i tecnològics que facin falta. Les peticions de col·laboració es realitzaran a través dels procediments que s'acordin entre IMI-Seguretat i el Proveïdor.

### **11.10. CONTROL D'ACCÉS**

#### **11.10.1. Accés local**

L'adjudicatari haurà de protegir les estacions de treball i es compromet a complir les següents condicions:

- La informació revelada a qui intenta accedir ha de ser la mínima imprescindible. Els diàlegs d'accés proporcionaran únicament la informació indispensable.
- El nombre d'intents permesos serà limitat, bloquejant l'oportunitat d'accés una vegada efectuats un cert nombre de fallades consecutives.
- Es registraran els accessos amb èxit, i els fallits.
- El sistema informarà a l'usuari de les seves obligacions immediatament després d'obtenir l'accés.
- S'informarà a l'usuari de l'últim accés efectuat amb la seva identitat.



### **11.10.2. Accés remot**

L'adjudicatari disposarà dels mitjans materials i el maquinari necessari per a la connexió amb els Sistemes d'Informació de l'Ajuntament, sent els costos de connexió a càrrec de l'empresa adjudicatària.

La connexió remota als sistemes de l'Ajuntament es realitzarà seguint els protocols establerts per l'IMI per als sistemes de l'Ajuntament.

## **11.11. GESTIÓ DEL PERSONAL**

### **11.11.1. Deures i obligacions del personal**

El Cap de Projecte de l'empresa adjudicatària durà a terme de forma correcta la gestió del personal i els aspectes relacionats amb la seguretat de la informació.

L'empresa adjudicatària està obligada a implantar i donar a conèixer al seu personal els mecanismes i controls necessaris per a garantir l'accessibilitat, la confidencialitat, privacitat, integritat i continuïtat i la disponibilitat de la informació de l'Ajuntament, i de donar-los a conèixer al seu personal.

El Cap de Projecte de l'empresa adjudicatària, abans de l'inici de la prestació del servei objecte del contracte, haurà de notificar al seu personal qualsevol obligació a la que l'empresa estigui sotmesa per contracte i formar al seu personal en la política i instruccions de l'Ajuntament que els sigui d'aplicació.

El Cap de Projecte haurà d'informar a tothom que presti serveis dins del marc del contracte, dels deures i responsabilitats del seu lloc de treball en matèria de seguretat de la informació i protecció de dades de caràcter personal, especificant les mesures disciplinàries al fet que pertoqui i fer signar al seu personal un document d'acceptació de les obligacions relatives a la seguretat de la informació i protecció de dades de caràcter personal de l'Ajuntament.

El Cap de Projecte de l'empresa adjudicatària haurà de mantenir actualitzada, i en tot moment disponible, una llista de les persones adscrites a l'execució del contracte on s'indicarà la data en què van rebre la formació en política i instruccions de l'Ajuntament, així com el document d'acceptació de les obligacions relatives a la seguretat de la informació.

El document d'acceptació de les obligacions signat per les persones adscrites a l'execució d'aquest contracte serà entregat al Cap de Projecte de l'Ajuntament, abans de ser donats els permisos per accedir als Sistemes d'Informació de l'Ajuntament o bé abans de ser facilitada la informació per al correcte compliment del servei contractat, i restarà en poder de l'empresa adjudicatària que haurà de presentar-los quan siguin requerits per l'Ajuntament.

Es contemplarà el deure confidencialitat respecte de les dades a les que tingui accés, tant durant el període de duració del contracte, com posteriorment a la seva terminació.

L'empresa adjudicatària haurà de mantenir disponible en tot moment la informació o treballs resultants de l'objecte del contracte, amb la finalitat de comprovar el compliment de les mesures i controls previstos en aquest apartat.



### **11.11.2. Formació i conscienciació**

L'adjudicatari realitzarà les accions necessàries per conscienciar regularment al personal sobre el seu paper i responsabilitat respecte a la seguretat dels sistemes. Es recordarà regularment:

- Instrucció sobre l'ús dels sistemes i tecnologies de la informació i comunicació per part del personal al servei de l'Ajuntament de Barcelona.
- Normativa de seguretat relativa al bon ús dels sistemes.
- Normativa d'identificació d'incidents, activitats o comportaments sospitosos que hagin de ser reportats per al seu tractament per personal especialitzat.

L'adjudicatari haurà de formar al personal en aquelles matèries que requereixin per a l'acompliment de les seves funcions, en particular en relació a configuració de sistemes, detecció i reacció a incidents, i gestió de la informació i dades personals en qualsevol tipus de suport.

L'Ajuntament podrà demanar evidències de les diferents accions de formació i conscienciació que l'adjudicatari ha realitzat sobre el personal assignat a l'execució del contracte.

## **11.12. CLÀUSULA DE COMUNICACIONS EXTERNES**

L'adjudicatari disposarà dels mitjans materials i el maquinari necessari per a la connexió amb els Sistemes d'Informació de l'Administració Municipal, sent els costos de connexió a càrrec de l'empresa contractada.

La connexió és realitzarà seguint els protocols de seguretat per a les comunicacions externes establerts per l'Administració Municipal.

L'adjudicatari serà la responsable de custodiar correctament els certificats digitals lliurats per la interconnexió segura de xarxes i de demanar la seva revocació una vegada finalitzada la prestació del servei. Així mateix, serà responsable subsidiària de l'ús del certificats personals individuals lliurats als seus empleats pel desenvolupament del producte o servei.

La gestió dels certificats, si es donés el cas, es realitzarà d'acord amb l'estàndard per la protecció i custòdia dels certificats digitals establert per IMI-Seguretat.

## **11.13. PROTECCIÓ DEL LLOC DE TREBALL**

### **11.13.1. Lloc de treball buit**

L'adjudicatari haurà d'establir una política de "taules netes" respecte a la documentació de l'Ajuntament. Únicament es podrà disposar del material requerit per a l'activitat que s'està realitzant a cada moment.

El material haurà de quedar guardat en un espai tancat quan no s'estigui utilitzant.

### **11.13.2. Bloqueig del lloc de treball**

L'adjudicatari garantirà que els seus equips es bloquejaran al cap d'un temps prudencial d'inactivitat, requerint una nova autenticació de l'usuari per reprendre l'activitat.



### **11.13.3. Protecció d'equips**

L'adjudicatari es compromet a que els equips que surtin, o puguin sortir de l'empresa adjudicatària, estaran protegits adequadament contra accessos no autoritzats en cas de pèrdua o robatori.

Sense perjudici de les mesures generals que els afectin, es requereix a l'adjudicatari que porti un inventari d'equips juntament amb una identificació de la persona responsable del mateix i un control regular que està positivament sota el seu control. Els usuaris hauran de disposar d'un canal de comunicació per informar al servei de gestió d'incidents de pèrdues o robatoris, que hauran de ser comunicades a l'IMI.

S'evitarà, en la mesura del possible, que l'equip contingui claus d'accés remot a l'organització. Es consideraran claus d'accés remot aquelles que habilitin un accés a altres equips de l'organització, o unes altres de naturalesa anàloga.

Adicionalment, els equips hauran de disposar:

- Solució antivirus actualitzada a la última versió i configurada per a que realitzi anàlisis regulars de l'equip.
- Política d'actualització que instal·li els últims pegats de seguretat en un temps raonable, prioritzant aquelles actualitzacions crítiques.
- Firewall habilitat restringint el tràfic entrant a l'equip al mínim necessari.

### **11.13.4. Medis alternatius**

L'adjudicatari garantirà l'existència i disponibilitat de mitjans alternatius de tractament de la informació per al cas que fallin els mitjans habituals. Aquests mitjans alternatius hauran d'estar subjectes a les mateixes garanties de protecció. Igualment, s'haurà d'establir un temps màxim perquè els equips alternatius entrin en funcionament.

## **11.14. PROTECCIÓ DELS SUPORTS INFORMÀTICS**

L'adjudicatari haurà de gestionar els suports informàtics amb informació de l'Ajuntament de Barcelona seguint les següents pautes.

### **11.14.1. Etiquetat**

L'adjudicatari es compromet a etiquetar els suports d'informació de manera que, sense revelar el seu contingut, s'indiqui el nivell de seguretat de la informació continguda de major qualificació. Els usuaris han d'estar capacitats per entendre el significat de les etiquetes, bé mitjançant simple inspecció, bé mitjançant el recurs a un repositori que ho expliqui.

### **11.14.2. Criptografia**

Qualsevol informació corporativa que requereixi ser xifrada a la seva ubicació d'emmagatzemament, en particular a tots els dispositius extraïbles del tipus CD, DVD, discos USB,



o uns altres de naturalesa anàloga, ha de seguir els estàndards de seguretat i la custòdia i protecció de les claus que estableix i custòdia IMI-Seguretat.

Qualsevol requeriment criptogràfic de plataformes que s'hagin de produir referents amb la informació municipal o corporativa, l'adjudicatari haurà de presentar-les per ser validades per IMI-Seguretat i/o seguir els estàndards i normes de l'IMI.

### **11.14.3. Transport**

L'adjudicatari garantirà que els dispositius romanen baix control i que satisfan els requisits de seguretat mentre estan sent desplaçats d'un lloc a un altre. L'adjudicatari garantirà que segueix el procediment de transport, de manera que s'haurà de disposar d'un registre de sortida que identifiqui al transportista que rep el suport per al seu trasllat, d'un registre d'entrada que identifiqui al transportista que el lliura, d'un procediment rutinari que quadri les sortides amb les arribades i elevi les alarmes pertinents quan es detecti algun incident.

### **11.14.4. Esborrat i destrucció**

L'adjudicatari haurà de seguir els estàndards i normes de l'IMI respecte a l'esborrat i destrucció de suports d'informació. S'aplicarà a tot tipus d'equips susceptibles d'emmagatzemar informació, incloent mitjans electrònics i no electrònics. Els suports que hagin de ser reutilitzats per a una altra informació o alliberats a una altra organització hauran de ser objecte d'un esborrat segur del seu contingut. S'hauran de destruir de forma segura els suports en cas de que la naturalesa del suport no permeti un esborrat segur o quan així ho requereixi el procediment associat al tipus d'informació continguda.

## **11.15. PROTECCIÓ DE LA INFORMACIÓ**

### **11.15.1. Neteja de documents**

L'adjudicatari disposarà d'un procediment de neteja de documents, el qual retirarà d'aquests tota la informació addicional continguda en camps ocults, metadades, comentaris o revisions anteriors, excepte quan aquesta informació sigui pertinent per al receptor del document.

Aquesta mesura serà especialment rellevant quan el document es difongui àmpliament, com ocorre quan s'ofereix al públic en un servidor web o un altre tipus de repositori d'informació.

### **11.15.2. Protecció del correu electrònic**

En el cas de que l'adjudicatari faci ús del seu correu electrònic corporatiu per gestionar informació de l'Ajuntament, l'haurà protegir enfront d'amenaques que li són pròpies:

- La informació distribuïda per mitjà de correu electrònic, es protegirà, tant en el cos dels missatges, com en els annexos.
- Es protegirà la informació d'encaminament de missatges i establiment de connexions.
- No es permetrà la redirecció a dominis de correus públics fora del correu corporatiu de l'adjudicatari.



- Es protegirà a l'organització enfront de problemes que es materialitzen per mitjà del correu electrònic, en concret:
  - Correu no sol·licitat (*spam*)
  - Programes nocius, constituïts per virus, cucs, troians, espies, o uns altres de naturalesa anàloga
  - Codi mòbil de tipus *applet*.

L'adjudicatari establirà polítiques d'ús del correu electrònic que inclourà com a mínim:

- Limitacions a l'ús com a suport de comunicacions privades.
- Realitzar activitats de conscienciació i formació relatives a l'ús del correu electrònic per al seu personal, per exemple per detectar casos de *malware* o *phishing*.

Si l'Ajuntament considera que la informació tractada pel contracte és prou sensible, facilitarà a l'adjudicatari un correu electrònic de l'Ajuntament el qual es convertirà en la via de comunicació entre l'adjudicatari i l'Ajuntament.

#### **11.16. PROTECCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS**

Les instal·lacions de l'adjudicatari hauran de disposar de certes condicions de seguretat física:

- Situar-se en ubicacions on s'eviti l'accés del públic general.
- Prevenir que les activitats o informació tractada siguin visibles o audibles des de l'exterior.
- Control d'accés físic a les instal·lacions. Es restringirà l'accés únicament a les persones identificades i autoritzades.
- Les visites hauran de registrar-se a l'entrada i sortida i hauran de ser supervisades per algun dels empleats autoritzats.
- Protecció física contra amenaces exteriors ambientals i accidents (incendi, inundacions, etc.).

El present plec de prescripcions tècniques ha estat emès, en data 11 de novembre de 2021, per la Sra. Magda Torrecassana Marcé, tècnica responsable del contracte, adscrita a la Direcció d'Estratègia i Nous Projectes de l'IMI, amb el vistiplau de,

Directora d'Estratègia i Nous Projectes  
Sra. Joana Serra i Bosch



## 12. ANNEXOS

### 12.1. ANNEX 1: DIRECTRIUS DE DESENVOLUPAMENT DJANGO/PYTHON

#### 12.1.1. Introducció

Aquesta secció pretén ser una guia de referència tant per l'establiment de l'arquitectura i estructura d'aplicació a nivell tècnic com una guia, per a la posada en marxa de les aplicacions que es facin, fent servir el model proposat.

Tant l'arquitectura proposada com el mètode de desplegament s'entenen adaptables a les circumstàncies de cada aplicació i entorn on aquest s'hagi de desplegar. Com diu un dels lemes del Zen Python:

- *"Special cases aren't special enough to break the rules. Although practicality beats purity."*

Que s'ha d'entendre que encara que s'han de procurar seguir aquestes regles per tenir una arquitectura escalable, mantenible i gestionable, cada aplicació és un món i s'ha d'arribar a un compromís entre el seguiment total de les regles i el poder donar servei.

#### 12.1.2. Arquitectura bàsica

Com a normal general tota aplicació ha de seguir la metodologia **12factor** (<http://12factor.net>), tant en el model de desenvolupament com en l'arquitectura i cicle de vida de l'aplicació.

En essència es tracta d'establir un contracte clar amb el sistema operatiu, de forma que les aplicacions tinguin màxima portabilitat, puguin escalar, no tinguin dependències fortes amb una instància concreta (fitxers), i minimitzin les diferències amb l'entorn de desenvolupament.

Els processos d'aplicació no poden tenir estat, i s'executen en mode anomenat "shared-nothing". Qualsevol informació d'estat s'ha d'emmagatzemar en un servei extern, mai en local.

Es pretén que les aplicacions estiguin llestes per a ser desplegades al servidors clàssics, però també al núvol, ja sigui privat, públic o mixt.

#### 12.1.3. Codi

En aquest document no es recomana un IDE concret de desenvolupament: atom, vscode, PyCharm, Vim, Eclipse, etc. són IDEs de programació prou coneguts i que permeten ser configurats sense problemes per fer servir Python.

El requeriment fonamental que s'haurà de seguir és:

- Intèrpret Python: 3.x, preferiblement la versió 3.7.
- El codi ha de validar a PEP8, de manera que el format del codi sigui comú per a tots els projectes.
- Codificació: UTF-8.
- Indentació: amb 4 espais.
- Longitud màxima de línia 119 caràcters.



És convenient a més dels tests unitaris que s'apliquin passar una eina de validació com PyLint per a detectar possibles errors del codi i que aquests estiguin dins el procediment de construcció previ al pas a producció.

Tant a desenvolupament com als entorns de test, preproducció i producció, la instal·lació del codi i les llibreries s'ha de fer dins l'àmbit d'un virtualenv, per tal de tenir control sobre quines llibreries s'utilitzen i fins i tot sobre quina versió de Python executarà el codi. En el cas de desplegament sobre docker, no fa falta virtualenv ja que tot el contenidor Python està dedicat a l'aplicació.

#### **12.1.4. Idioma**

El codi, els comentaris que s'afegeixen al codi, el nom de les variables o altres components del codi, així com documentació tècnica (no d'usuari), s'han d'escriure en anglès.

Per contra, els paths de les URLs de l'aplicació i de les APIs, s'han d'escriure en català, ja que són part visible per l'usuari de l'aplicació.

#### **12.1.5. Components**

Les llibreries i components que es llisten en aquest document representen un recull que amb l'experiència de projectes Django acumulada són les millors opcions en aquests moments per resoldre una sèrie de problemes concrets. En cap cas es farà menció a una versió concreta, ja que això implicaria no mantenir-los actualitzats.

La llista de components no és exhaustiva i ha de servir per a que, en cas d'haver de resoldre un problema, s'opti per una de les llibreries proposades enlloc de cercar-ne una de nova i dificultar així les tasques de manteniment. La idea és que s'hagi de justificar el perquè es resol un problema amb una de les llibreries no estàndard.

En el cas de **paquets i llibreries externes** l'opció preferida és que aquestes estiguin dins el repositori PyPi. Si per alguna raó una llibreria no hi és i s'ha d'agafar de Github, llavors s'ha de fer un fork de la mateixa per garantir que estarà disponible en el futur.

#### **12.1.6. Construcció i desplegament**

Els desenvolupaments han d'orientar-se cap a processos que ens permetin la construcció, proves i desplegament d'aplicacions de manera automatitzada per tal de poder disminuir els cicles de desenvolupament-proves-validació-posada a producció.

Per una altra banda s'ha de garantir la traçabilitat del codi que es posi en producció i això vol dir fer un ús intensiu dels sistemes de control de versions (git) i d'eines de desplegament automatitzat, de manera que es pugui garantir que el codi que hi ha als servidors correspon a la versió que volem i que no ha estat manipulat.

#### **12.1.7. Frontal**

Es fan les següents recomanacions dins l'àmbit del desenvolupament de frontend. S'ha de recordar que Django és agnòstic i la tecnologia de capa de presentació és completament personalitzable.



- HTML5
- Disseny responsiu
- A ser possible basat en bootstrap
- Utilització de llibreries de javascript de solvència contrastada
- Interfícies riques d'usuari amb jQuery; SPA: AngularJS, ReactJS o VueJS.
- Compressió de css i js en els mínims fitxers possibles
- Less o Sass com a llenguatges d'estils
  - Traducció de less/sass a CSS en temps de construcció, per part del procés de desplegament (no en viu).

### 12.1.8. Seguretat

El component de seguretat de la plataforma s'ha de tenir sempre present. L'arquitectura té en compte no tan sols la millor manera d'estructurar l'aplicació, sinó que aquesta estructura ha de complir amb els requisits de seguretat de l'Ajuntament. En aquests moments aquests requeriments marquen que s'hagi de diferenciar entre l'accés a les dades extern, que es faria mitjançant un API i l'accés ja dins la xarxa que es farà cap a la base de dades. L'objectiu de seguretat és poder controlar millor l'accés a les dades mitjançant el control dels tallafocs i l'accés a la base de dades.

En el que fa referència a aquest document, els requeriments de seguretat impliquen anar actualitzant tant l'aplicació com els mòduls que es facin servir amb els darrers pegats de seguretat, especialment en el que fa referència al core de Django.

### 12.1.9. Llicències

Els desenvolupaments que es facin són propietat de l'Ajuntament i s'han de llicenciar de tal manera que l'Ajuntament tingui la llibertat de publicar el codi sota la llicència que consideri més adient. Cal consultar la guia per gestionar projectes de programari lliure de l'Ajuntament de Barcelona per obtenir més informació d'aquest tema:

<https://ajuntamentdebarcelona.github.io/foss-guide/ca/Introduccio.html>

### 12.1.10. Arquitectura

En general es farà servir una arquitectura que s'ha anomenat 4bis per a la construcció de les aplicacions. Aquesta arquitectura està consensuada amb el departament de seguretat de l'Ajuntament i representa un compromís entre seguretat i complexitat.

Distingim tres blocs d'aplicacions:

- Aplicacions públiques
- Aplicacions privades
- Aplicacions amb part pública i backoffice o web privada (totals)

#### 12.1.10.1. Aplicacions públiques

Són aquelles que seran utilitzades pel ciutadà, que no requereixen d'autenticació o no utilitzen l'autenticació de l'Ajuntament.



Aquestes aplicacions poden exposar una web o una API a través d'una o varies apps Django. El frontal mai accedirà directament a la base de dades i serà l'APP la responsable de la connexió.

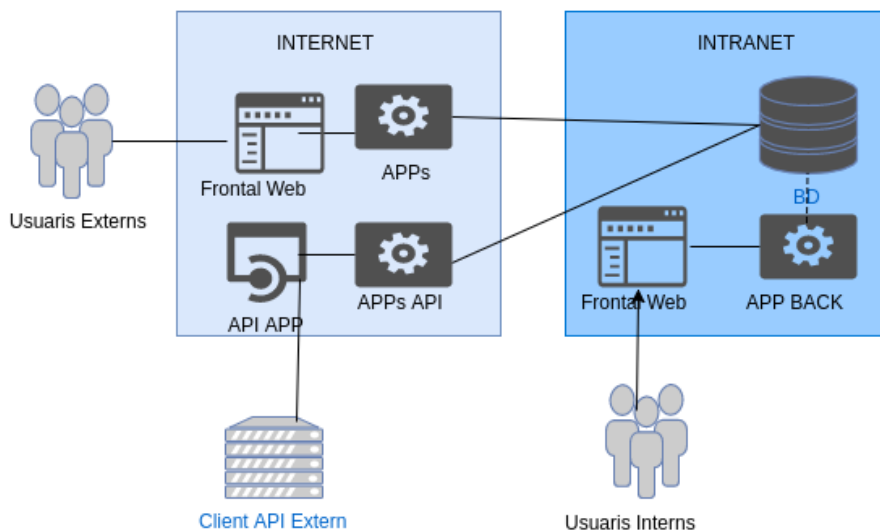
### 12.1.10.2. **Aplicacions privades**

Son aquelles en les quals sols es té accés dins la xarxa interna de l'Ajuntament o bé que accedint-se via Internet necessiten d'un usuari autenticat per l'Ajuntament. Poden exposar un frontal web, normalment un backoffice o una API. L'autenticació dels usuaris de l'aplicació es fa mitjançant OAM.

De la mateixa manera que a les aplicacions públiques, mai s'accedeix des de la capa de presentació a la base de dades.

### 12.1.10.3. **Aplicacions totals**

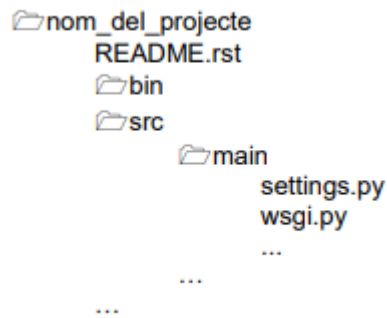
Són aplicacions que tenen tant un component públic com un component privat. S'apliquen les consideracions dels dos models anteriors. Per simplificar l'esquema no es mostra el component d'integració API Manager (apartat 4.5.1.1)



### 12.1.11. **Directius de desenvolupament**

El desenvolupament d'aplicacions Python/Django es pot fer seguint un model clàssic on les vistes es desenvolupen com a funcions, o bé amb un model d'orientació a objectes, on les vistes són classes també. Es donarà preferència al model orientat objectes vers el model basat en funcions.

**[DP1]. Inici del projecte.** Es recomana la utilització d'una eina com cookiecutter o semblant per muntar d'inici l'estructura de projecte, de manera que amb aquesta plantilla ja es creï una estructura d'aplicació comuna. Per tal de facilitar el desplegament de l'aplicació convé que l'arxiu de settings.py i wsgi estigui a un lloc conegut que no depengui del nom del projecte. Proposem main com a nom del paquet que contingui aquests arxius. L'estructura base quedaria com:



La utilització de cookiecutter no és obligatòria, mentre es compleixi l'estructura de directoris i fitxers explicada.

**[DP2]. Lògica de negoci.** Utilitzarem l'aproximació de *fat models*, és a dir, la lògica de negoci la posarem preferentment als models, als formularis i a llibreries externes. Procurarem que el component *views* sols gestioni la part de lògica de presentació.

**[DP3]. Middleware i context processors.** S'ha de procurar mantenir optimitzada tant la capa de *middleware* com el context comú que es passa dins cada *request*. Evitem passar informació que no necessitem i no carregar el processament de les *request* si no és estrictament necessari, ja que això va en detriment del rendiment de l'aplicació.

**[DP4]. Fulles d'estil.** Es recomana la utilització de pre-processadors com SAAS o LESS. La creació dels CSS a partir dels fitxers SAAS o LESS. Disposem d'una aplicació pròpia anomenada *dtiassets* que ja inclou plantilles, estils, formularis, etc. predefinits.

**[DP5]. Sessions.** Les sessions es guardaran en base de dades fent-ne caché cap a Redis/Memcached. Quan les sessions no necessitin persistència no farà falta guardar-les a base de dades.

**[DP6]. Catxé.** Utilitzarem Redis com a sistema de catxé preferit en configuració de no escriptura a disc. Redis ens permet tenir diferents bases de dades dins el mateix servidor i poder eliminar claus completament o per blocs, donant-nos un control molt més fi que Memcached, que seria l'alternativa en cas que no es pugui fer servir. Es pot utilitzar Varnish i CDN per accelerar també la càrrega de contingut.

**[DP7]. API.** Django Rest Framework (DRF) és l'opció recomanada per a la creació d'APIs per a les nostres aplicacions. Les APIs aniran versionades de manera que es pugui mantenir l'API anterior encara que se'n creï una de nova.

**[DP8]. Gestió de *media*.** Entenem per *media* els fitxers produïts durant l'ús de l'aplicació per part dels usuaris, i que formen part del model de dades. Per exemple, imatges pujades per usuaris. No podem suposar que els contingut d'imatges i multimèdia pujats pels usuaris estaran al servidor que executa el procés de l'aplicació. Es recomana la utilització d'un servei com S3 o compatible amb S3. D'aquesta forma, un procés desplegat a una instància es pot aturar i llançar a una altra, sense tenir cap dependència amb fitxers locals.

**[DP9]. Gestió d'estàtics.** Entenem per estàtics tots els fitxers creats pels desenvolupadors, com a javascript, css o imatges per a maquetació. Els estàtics han de ser immutables durant tota la vida



del procés. Un procés no pot canviar els seus estàtics (per exemple minimitzar javascript, pre-processar less, o crear *thumbnails* d'imatges) durant el seu cicle de vida. Els estàtics són per tant un artefacte produït al moment de "*build*", i immutable durant el desplegament. Recomanem que siguin servits des d'un servei dedicat (nginx), o CDN. En el cas d'usar contenidors docker, els estàtics són produïts al cicle de *build*, usant l'aplicació staticfiles de django, amb *collectstatic*. En el cas de fer servir una utilitat com a Django Compressor, s'ha d'habilitar la compressió *offline*, també durant el cicle de *build*.

**[DP10]. Thumbnails i redimensionament d'imatges.** Sempre que sigui possible s'utilitzarà un servei extern com Thumbor per a redimensionar les imatges que s'hagin de servir amb unes dimensions diferents de les que ha pujat l'usuari. Amb això descarregarem el processament de la imatge del procés principal que ha de servir els continguts i evitarem l'efecte bloqueig.

**[DP11]. Javascript.** Per aplicacions que facin ús moderat de Javascript, recomanem utilitzar jQuery i jQuery UI, amb l'opció d'afegir altres frameworks com AngularJS, ReactJS o VueJS. Per contra, si s'està desenvolupant una SPA, utilitzarem ES6 sempre que sigui possible i recomanem la utilització de AngularJS, ReactJS o VueJS.

**[DP12]. Monitorització d'excepcions de codi.** S'ha d'utilitzar un servei de monitorització de les aplicacions de manera que tinguem informació automàtica dels errors no previstos que s'han produït. Django per defecte ens proveeix d'una configuració mínima, però és convenient utilitzar Sentry per això, ja sigui en mode intern amb una instància dedicada, o bé, utilitzant serveis de cloud.

**[DP13]. Configuració de l'aplicació.** Seguint la filosofia 12factor, la configuració de l'aplicació no pot estar a foc dins l'arxiu *settings* i s'han d'utilitzar variables d'entorn per totes aquelles variables de configuracions que depenguin de l'entorn de desplegament, per exemple: base de dades, *secret\_key*, *catxé*, etc.

És a dir, totes les variables de configuració que han de canviar (o poden canviar) entre diferents entorns (prod, pre, test), han de ser configurables via variables d'entorn.

Això inclou la definició de serveis externs (redis, base de dades, bucket S3), i altres com claus secretes.

#### **[DP14]. Tasques batch.**

Distingirem dos tipus de tasques *batch*, aquelles periòdiques que s'executen a hores concretes i aquelles que s'inicien mitjançant l'acció de l'usuari o sistema.

- **Tasques a hores concretes**

Per aquestes tasques periòdiques senzilles podem fer servir la utilitat cron: un procés que llegeix un calendari en format predefinit (crontab) i executa els processos periòdicament. Una alternativa és utilitzar celery pels crons. En aquest cas s'ha d'avaluar si el projecte ja té workers.

- **Tasques iniciades per un esdeveniment d'usuari o aplicació**

Per tasques més complexes, amb dependències, o que es generen a partir d'esdeveniments d'usuari durant l'execució de l'aplicació, és convenient la utilització d'un



sistema de cues. El sistema de cues escollit dependrà de la complexitat de les tasques a coordinar, recomanant-se anar a sistemes que van de menys a més complexitat.

**[DP15]. Requeriments.** La llista de llibreries i les seves versions que s'utilitzin a l'aplicació han d'anar dins un fitxer de *requirements*, on s'especificarà la versió concreta que es fa servir. Si utilitzarem les mateixes llibreries als diferents entorns (producció, local, test...) podem utilitzar un sol fitxer *requirements.txt*, en cas contrari, es mantindrà una carpeta de *requirements*. Per exemple:

- *requirements/base.txt*: Dependències comunes que s'utilitzen a tots els entorns. És el gruix dels requeriments del projecte.
- *requirements/production.txt*: Dependències que només es necessiten a producció. Ha d'incloure *base.txt*
- *requirements/local.txt*: Dependències per desenvolupament. Inclou *base.txt* i opcionalment *tests.txt*
- *requirements/test.txt*: Dependències per executar els tests.
- *requirements.txt*: Només inclou *production.txt* i es crea per mantenir compatibilitat amb els PaaS

### Implementacions

A la taula següent es llisten una sèrie d'eines d'ús comú en la majoria d'aplicacions Django que es desenvolupen.

Eina	Referència	Observacions (Descripció / Casos d'ús / Alternatives)
Python-decouple	DP13	Permet definir configuracions (settings) basats en variables d'entorn. També es permet utilitzar fitxers <i>.env</i>
Crons	DP14	Definir tasques periòdiques que no tenen molts requeriments de memòria.  Les tasques es poden gestionar mitjançant comandes de Django (management commands), si el nombre de tasques augmenta o hi ha dependències entre tasques, s'ha de passar a un sistema de cues dedicat basat en Celery o Django RQ.
Celery i Django RQ	DP14	Sistema de cues. Si el projecte té una gran complexitat, llavors es pot plantejar la



		introducció de Celery, sinó també es podria utilitzar Django RQ. La recomanació és utilitzar Redis com a broker (o Rabbit MQ si fos necessari).
Django Yubin	DP14	Sistema d'enviament de correu amb cues i prioritats. Permet guardar els correus a base de dades i servir de buffer d'enviament.
Django modeltranslation		<p>Farem servir preferentment Django Model Translation quan l'aplicació requereixi que la informació dins la base de dades estigui en diferents idiomes.</p> <p>Si fem servir django-cms com a base l'opció d'aquest és django-hvad i es farà servir directament aquest.</p>
Django Geoposition		Solució senzilla per poder oferir un model on es desen geolocalitzacions.
GeoDjango		Framework per construir aplicacions que tinguin un component geogràfic molt important (definició d'àrees, distàncies, etc.)
Django allAuth		Integra Django amb la majoria de proveïdors de login de les xarxes socials.
Django-Rest-Framework	DP7	És l'estàndard de facto per a la creació de serveis web Rest. Permet documentar i provar els serveis.
Django-Rest-Auth	DP7	Ens proveeix d'endpoints per al registre i autenticació de Serveis Rest. És un complement del Django Rest Framework.
Django Redis	DP6 DP7	Gestió de catxé on es fa servir Redis com a backend de catxé
Django Compressor	DP4	Comprimeix css i js i compila els arxius Less o SAAS segons sigui necessari. A producció la compilació s'ha de fer offline, perquè tot sigui 12factor.
<a href="http://django-compressor.readthedocs">http://django-compressor.readthedocs</a>	DP8	



---

.io	DP9	
	DP11	

---

Django Filters		Ens permet crear i definir filtres basats en paràmetres sobre la base de dades i s'integra també amb Django Rest Framework i Django Tables.
----------------	--	---

---

Django Tables		Presentació de la informació en format textual
---------------	--	--

---

Django Storages	DP8	Conjunt de <i>backends</i> d'emmagatzemament de medies en diferents entorns (AWS S3, Google Cloud...)
-----------------	-----	---

### 12.1.12. Directrius de seguretat

Cal seguir aquestes aquesta sèrie de recomanacions:

**[DS1]** Actualitzar les versions de Django amb els darrers pegats de seguretat

**[DS2]** No desactivar les directives de seguretat de Django

**[DS3]** Utilitzar una secret key diferent per a cada aplicació i no guardar la secret key de producció al control de versions.

**[DS4]** Mantenir l'aplicació Django dins un entorn segur

**[DS5]** Fer les connexions per HTTPS

**[DS6]** Assegurar-se que no hi ha l'opció de DEBUG activada als entorns de producció.

**[DS7]** Estar al dia de les versions de seguretat dels paquets utilitzats

Per la resta les recomanacions de seguretat dependran tant de l'aplicació com d'allò que es vol protegir:

**[DS8]** Control del tipus de password i la seva caducitat

**[DS9]** Sistema d'autenticació de doble factor

**[DS10]** Gestió d'intents fallits de login

**[DS11]** Gestió de medies privats



## Implementacions

Eina	REF	Observacions (Descripció / Casos d'ús / Alternatives)
django-guardian		Control de permisos per objecte
Safety <a href="https://pyup.io/safety/">https://pyup.io/safety/</a>	DS1, DS7	Check de seguretat amb opció de subscripció
django-two-factor-auth	DS9	Sistema client de doble autenticació

### 12.1.13. Directrius d'instrumentació

**[DN1] Health check.** Les aplicacions que desenvolupem amb Django haurien d'exposar una url de health check de manera que els sistemes de monitorització puguin determinar si l'aplicació està funcionant adequadament.

Proposem una url estàndard: /health/

Aquest check de salut ha de comprovar l'estat bàsic de tots els components imprescindibles per l'operació normal: bases de dades, etc.

**[DN2] Gestió d'errors.** Els errors no previstos s'han de registrar i enviar de manera que puguin gestionar-se i evitar rebre milions d'e-mails d'un mateix problema depenent de la quantitat de visites que tingui un lloc web.

**[DN3] Logs.** L'aplicació ha d'exposar traces del seu funcionament mitjançant els logs. L'aplicació tindrà diferents nivells de logs configurats de manera que en explotació es pugui decidir quin nivell s'activa.

## Implementacions

Eina	REF	Observacions (Descripció / Casos d'ús / Alternatives)
django-health-check	DN1	Checks extensibles amb opcions per defecte comuns
Sentry	DN2	Sistema per rebre i gestionar errors de les



#### 12.1.14. Directius de QA (Desenvolupament)

Encara que és impossible demostrar l'absència d'errors, les bones pràctiques de qualitat de codi i control ens permeten tenir una major seguretat a l'hora de fer canvis i demostrar la idoneïtat del programa per a les tasques que ha de realitzar.

**[DQ1] Unit tests.** Es faran servir tests unitaris per validar les regles de negoci i les APIs pròpies i de tercers.

**[DQ2] Format del codi.** El codi ha de complir amb la norma PEP8 i és convenient passar un validador addicional per caçar els errors més comuns.

**[DQ3] Rendiment.** És convenient comprovar les queries que s'executen a la base de dades i temps de creació de les pàgines.

#### Implementacions

Eina	REF	Observacions (Descripció / Casos d'ús / Alternatives)
Unittest de Django o PyTest	DQ1	Tests Unitaris
Django Toolbar	DQ3	Permet veure les queries que es fan per generar una pàgina web i altra informació
Flake8	DQ1	Validador de PEP-8 i anàlisi de codi
Pylint	DQ1	Validador de PEP-8 i anàlisi de codi
Django Silk <a href="https://github.com/django-silk/silk">https://github.com/django-silk/silk</a>	DQ1	Profiler, per quan tota la resta falla

#### 12.1.15. Directius de Documentació

Distingim dos tipus de documentació: la documentació del codi i la documentació de l'aplicació o per l'usuari en el cas del desenvolupament d'una llibreria o API.

Encara que Python és un llenguatge molt clar, convé documentar molt bé el codi, de manera que puguem fer ús de les capacitats dels editors moderns de mostrar-nos la documentació associada a una llibreria, classe o funció. La documentació seguirà les normes del PEP-8 de Python.

**[DD1] Documentació d'aplicació.** Per a documentar una aplicació o llibreria farem servir fonamentalment Restructured Text i la utilitat Sphinx. Restructured Text té l'avantatge de poder



versionar la documentació com ho fem amb el codi, i utilitzar Sphinx per a la construcció de la documentació ens proporciona un entorn robust i amigable per consultar aquesta documentació.

**[DD2] Documentació APIs.** En el cas de les APIs convé documentar la seva utilització d'una manera que ens permeti testejar contra l'entorn la utilització de l'API.

**[DD3] Documentació Llicències.** Convé que els desenvolupadors coneguin i documentin la llicència de les aplicacions de tercers que empren, de manera que es pugui assegurar que és compatible amb l'ús i distribució que es vol fer de l'aplicació i el seu codi.

**[DD4] Documentació de Desplegament.** És necessari que es documentin els passos i les configuracions necessàries per tal de desplegar una aplicació. Els programadors proporcionaran la informació completa abans del desplegament: configuracions de serveis d'analítiques, mapes, captchas, connexions API, base de dades, etc. Aquesta informació hauria d'estar al propi repositori dins un fitxer README o INSTALL i hauria de mantenir-se al llarg del cicle de vida del projecte.

### Implementacions

Eina	REF	Observacions (Descripció / Casos d'ús / Alternatives)
Swagger <a href="http://swagger.io/">http://swagger.io/</a>	DD2	Eina de documentació REST multiplataforma i multi-llenguatge
Django-Rest-Framework <i>Built-in</i> (CoreAPI)	DD2	Documentació lligada a Django Rest Framework
Restructured Text <a href="http://docutils.sourceforge.net/rst.html">http://docutils.sourceforge.net/rst.html</a>	DD1	Llenguatges de documentació
Sphinx <a href="http://www.sphinx-doc.org/en/stable/">http://www.sphinx-doc.org/en/stable/</a>	DD1	Framework per a crear documentació d'aplicacions
Read The Docs <a href="https://readthedocs.org/">https://readthedocs.org/</a>	DD1	Lloc on es pot publicar la documentació generada amb Sphinx.
Python Packages License Check <a href="https://github.com/briandailey/python-packages-license-check/blob/master/check.py">https://github.com/briandailey/python-packages-license-check/blob/master/check.py</a>	DD3	Si s'empra en un entorn <i>Virtualenv</i> , permet validar de manera automàtica les llicències dels paquets i aplicacions emprats per un projecte.



## **12.2. ANNEX 2: SISTEMA D'IMPLANTACIÓ D'APLICACIONS (SIA)**

SIA (Sistema de Implantació d'Aplicacions), és el sistema utilitzat per gestionar el desplegament d'aplicacions en l'IMI, aquest es basa en un catàleg d'aplicacions i un repositori de versions d'aquestes. El sistema gestiona el circuit necessari per desplegar una aplicació des d'entorns de desenvolupament fins als entorns producció, passant pels entorns de pre-producció o 'maqueta'. Aquest circuit de desplegament es manté mitjançant emails entre els diferents departaments implicats. Aquest circuit de desplegament es personalitza depenent de la tipologia d'aplicacions. Caldrà confirmar, però, amb el departament d'arquitectura de l'IMI quin serà el sistema a utilitzar en el moment d'iniciar l'execució d'aquest contracte.

El sistema tipifica les versions depenent del seu impacte en el desenvolupament i/o desplegament, d'aquesta manera, existeixen tres tipus de versions :

1. Versions. Les versions solen tenir major impacte en el desenvolupament o en el desplegament. Per una versió, el sistema emmagatzema en el repositori tots els arxius que formen la versió.
2. Releases. La releases solen tenir un impacte mitjà en el desenvolupament o en el desplegament, a diferència de les versions, el sistema només emmagatzema en el repositori els canvis produïts des de la darrera implantació.
3. PTF(s). Les PTF(s) només impliquen petits canvis en el desenvolupament, igual que les releases, només s'emmagatzemen en el repositori els canvis produïts des de la darrera implantació.

El workflow té petites diferències depenent del tipus de versió que s'està implantant.

Altres punts importants a destacar és l'àmbit de les versions. Es contemplen dos àmbits, un àmbit de producció, el normalment utilitzat i un àmbit de Test o proves, les versions en aquest àmbit estan ubicades en diferents directoris i no es solapen amb les versions de producció.



## **12.3. ANNEX 3: SISTEMA CITYOS**

### **12.3.1. Definició CityOS**

És una plataforma Bigdata d'anàlisi avançat de dades que permet la integració i correlació ràpida, eficient i fiable de:

- Diferents elements de sensorització distribuïts per la ciutat.
- Diferents bases de dades dels sistemes d'informació municipals.
- Serveis de missatgeria en relació a l'actualització dels sistemes d'informació municipals.
- Diferents elements de comunicació de les diverses xarxes socials que afectin al coneixement, als serveis i a la imatge de l'Ajuntament de Barcelona.
- Altres repositoris d'informació procedents d'altres múltiples fonts i amb formats heterogenis.

Tota aquesta informació heterogènia és recollida, tractada i emmagatzemada de manera que diferents processos de la plataforma puguin relacionar els esdeveniments que reben. A més, CityOS permet fer analítica de dades per preveure i anticipar-se a problemes de ciutat, incloses les situacions d'emergència, per ajudar en la presa de decisions en temps real, incorporant processos d'intel·ligència de negoci aplicada a la ciutat, amb analítica predictiva.

CityOS posa a disposició de les diferents solucions, la informació i les dades emmagatzemades, mantenint la privacitat i l'anonimat de les dades quan sigui necessari.

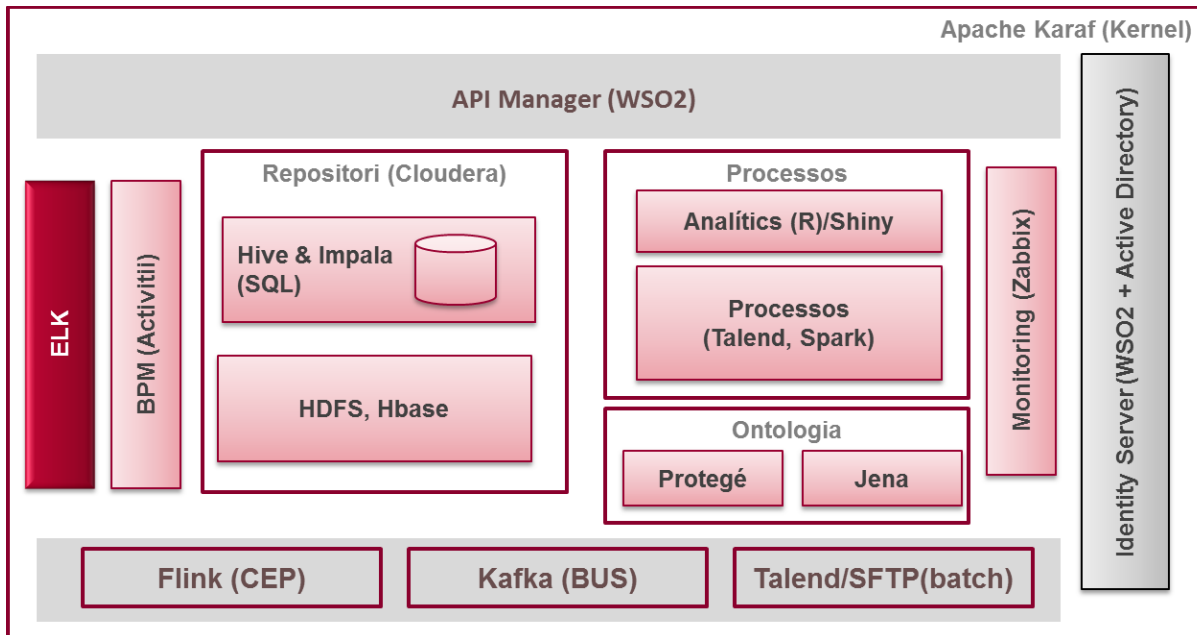
La plataforma manté la capacitat d'escalabilitat, estabilitat i adaptabilitat.

### **12.3.2. Arquitectura, elements i tecnologies emprades**

A continuació s'exposarà un resum dels principals components de la plataforma.

CityOS proporciona diferents canals d'integració amb diferents sistemes d'informació, tant per a la ingesta de dades com pel consum de les mateixes.

L'arquitectura de CityOS inclou els següents elements:



A continuació es descriuen els components més importants de CityOS.

#### 12.3.2.1. **Repositori**

CityOS ha implementat el repositori amb una distribució de Hadoop de Cloudera Enterprise versió CDH 6.3.3 Parcels.

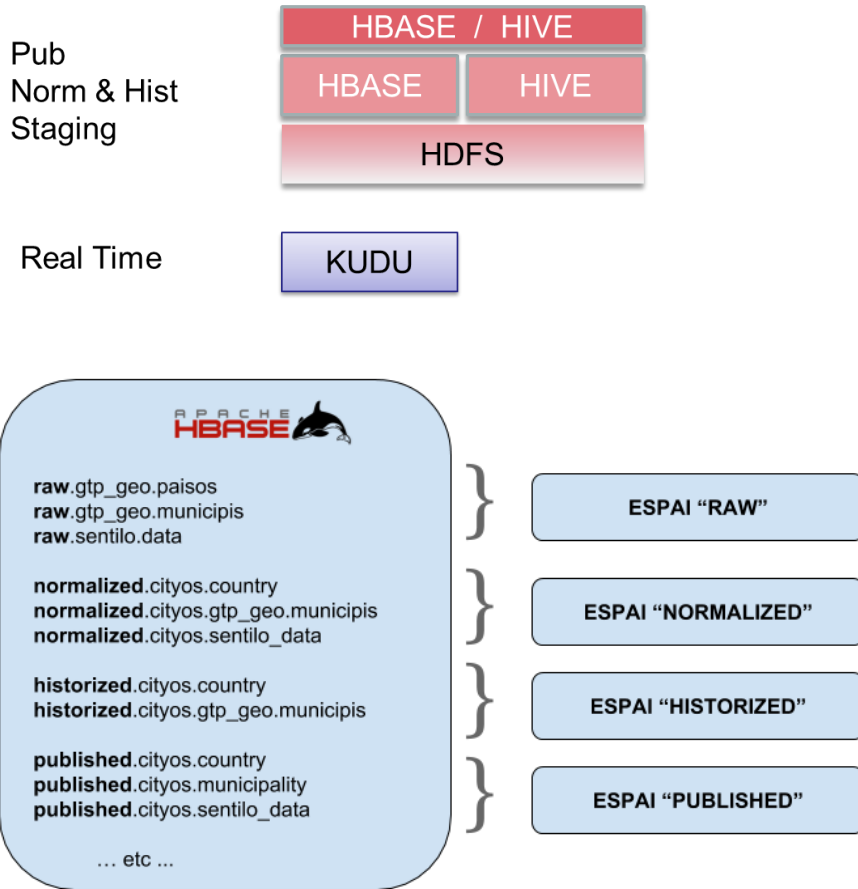
Aquest clúster de Cloudera està format per 7 nodes: 3 masters i 4 slaves a l'entorn de Preproducció i de 3 masters i 6 slaves al de Producció. Són entorns kerberitzats amb dades encriptades, que permet l'accés a les dades mitjançant l'aplicació de rols de Cloudera i amb la sincronització del Directori Actiu Corporatiu.

El repositori estructurat en 3 espais lògics: raw/staging, normalized/Historificatio i Publication. A més a més, utilitza un espai de Real Time. Tots els espais lògics emmagatzemen informació estructurada i no estructurada.

- L'àrea de raw (Hbase) o staging (hive/impala) s'utilitza per emmagatzemar les dades sense tractar, amb el format original. És un espai temporal fins que les dades són tractades i enviades a l'àrea de normalització.
- L'àrea normalized utilitzada per emmagatzemar dades provinent de raw/staging, en què es normalitzen o s'enriqueixen mitjançant processos. Aquesta informació és permanent i podrà historificar-se si així es requereix. Aquestes dades també són utilitzades per realitzar analítiques diverses.
- L'àrea de publicació on s'emmagatzemen les dades preparades per ser consumides mitjançant les apis.
- L'àrea de Real Time és una zona on es guarden dades que provenen directament de raw/staging i que necessiten ser consumides immediatament, saltant el pas de normalització. Tant sols s'utilitza en casos excepcionals en què és més important la disponibilitat de les dades que la qualitat de les mateixes.



En la següent figura es veu representada una única base de dades física (HBase) i els quatre principals espais lògics:



Les tecnologies de repositori utilitzades són:

- HBASE: Com a sistema principal de persistència de les dades. S'ha escollit aquesta solució perquè disposa de les següents característiques:
  - És capaç d'emmagatzemar i recuperar grans volums de dades
  - Està suportada dins l'entorn de Hadoop i Cloudera
  - Utilitza HDFS per a persistir les dades
  - Ordena les dades segons la seva rowkey, sempre de manera alfabètica.

Les consultes dins HBase fan servir un índex de taula que es denomina rowkey i les dades d'una taula es distribueixen a diferents regions, segons el valor d'aquesta mateixa rowkey.

Sabent que HBase fa servir la rowkey per a optimitzar les lectures seqüencials, s'ha definit per aquest projecte, que les rowkeys utilitzades en els diferents stages de la plataforma, tinguin la següent l'estructura:

*<timestamp en unix epoch>\_<pk1>[\_<pkN>]*, on pk1..pkN és la clau primària o múltiples claus primàries que tinguin les dades en origen.



Si ens trobem amb un cas a on les dades no tinguin cap clau primària, aleshores s'haurà de fabricar en l'instant de la ingesta, un codi unívoc que ens permeti diferenciar registres que es processen en un mateix instant.

Gràcies a la utilització d'aquesta implementació, qualsevol taula emmagatzemada a HBase es trobarà implícitament ordenada alfabèticament segons la data d'ingesta i el conjunt de camps que defineixin la clau primària.

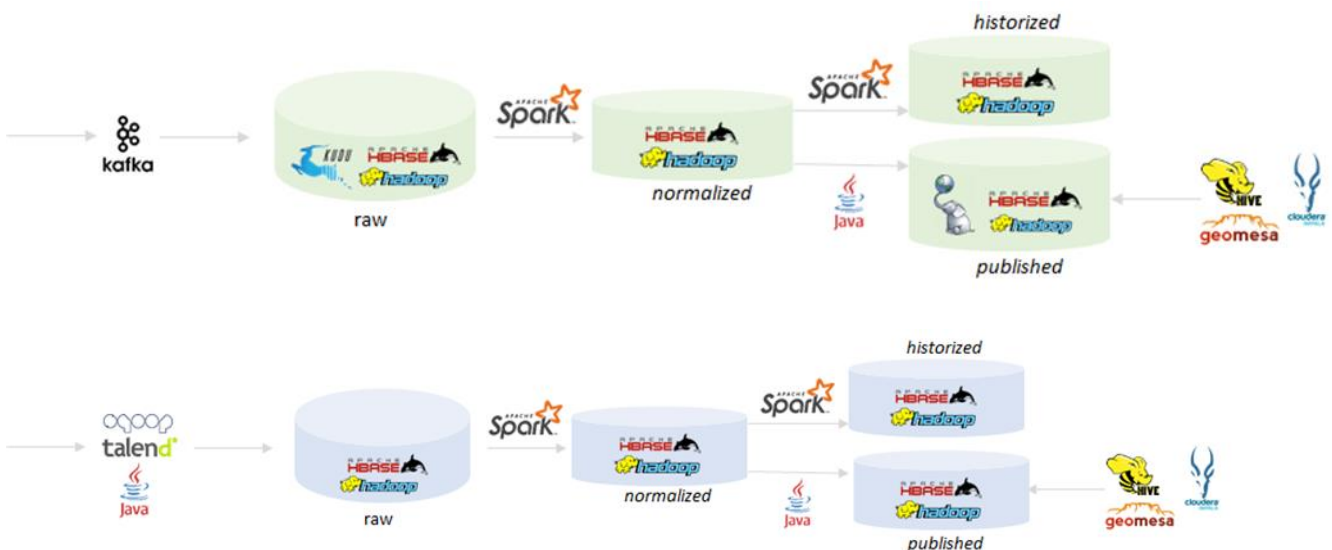
- HIVE: una altra manera de persistir dades relacionals.
- HDFS: repositori de fitxers distribuït.
- KUDU: repositori columnar open source dissenyat per fer anàlitzes i consums d'alta velocitat.

### 12.3.2.2. Flux de dades

CityOs permet tractar dades on-line i en batch:

- On-line. Font de missatges o esdeveniments continuus. Un exemple és la plataforma IoT Sentilo.
- Dades en batch. Dins aquesta tipologia es troben les bases de dades relacionals, fitxers semi estructurats o estructurats, etc.

Les eines que intervenen en l'execució dels processos d'ingesta, normalització, historificació i publicació d'aquestes fonts d'informació dins la plataforma CityOS són les que es mostren en la següent imatge:



### 12.3.2.3. BUS

És l'element encarregat d'enrutar tots els missatges de la plataforma entre els seus components. En particular, ingestes i actualitzacions de dades.

CityOS té implementats actualment processos genèrics per la ingesta de diferents fonts de dades en diferents formats. CityOS té interfícies implementades en diverses tecnologies per carregar



dades a l'àrea de Staging a partir de la qual, totes les dades es tractin de la mateixa manera, gràcies a les pròpies eines per la normalització i publicació de les dades que la Plataforma proporciona.

En aquest sentit, CityOS proporciona els següents mecanismes per la inclusió de dades a la Plataforma: cues de Kafka, accés a una API, càrrega de fitxers des d'un NAS o SFTP i accés directe a Oracle. Un cop les dades arriben a l'àrea d'Staging caldrà utilitzar les eines que proporciona CityOS per tal de normalitzar, historificar i publicar les dades, ja siguin dades online o batch.

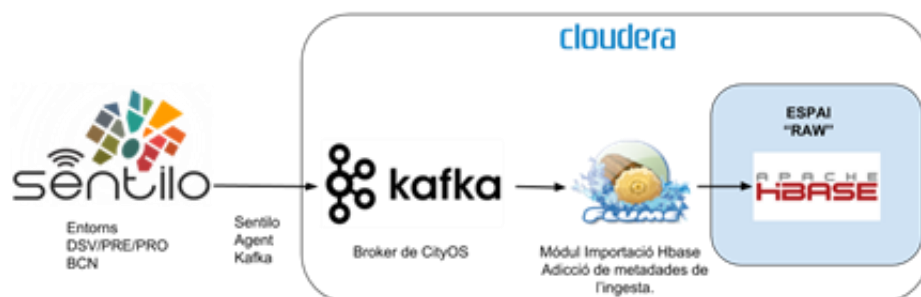
### 12.3.2.3.1. Kafka

CityOS utilitza Kafka com a element per la integració avançada d'events en temps real. S'utilitza un tòpic específic per cadascuna de les fonts de dades o sistema d'informació que s'hi connecta per tal de poder configurar parametrizacions específiques que siguin més adients per la font de dades que integren.

A tal efecte, és desitjable que els nous sistemes que calgui integrar amb CityOS proporcionin un mecanisme de subscripció que permeti seleccionar quines dades cal enviar a CityOS de forma configurable i amb autoservei. D'aquesta manera, un administrador lligat al servei de CityOS pot decidir quines dades (habitualment columnes de taules), han de conformar el missatge JSON que s'enviarà a la cua.

En aquest sentit, des del cas d'ús s'haurà de desenvolupar un connector que pugui ser capaç de llegir la configuració de la informació a la que CityOS està subscript, conformar aquest JSON i enviar-lo al tòpic de Kafka configurat a tal efecte. A partir d'aquí, caldrà implementar el procés de lectura de l'esdeveniment a CityOS que permeti normalitzar, historificar i publicar les dades en Real Time, utilitzant com a referència els processos existents (per exemple, per Sentilo o IRIS).

#### Integració de Sentilo:



A la imatge anterior poden identificar-se les eines que participen en la importació de les dades de forma contínua. Els components d'aquest flux de dades són:

- **Plataforma Sentilo (origen)**
  - Conté totes les dades en temps real
- **Sentilo-agent-kafka.** Aplicació desenvolupada específicament per a CityOS.
  - Desenvolupada en Java com un servei.
  - El servei està instal·lat en la mateixa plataforma de Sentilo.



- L'agent es pot subscriure a totes les dades o només a un subconjunt d'aquestes (configurable en el seu fitxer de properties).
- Publica les dades en Kafka en un o múltiples canals (tòpics), segons la seva configuració.
- **Kafka (BUS)**
  - Kafka està integrat en l'entorn de Cloudera, en clúster.
  - L'accés als diferents tòpics es pot configurar per usuari, preservant així els rols d'accés a les dades.
- **Flume**
  - ApacheFlume és un servei distribuït dissenyat per recopilar, agregar i moure grans quantitats de dades de manera eficient. És una eina de processament de fluxos que es fa servir només com un mòdul de persistència a HBase.
  - Afegeix metadades de CityOS.
  - Desa les dades en HBase en 3 taules, segons el tipus de l'esdeveniment a Sentilo: `raw.sentilo.data`, `raw.sentilo.alarm`, `raw.sentilo.order`

El traspàs de dades d'una àrea a una altra es porta a terme amb l'execució de workflows que es defineixen en HUE i es planifiquen amb l'eina Oozie.

Actualment les dades de Sentilo s'ingesten a Hbase. En el cas que es necessiti consumir aquestes dades de manera *real time*, seria necessari ingestar-los a kudu.

#### **12.3.2.3.2. Accés a una API**

CityOS disposa de processos genèrics pel consum d'informació publicada des d'una API. En aquests processos s'especifica una URL a la qual es pugui connectar CityOS per tal de realitzar una connexió http/https i descarregar un fitxer de tipus CSV o un fitxer pla. A partir d'aquí s'utilitzen les eines genèriques de CityOS per normalitzar, historificar i publicar les dades.

Cal notar que, tot i que aquesta connexió és online per natura, està orientada a una càrrega de dades en Batch, ja que és la plataforma qui es connecta a l'origen per agafar les dades.

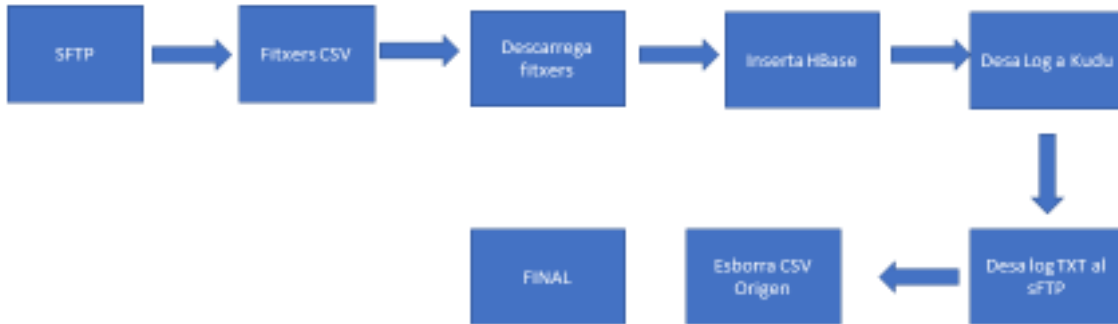
#### **12.3.2.3.3. Accés a NAS o SFTP**

Els sistemes d'informació que estiguin dins de la Intranet també poden deixar fitxers CSV o en format de fitxer pla al NAS corporatiu (en una carpeta creada per cadascuna de les fonts de dades on es puguin gestionar els permisos de lectura i escriptura adients). De la mateixa manera, CityOS disposa d'un SFTP on també es poden deixar els fitxers perquè CityOS els vagi a buscar.

Aquest model per les ingestes d'informació busca desacoblar la font origen de CityOS per aquelles integracions en Batch on puguin existir diferents proveïdors. El proveïdor que coneix el model de dades del sistema origen pot fer l'extracció de dades pactada i deixar-la en el punt d'intercanvi convingut per tal que després un altre equip les pugui normalitzar, historificar i publicar utilitzant les eines genèriques.



El procés d'ingesta genèric parteix d'un o més fitxers CSV en una ruta determinada, que pot ser un NAS o bé en un servidor SFTP que el recull, el descarrega, i la ingesta a HDFS, HBase o Hive segons interressi.



#### 12.3.2.3.4. Accés directe a Oracle

CityOS contempla la ingesta directa des d'una base de dades Oracle, tecnologia amb un nivell elevat d'implantació a l'IMI. En general, atacar directament a les bases de dades origen té inconvenients i beneficis que fan que calgui identificar en quins casos té sentit implementar aquest tipus d'ingesta de dades.

Quan s'accedeixi a les dades directament, cal assegurar-se que no es penalitzarà el rendiment de l'aplicació en les hores d'ús habitual. A tal efecte, es poden pactar horaris d'accés a les dades (en funció de la volumetria de les dades, quantitat d'accessos, etc.) o generar vistes, ja siguin dinàmiques o materialitzades (amb una estratègia adient de re càlcul de la vista en funció de la volatilitat de les dades).

És important que s'acordi quin serà el criteri per accedir de forma incremental a les dades (quan sigui necessari) i que es coordinin els canvis en el model de dades de forma eficient, per tal que canvis en l'aplicació origen no suposin incidències en la ingesta de dades a CityOS.

#### Ús de Sqoop

Pel cas de les fonts de dades relacionals, es podran executar dues metodologies diferents per tal d'oferir una alternativa que independitzi la solució d'una eina d'ETLs concreta com Talend Open Studio. En qualsevol dels casos, per a cada registre identificat a la taula de la font origen, s'inserirà un nou registre a l'estructura de la taula creada sobre HBase dins la plataforma.





- **Velocitat:** la importació es pot paral·lelitzar i distribuir en múltiples processos.
- **Versatilitat:** Sqoop pot fer servir una expressió SQL lliure com a font de dades. Es pot connectar amb totes les BD relacionals que proporcionin accés via JDBC.
- **Integració amb Oozie:** és possible iniciar Sqoop des de CLI però també des d'un workflow d'Oozie, on existeix un pas natiu per Sqoop. Per tant, és molt fàcil programar periòdicament la ingesta i enllaçar amb altres passos de staging, que és el que s'utilitzarà a la plataforma.
- **Integració nativa amb HBase:** pot crear la taula si no existeix, no cal afegir cap llibreria externa
- **Simplicitat:** la definició de Sqoop és una comanda amb paràmetres, editable amb qualsevol editor de text.

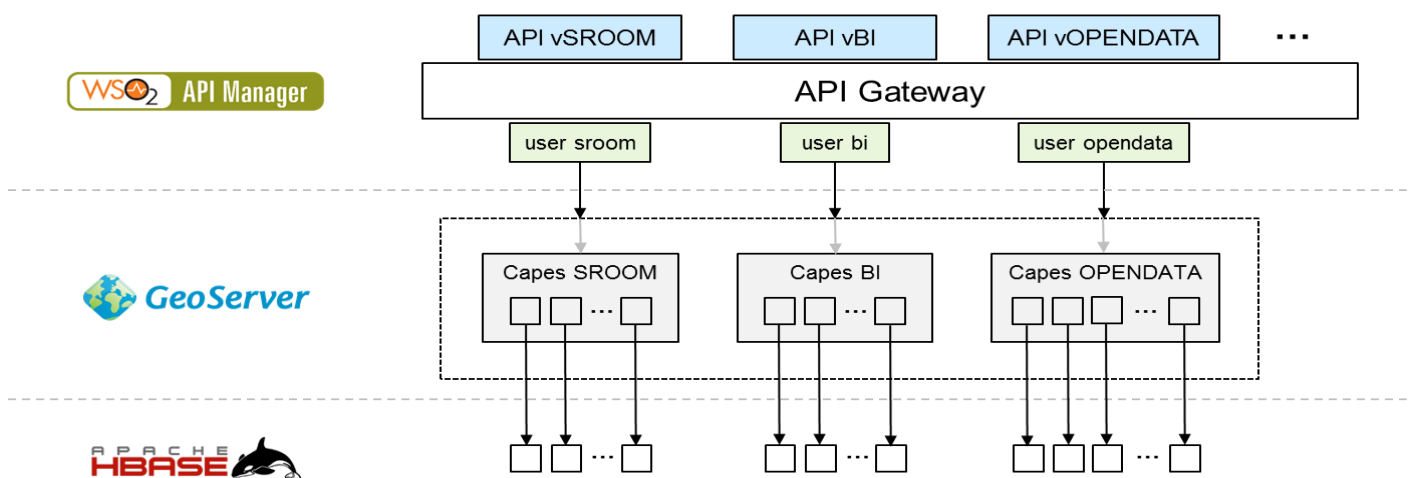
#### 12.3.2.4. API Manager

CityOS disposa d'una API Manager (WSO2) balancejat en un clúster de dos servidors que allotja les APIs REST encarregades de servir les dades d'aquesta capa de publicació. Aquest component controla l'accés a les dades i permet gestionar l'autenticació i autorització en l'accés a les dades, així com altres configuracions rellevants en el seu consum (quotes, limitacions, etc.).

En aquest sentit, qualsevol que accedeixi a les dades emmagatzemades en la capa de Publicació via API Manager només ha d'utilitzar les API existents (API de geoserver estàndard WFS que accedeix a les dades de HBase o API en Python que accedeix a les dades de Hive), o bé construir un component per fer crides http a l'API REST i per tant s'independitza la tecnologia triada per accedir a CityOS (Java, Python, R, PowerBI, etc.) de les tecnologies amb què aquesta s'exposa.

L'accés a aquesta capa es pot fer actualment des de la Intranet i està planificat que es pugui accedir des d'Internet utilitzant l'API Manager corporatiu.

A la següent figura es pot veure com seria el flux per a l'accés a les dades d'Hbase a través de l'API de Geoserver:





#### 12.3.2.5. **Fuseki – Mycix**

CityOS utilitza Apache Jena Fuseki (Framework Java Open Source) per normalitzar les dades i mapejar-les amb l'ontologia.

Fuseki facilita la implementació i la configuració necessària és fàcilment editable i compartida.

Aquesta configuració de normalització és recuperada a l'inici del procés de normalització, mitjançant una crida SPARQL, de tal manera que només cal un accés a Apache Jena Fuseki per a recuperar tota la configuració de la taula a normalitzar.

Mycix és una eina visual d'administració per accedir a la informació existent en CityOS permetent tant una exploració directa, com una navegació mitjançant l'ontologia de CityOS. Els detalls d'aquesta aplicació es troba com a un document adjunt d'aquest document de prescripcions tècniques.

#### 12.3.2.6. **Servidor analític**

Aquest servidor (amb RStudio i R) ofereix connexions Impala, Hive i spark per poder connectar-se al clúster de Cloudera i accedir a les dades (utilitzant llenguatge SQL) a les quals l'usuari tingui accés.

Utilitza drivers nadius de sistema operatiu per realitzar la connexió a les taules "publicades" dins del servei d'Impala. D'aquesta manera es garanteix que els diferents llenguatges de programació que hi hagin d'accedir ho facin de la mateixa manera i per tant s'independitza un cop més la tecnologia triada per accedir a CityOS (Java, Python, R, PowerBI, etc.) de les tecnologies lligades al servei de Cloudera.

Aquest servidor permet la publicació d'aplicacions Shiny com per exemple: <https://dades.ajuntament.barcelona.cat/seguiment-covid19-bcn/>

#### 12.3.2.7. **Directives: Activiti**

El mòdul de les Directives està basat en l'eina Open Source BPM (Business Process Engine – Eina del procés de negoci), per tal de gestionar els fluxos de treball de les tasques. Aquesta gestió consisteix en:

- Crear, Llegir, Actualitzar, esborrar (CRUD: Create, Read, Update, Delete) els fluxos de treball,
- Realització de les tasques pròpiament dites,
- Definir gallets per tal d'iniciar els fluxos de treball,
- Fer el seguiment de l'estat dels fluxos de treball.

Per definició, una tasca és una acció que pot ser executada manualment per l'usuari final o bé de manera automàtica pels subsistemes de la plataforma.

De la mateixa manera, un flux de treball podria ser desencadenat per l'usuari final o bé pels subsistemes de la plataforma.



### 12.3.3. Productes i versions de tecnologies de la plataforma CityOS

Actualment, la versió de Cloudera instal·lada és la CDH 6.3.3.

OS	Centos 7.3.1611x86_64
Java	1.7 i 1.8
Cloudera	Cloudera Enterprise 5.13.0
Sentilo Agent Kafka	1.7.0_RC1
Talend	TOS_BD-20170510_1410-V6.4.0
Apache Jena Fuseki	2.6.0
Activitii BPMN	2.0
R i RStudio	R versió 3.6.0
ELK	Suite ELK 5.6.0
WS02 API PUBLISHER	2.1.0
WS02 API STORE	2.1.0
WS02 Identity server	2.1.0
Geoserver	2.13.0
Zabbix	3.0.13
Mycix	

### 12.3.4. Documentació tècnica complementària de CityOS

La documentació tècnica complementària de CityOS és la següent:

- SP3 - Disseny\_bus\_cep.pdf
- SP4 - Disseny d'Arquitectura BigData.pdf
- SP5 - Disseny\_de\_la recollida i emmagatzematge de les dades recollida.pdf
- SP6- Publicació i mètodes d'accés a les dades\_vaprovada.pdf
- SP11 - Definició\_i\_ implementació\_de\_directives.pdf



**Ajuntament  
de Barcelona**

Institut Municipal d'Informàtica  
Direcció d'Estratègia i Nous Projectes

#### **12.4. ANNEX 4: INFORMACIÓ ADDICIONAL / ACLARIMENTS**

L'IMI posarà a disposició la següent adreça de correu on els licitadors podran fer les seves consultes: [mtorrescassana@bcn.cat](mailto:mtorrescassana@bcn.cat)

En l'assumpte del correu indicar:

*Contracte: [Número d'expedient del contracte]*

En cas de no obtenir resposta, contactar amb el telèfon 93 291 87 47.

S'atendran les sol·licituds d'informació fins a 3 dies laborables abans de la data límit de presentació d'ofertes.

A causa de les mesures de seguretat i prevenció ocasionades per la crisi sanitària de la COVID-19, no es convocarà una sessió informativa per aquesta licitació. Per tal que els licitadors interessats en presentar oferta, puguin aclarir tots els dubtes que els hi sorgeixin, l'IMI posa a disposició dels licitadors la bústia de correu abans indicada per qüestions tècniques i la de [imi\\_gestio\\_contractacio@bcn.cat](mailto:imi_gestio_contractacio@bcn.cat) per consultes de caire administratiu.