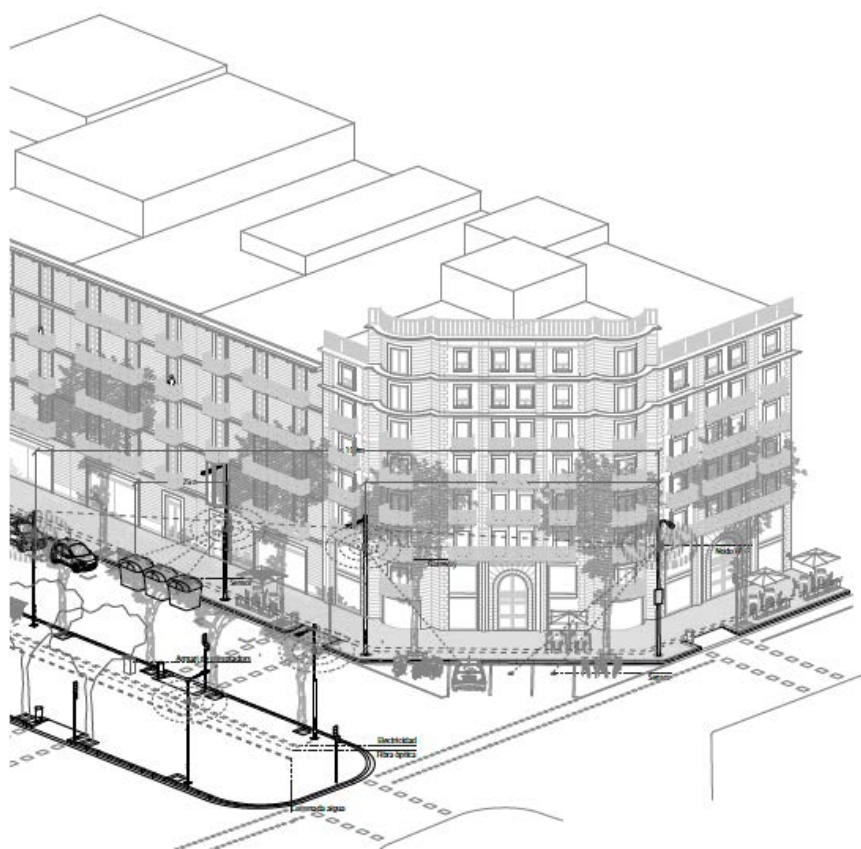


**Mesura de govern  
Pla Director de les TIC: Desplegament  
d'Infraestructures "Smart" a  
l'Espai Públic  
(PDTIC)**



**Consell Plenari  
9 de maig de 2014**

B  
BC  
BN



## » ÍNDEX

1. Introducció .....	2
2. La cadena de valor de les Smart City .....	4
2.1 Ordenació de la capa d'infraestructures.....	5
2.2 Desenvolupament de la capa de serveis.....	6
3. Objecte de la Mesura: Aplicació de la cadena de valor de l'Smart City .....	7
3.1 Implantació d'infraestructures TIC a l'espai públic.....	7
3.2 Plataforma Smart City de Barcelona .....	9
3.3 Racionalització dels subministraments elèctrics en l'espai públic. Ordenació del mobiliari urbà destinat als serveis municipals .....	11
4. Comissió mixta de seguiment .....	12
5. Implantació de solucions de la ciutat intel·ligent a tots els serveis de la ciutat ..	12
5.1 Clàusula Smart: procediments de licitació.....	12
6. Conclusions .....	13

**Annex 1.** Criteris de disseny i construcció de les infraestructures per als nous serveis en l'espai públic

**Annex 2.** Manual d'integració de tecnologies intel·ligents en l'espai públic

**Annex 3.** Guia de redacció de l'apartat TIC en els projectes d'obres



## » 1. INTRODUCCIÓ

En els darrers anys, l'efecte de les Smart Cities o Ciutats Intel·ligents ha experimentat una 'socialització' important en l'àmbit dels entorns urbans, passant de ser un concepte embrionari, pioner i innovador a un factor present, de forma generalitzada, en els nous enfocaments de models de prestació de serveis urbans que es plantegen arreu del món en la recerca de millor eficiència dels recursos per gestionar la ciutat i en l'increment de la qualitat de vida dels ciutadans.

La presència de les Tecnologies de la Informació i la Comunicació (TIC) en tots els àmbits de la societat ja és un fet consumat i forma part essencial de les vides de la gran majoria de les persones. La innovació tecnològica és cada cop més present i es produeix de forma més accelerada, oferint solucions i millorant necessitats de forma constant. Per aquest motiu, Barcelona ha de treballar per aplicar models que s'adeqüin i formin la base d'aquestes evolucions tecnològiques per tal d'anar alineades amb les necessitats actuals dels ciutadans.

Existeix un escenari molt propici que té l'essència i l'accent en la cooperació públic-privada, i que es basa, d'una banda, en la voluntat d'inversió del sector privat i, de l'altra, en la capacitat del sector públic de facilitar, induir i impulsar en les seves contractacions de serveis urbans. Moltes ciutats avancen actualment en la implantació de polítiques sostenibles, aconseguint per exemple, l'optimització de l'enllumenat, la gestió de residus o la gestió de l'aigua de l'espai públic amb la col·laboració d'empresaris emprenedors. Exemples de bones pràctiques es troben recollides en documents com el realitzat per la Unió Europea on es fa un recull dels projectes smart més importants i es mapegen les ciutats europees amb més activitat smart<sup>1</sup>.

Barcelona compta amb més de 20 programes on es desenvolupen un seguit d'iniciatives que pretenen fer de la ciutat un lloc on es gestionin les necessitats de les persones i de la pròpia ciutat de forma eficient, de forma intel·ligent. En aquest sentit, Barcelona està perfectament posicionada entre les ciutats més avançades en l'aplicació de les Tecnologies de la Informació i la Comunicació (TIC) a la gestió de la ciutat i té l'oportunitat de situar-se com a Smart City líder mundial en posar les TIC al servei de les persones.

Per a facilitar el desenvolupament d'aquests programes i tenint en compte l'important rol que correspon a l'espai públic com a tauler de joc de l'activitat Smart City, cal considerar accions orientades a introduir funcions i projectes en els processos de reestructuració urbana essencials per a un posterior desenvolupament de nous i millors serveis. L'estratègia de desplegament de la Smart City ha d'estar alineada amb l'estratègia i model de cada ciutat, i ha de donar resposta a les problemàtiques més rellevants: **cada ciutat ha de prioritzar les seves actuacions i el seu full de ruta en funció de les seves problemàtiques i prioritats.**

---

<sup>1</sup> Font: 'Mapping Smart Cities in the EU'



Per tal que això sigui factible, cal:

- Definir l'**estàndard de la infraestructura** necessària per treure profit de l'evolució tecnològica davant el **procés d'incorporació progressiu de les TIC** que es pot produir a la ciutat.
- Canviar de criteri alhora de definir la **dotació d'infraestructures de telecomunicacions i sensorització**, amb l'objectiu d'incorporar les necessitats de l'Smart City.

Així doncs, **és imprescindible una infraestructura bàsica, amb caràcter estructural, a l'espai públic** que faciliti la implantació de projectes smart.

És també un dels objectius de l'Ajuntament promoure la implicació ciutadana en la vida de la ciutat, tant per millorar la seva qualitat com per encetar i millorar les iniciatives del propi Ajuntament i això es canalitza a través d'altres iniciatives com la mesura de Govern Obert. Les TIC actuen sens dubte com a eina per a facilitar aquest objectius.

A aquesta consideració genèrica sobre el paper central de les TIC per a un nou model de millora de **creació de riquesa i de qualitat de vida** s'hi afegeixen tres oportunitats fonamentals per a Barcelona que configuren factors d'avantatge competitiu que cal aprofitar:

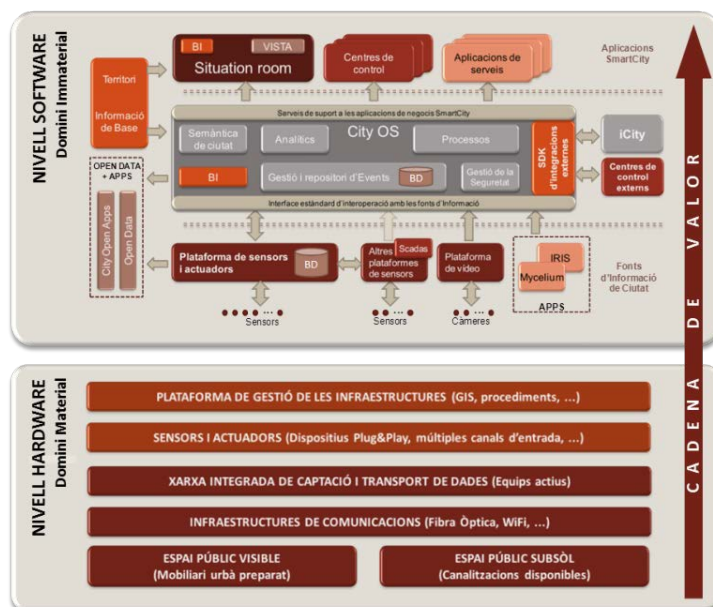
1. L'Ajuntament de Barcelona ha estat pioner i capdavanter en la utilització de les TIC tant en els seus processos interns com en la interacció amb els ciutadans. Això ha estat i ha de seguir essent un factor de transformació i modernització que va en la línia marcada per Europa en l'Agenda Digital 2020. Si, a més, tenim en compte la projecció que ha tingut al món en base a **la qualitat del seu espai públic** i ordenació de les infraestructures urbanes, TIC incloses, és evident que Barcelona ha de seguir apostant per l'espai públic aprofundint **en la línia dels serveis als ciutadans** com a factor de canvi i de projecció de futur.
2. La concessió a Barcelona per part de la GSMA de la condició de Mobile World Capital (MWC), pel període 2012-2018 és una oportunitat històrica que Barcelona i Catalunya han de saber aprofitar. Més enllà de consolidar la presència anual a la ciutat del Mobile World Congress, que porta a la ciutat desenes de milers de professionals que generen grans moviments d'oportunitats de negocis i aporten centenars de milions d'euros a l'economia local, la MWC ofereix una oportunitat única de convertir Barcelona en un referent mundial de la indústria de la gestió de la ciutat i la mobilitat, que va més enllà de la telefonia mòbil. S'estima que durant aquesta dècada les tecnologies de mobilitat estaran en el centre de tots els desenvolupaments TIC i els anomenats smartphones, de creixent potència i prestacions, arribaran a les butxaques de pràcticament tothom a tot el món.
3. Les TIC han canviat en els darrers anys la vida de les persones i de les empreses, però han afectat relativament poc les ciutats. De la mateixa manera que la primera gran revolució tecnològica -l'agricultura- va contribuir a crear les ciutats, i la segona -la industrial- les va transformar fins a convertir-les en les urbs que avui coneixem, tothom espera que la revolució de la informació transformi les ciutats i la vida en elles: és el que

comunament es coneix com a paradigma de les Smart Cities (Ciutats Intel·ligents). Totes les ciutats del món volen ser protagonistes d'aquests canvis i Barcelona, la ciutat que en Cerdà va inventar i implantar l'urbanisme modern, i que ara té un paper destacat en el context internacional, té l'oportunitat de fer d'aquesta necessitat de canvi, un motor econòmic de creació de riquesa i benestar per als seus ciutadans.

Els aspectes que tenen més recorregut pel que fa al desenvolupament de les Ciutats Intel·ligents són: la sensorització de l'espai públic, la industrialització en la prestació de serveis a la ciutat i l'automatització dels processos urbans. Tots aquest serveis tenen en comú la **necessitat d'unes infraestructures que els doni suport i un software que permeti l'exploració d'aquest sistema.**

## » 2. LA CADENA DE VALOR DE LA SMART CITY

Per tal de poder crear infraestructures i solucions informàtiques, cal un escenari de referència de manera que la suma d'actuacions puntuals doni lloc a una arquitectura TIC ordenada i estructurada. Aquest escenari agrupa un conjunt d'elements, uns d'ells de tipus físic (l'ordenació del desplegament de xarxes i dispositius a l'espai públic) i d'altres de tipus informàtic (la plataforma de captació de les dades i el seu tractament) conformant una cadena de valor que ha de possibilitar el desenvolupament de manera estructural i eficient dels projectes i activitats emmarcats dins de la iniciativa Smart City.



**Figura 1: Estructura per capes de la cadena de valor**

Així, una planificació de la ciutat que possibiliti la creació d'aquestes infraestructures i faciliti la generació de xarxes i el desplegament de dispositius a la via pública és clau per al correcte desenvolupament del model de gestió de la ciutat intel·ligent.

L'Ajuntament de Barcelona està explotant l'oportunitat immillorable que representa expandir les sinergies entre diferents àmbits de coneixement corresponents al sector d'Hàbitat Urbà. En









### » 3. OBJECTE DE LA MESURA: APLICACIÓ DE LA CADENA DE VALOR DE L'SMART CITY

Aquesta mesura de govern complementa l'estratègia MES (Mobilitat, e-Administració i Smart Cities) i persegueix traslladar a l'espai públic de la ciutat una metodologia de desenvolupament, tant pel que fa al nivell de dotació d'infraestructures TIC a l'espai públic per als nous serveis, com per impulsar la progressiva implantació de la plataforma de Smart City en desenvolupament per l'IMI.

Les conseqüències de l'aplicació d'aquesta mesura serà contribuir al futur econòmic i social de la ciutat i del país posant una base estructural sòlida. Així mateix, es vol posicionar Barcelona com a referent mundial en l'aplicació de les TIC per a la gestió de la ciutat mitjançant models innovadors. Hores d'ara no es coneix cap referència prèvia al respecte a nivell mundial.

Aquesta mesura de govern es concreta en tres línies de treball que s'expliquen a continuació.

#### » 3.1 Implantació d'infraestructures TIC a l'espai públic

La vida a la ciutat és cada vegada més complexa i consumeix més energia. Les Smart Cities són una oportunitat per trobar solucions innovadores a problemes complexos, sense renunciar a la qualitat de vida a escala urbana. A més a més, s'estima que aplicacions tecnològiques a la vida quotidiana de les persones com la venda online creixerà els propers anys i transformarà la logística a les ciutats. També l'obtenció de dades, a través de sensors i altres elements tecnològics, contribuiran a analitzar millor com utilitzem l'espai públic. Per tant, els municipis tindran més coneixement i dades per a projectar de manera més eficient l'espai públic urbà. Cal, doncs, fomentar solucions que optimitzin el metabolisme urbà de la ciutat i contribueixin a que tothom participi igual del desenvolupament de la ciutat així com contribuir a disminuir la petjada ecològica del territori.

L'objectiu és aprofitar totes les actuacions que es facin a la via pública per desplegar infraestructures de telecomunicacions i sensorització normalitzades per a tota la ciutat (canalitzacions, routers, punts d'accés, sensors) a més d'instal·lar aquelles específiques definides en el projecte d'urbanització (reg, control enllumenat, control de trànsit...). Aquesta actuació és complementària a la generació de les super-illes com a unitats territorials pioneres en el desplegament de les TIC a l'espai públic orientades al servei a les persones

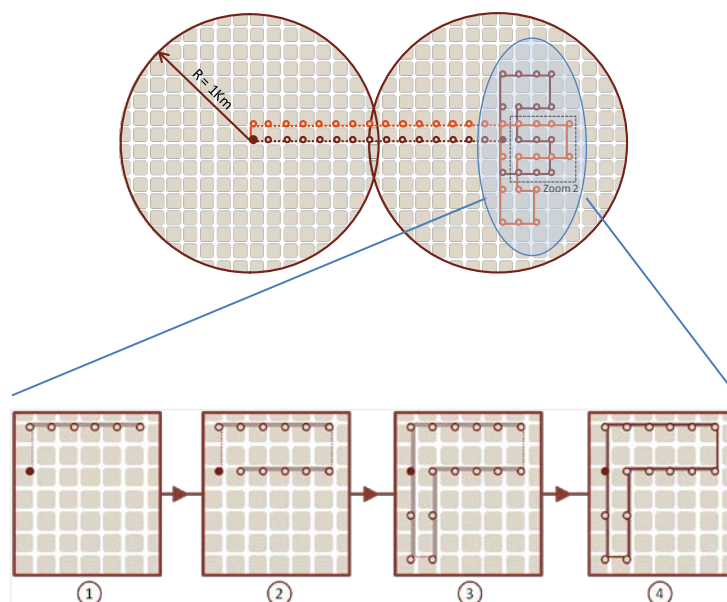
Es proposa que el desenvolupament aprofiti les oportunitats derivades de les actuacions de transformació de l'espai públic que es realitzin a la ciutat en un futur per al desplegament d'aquestes infraestructures bàsiques. Es tracta, per tant, d'establir uns objectius presents i de futur i organitzar un model de desenvolupament a mig i llarg termini que aprofiti a cost marginal les sinèrgies derivades de la dinàmica habitual de renovació urbana que es produeixen a la ciutat.

Per això, els projectes i les intervencions de totes les obres que es facin a la ciutat hauran d'incorporar la major part d'elements del sistema. Les directrius específiques per a cada projecte les donarà la direcció responsable dels projectes de Smart City de l'IMI que haurà



d'informar tots els projectes. Així, l'IMI continuarà sent el referent principal en TIC i, alhora, assumirà la responsabilitat de dur endavant totes les iniciatives esmentades en el desplegament d'aquestes infraestructures.

El document “*Criteris de disseny i construcció de les infraestructures per als nous serveis en l'espai públic*”<sup>2</sup>, desenvolupat conjuntament per l'IMI i BIMSA, defineix els criteris amb què s'ha d'abordar el desplegament de les xarxes de telecomunicacions a l'espai públic que suportin els nous serveis, així com el desplegament d'un nivell mínim de sensorització mediambiental per a totes les intervencions que es facin a la ciutat. Aquesta definició es fa en base a l'establiment d'un model de referència orientat a la generació d'una xarxa de telecomunicacions estructurada i desplegada per tot el territori a mesura que la via pública sigui renovada per actuacions aïllades, per la qual cosa també defineix la manera de créixer i enllaçar actuacions no consecutives en el temps:



**Figura 4: Exemple de desplegament de xarxa en base actuacions disperses en el temps**

Així, aquest document defineix l'**estàndard dotacional de la infraestructura de telecomunicacions** per a qualsevol intervenció per resoldre qualsevol necessitat que sorgeixi a l'espai públic. Així mateix, estructura l'espai públic amb una infraestructura capaç de transportar qualsevol informació a través de la xarxa corporativa fins a poder incorporar aquest senyal, a la plataforma de sensors.

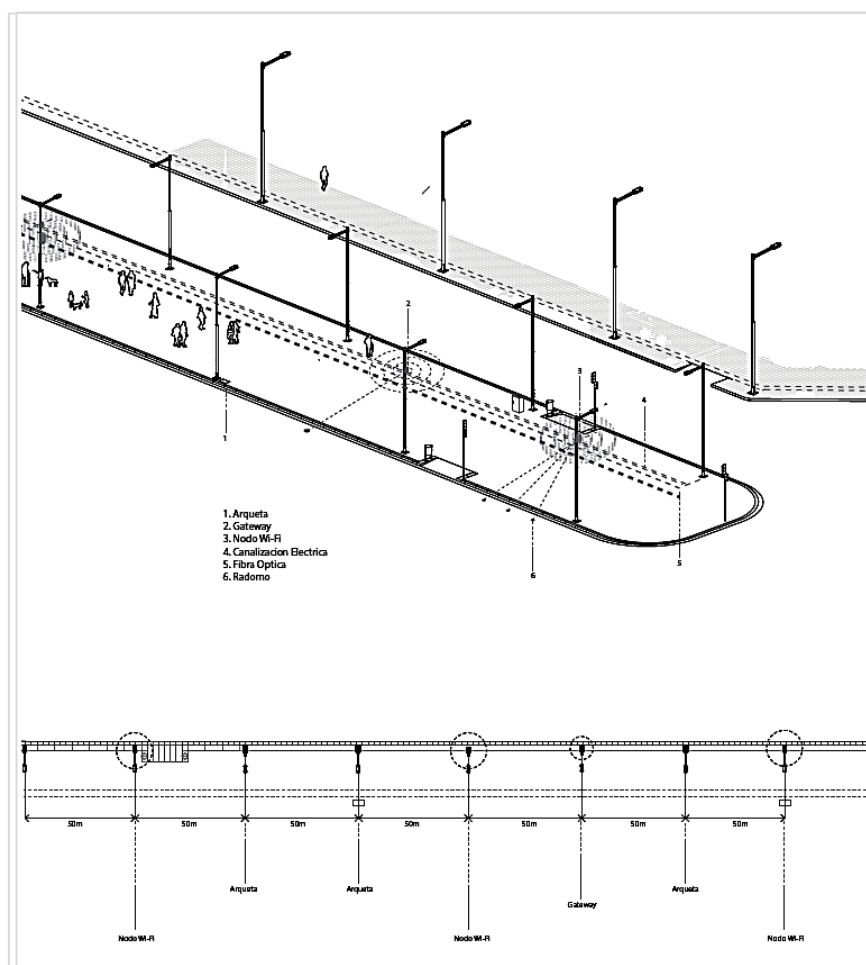
**La mesura estructura la implantació d'aquest estàndard de dotació d'infraestructures smart a tots els projectes de reordenació urbana a executar**

Així mateix, sobre la infraestructura de xarxa establerta, s'estableixen els criteris bàsics per a la utilització del mobiliari urbà com a suport a la introducció de sensors o d'altres dispositius TIC necessaris per a la provisió de serveis als ciutadans o per a la gestió i supervisió dels serveis

<sup>2</sup> Annex 2. Criteris de disseny i construcció de les infraestructures per als nous serveis en l'espai públic

urbans de la ciutat. En aquest sentit, i donat el caràcter innovador que algunes d'aquestes tecnologies representen i la dificultat que planteja la seva adopció per part dels processos encarregats de preparar els projectes tècnics, s'ha definit un conjunt de fitxes descriptives on poder consultar la manera d'introduir a l'espai públic i el mobiliari urbà ja existent els elements més significatius, com a suport a la redacció de projectes de remodelació urbana<sup>3</sup>.

El model d'infraestructures TIC serà implementat de manera sistemàtica en tots els projectes impulsats des de l'Administració. A més a més, serà d'obligat compliment per als privats que hagin de contribuir al desenvolupament de la ciutat a través de les càrregues urbanístiques i l'execució d'obres de vials cedits a la ciutat.



**Figura 4: Criteris per a la integració de tecnologies intel·ligents en l'espai públic**

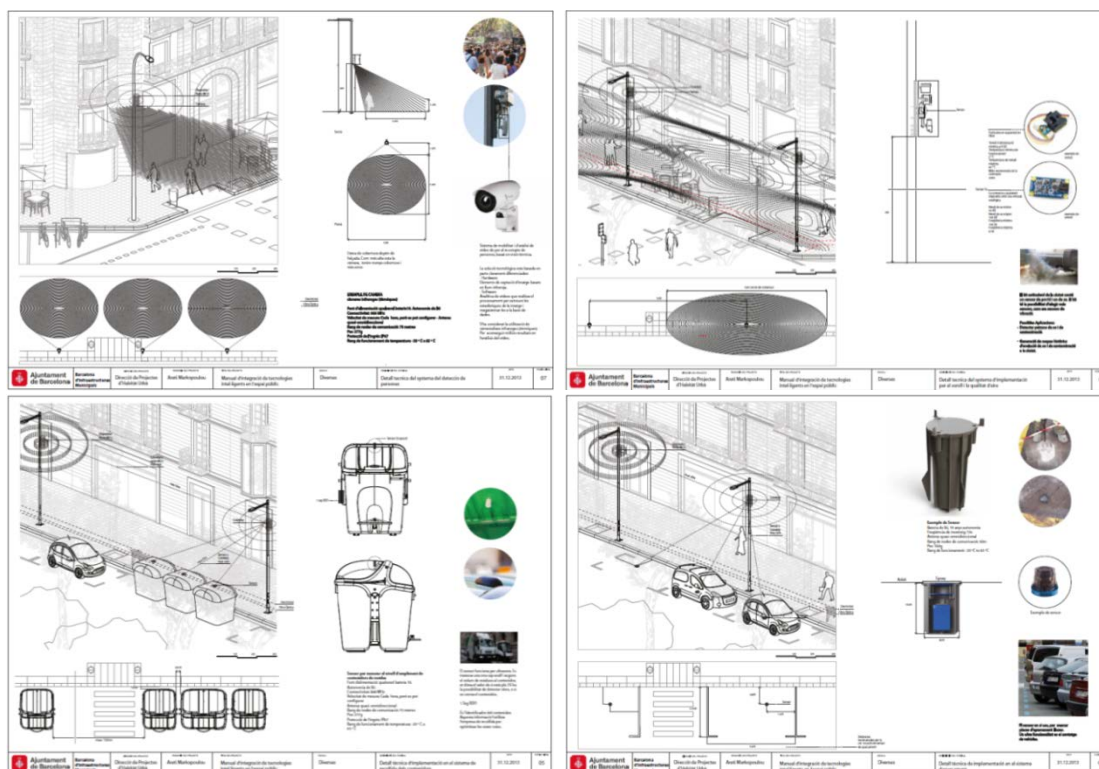
### » 3.2 Plataforma Smart City de Barcelona

Com a complement de la línia de treball del punt anterior trobem la versant software del mateix fenomen. L'Ajuntament de Barcelona ha conceptualitzat una arquitectura TIC de Ciutats Intel·ligents pensada per donar suport als projectes que la ciutat pugui necessitar en els

<sup>3</sup> Annex 3. Manual d'integració de tecnologies intel·ligents en l'espai públic

propers anys. Aquesta arquitectura es compon de dues peces clau que conformen la plataforma de Smart City.

Una de les peces és la **Plataforma de Sensors i Actuadors de Barcelona**, orientada a gestionar el desplegament i manteniment de tots aquells dispositius instal·lats al carrer. Aquesta peça també és un mecanisme informàtic de recollida de les dades obtingudes de l'espai públic i posada a disposició de la totalitat dels serveis municipals que puguin estar interessats.



**Figura 4: Descripció de dispositius sensors a integrar a l'espai públic**

Endollar els sensors a la plataforma no resulta suficient per a dir que tenim una ciutat intel·ligent. Cal garantir la qualitat i continuïtat d'aquestes dades i el correcte tractament per transformar dades en informació, aspecte que resulta essencial per a poder prendre decisions de forma més eficient.

Aquest objectiu s'aconsegueix amb la segona peça de l'arquitectura: **el Sistema Operatiu de Ciutat**. El desenvolupament d'una solució informàtica que permeti articular les relacions entre totes les dades, les d'altres institucions i les dels creadors de serveis (tant privats com del propi Ajuntament) resulta imprescindible per culminar el procés de sensorització i acostar-nos a una ciutat intel·ligent.

**La mesura permet garantir el correcte subministrament de dades al sistema a través de la definició d'especificacions de connectivitat a la plataforma Smart City en aquells projectes que incloguin desplegament significatiu de dispositius sensors o actuadors a la ciutat.**



### » 3.3 Racionalització dels subministraments elèctrics en l'espai públic. Ordenació del mobiliari urbà destinat als serveis municipals

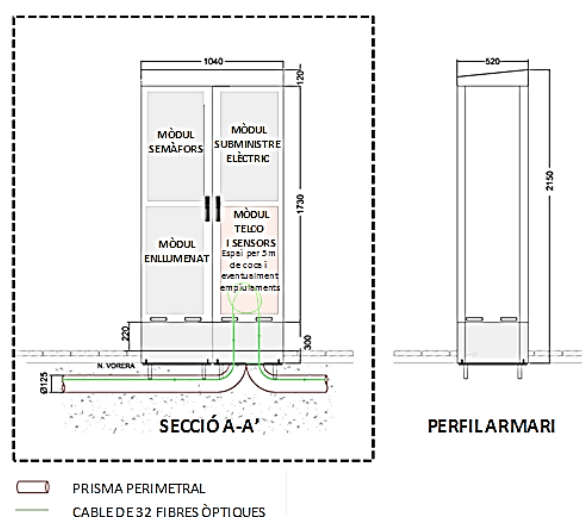
En el primer dels apartats es proposa l'impuls per a la disponibilitat d'infraestructura TIC als carrers a partir de l'estructuració d'aquest espai amb l'equipament adequat. Aquest concepte condueix a la mateixa idea pel que fa a l'energia elèctrica, és a dir, a l'**anàlisi de la distribució de les escomeses i la compartició entre serveis dels armaris** que les allotgen en l'espai públic, així com a la reflexió en relació a la possible **estructuració del subministrament elèctric** de la mateixa manera que s'ha fet amb les telecomunicacions.

Una de les principals dificultats per al desplegament de nous serveis a carrers de ciutats com Barcelona consisteix en resoldre el subministrament d'energia a partir de les solucions actualment implantades a la ciutat. Aquestes van ser concebudes i desplegades fa moltes dècades, bàsicament orientades a resoldre per separat les necessitats dels dos serveis majoritàriament estesos pels carrers de la ciutat: la gestió de la mobilitat i l'enllumenat públic.

La incorporació de nous elements a la via pública ha de fer front al repte d'aconseguir aquesta connexió elèctrica de forma singular per a cada projecte i punt del territori, la qual cosa provoca un increment de les inversions necessàries i períodes d'execució dels projectes més grans del que seria necessari.

**La present mesura proposa desenvolupar com a tercera línia de treball les accions necessàries per a estructurar l'espai públic amb els punts d'alimentació elèctrica, independentment del servei. Això tindrà com a principals objectius, la racionalització de les escomeses i del subministrament elèctric dels serveis municipals, i especialment, la unificació, l'ordenació i el disseny d'armaris compartits entre els diferents serveis que precisen d'aquest elements a la via pública.**

Aquestes actuacions implicaran una estructura integral a tota la ciutat, i transversal a tota l'organització, de gestió de l'energia pel que fa als serveis desplegats a l'espai públic que facilitarà l'adopció de nous models de sostenibilitat i eficiència en aquest entorn.



**Figura 5: Configuració i ubicació dels armaris**

#### » 4 COMISSIÓ MIXTA DE SEGUIMENT

Pel que fa a la gestió i seguiment de les iniciatives que es desenvolupin en el futur, **cal la creació d'una comissió que aglutini tots els elements clau**, per tal de configurar un equip multidisciplinar que prengui mesures en favor de l'estratègia de ciutat i, alhora, tingui tot el coneixement tècnic per a desenvolupar els projectes.

Per tal de garantir l'adopció del present model i assegurar l'èxit en el desenvolupament d'infraestructures, es proposa la creació i articulació d'una comissió mixta de seguiment, la constitució de la qual serà responsabilitat de la Tinència d'Alcaldia d'Hàbitat Urbà i el Gerència Municipal. En aquest sentit, es crearà una estructura que faciliti la interlocució entre organitzacions i s'aprofitin sinèrgies entre elles.

#### » 5 IMPLANTACIÓ DE SOLUCIONS DE CIUTAT INTEL·LIGENT A TOTS ELS SERVEIS DE LA CIUTAT

##### » 5.1 Clàusula Smart: procediments de licitació

Derivat dels punts anteriors i de la importància cada cop més rellevant d'incorporar a tots els processos de ciutat els conceptes i oportunitats de la innovació TIC, s'introdueixen en els processos de licitació pública clàusules orientades a incloure actuacions i projectes "Smart" amb la incorporació de les especificacions i requeriments exposats en aquest document, sota les consideracions següents:

En cas d'actuacions en la via pública, és a dir, d'obres públiques o impacte en l'espai urbà, el projecte tècnic haurà de contemplar de forma explícita requeriments de desplegament en base al model d'implantació d'infraestructures TIC a l'espai públic de l'Ajuntament de Barcelona ja



especificat anteriorment en aquesta mesura. Com a suport a aquesta mesura, es proveeix tot un seguit de clàusules tècniques de referència.<sup>4</sup>

En cas de serveis municipals, si no estan incorporades les millores basades en tecnologies smart, caldrà que:

- El licitador porti a la seva oferta un informe de l'estat de l'art en l'aplicació de les tecnologies smart al servei objecte del contracte, per identificar oportunitats d'optimització i d'alineament amb l'estratègia Smart City de la ciutat.
- El licitador presenti un **pla de millora del servei en base a la incorporació de tecnologies smart, que incorporarà el disseny d'indicadors (i el procediment de mesura) de la millora del rendiment del servei per l'aplicació d'aquestes mesures.** Aquest pla de millora ha de permetre la incorporació de la informació del servei a la plataforma Smart City, d'acord amb les especificacions establertes per l'Ajuntament, dintre del primer any d'execució del contracte.

Totes les licitacions de l'Ajuntament amb un import igual o superior a l'establert pel tipus harmonitzat o en casos excepcionals a petició de la comissió mixta de seguiment, hauran de ser revisats en clau smart per la mateixa i validar la proposta relativa a la incorporació de la clàusula corresponent o establir una en cas d'absència, en base als paràmetres establerts en aquest document en un termini màxim de 20 dies naturals, aplicant el silenci positiu un cop passat aquest termini.

Amb caràcter general per a qualsevol licitació, les solucions smart a considerar dintre dels plecs hauran d'estar valorades amb un mínim del 5% de la puntuació total de licitació.

En aquest sentit, en el termini de 3 mesos s'elaborarà un mapa de contractes, serveis i concessions municipals que permeti la planificació estratègica i la revisió ordenada de les licitacions en el marc del model Smart City plantejat en aquesta mesura de govern.

## » 6. CONCLUSIONS

L'Ajuntament, com qualsevol organització, ha de tenir la capacitat de fer front als canvis marcats per l'**evolució tecnològica** i adaptar-se per treure'n el màxim profit, convertint-se d'aquesta manera en motor de més i millors serveis en base a les oportunitats i possibilitats que ofereix la noves tecnologies. Ja existeixen referents d'èxit que ha aplicat a la ciutat, com l'evolució de la fibra òptica dels JJOO'92 o la creació del 22@, un dels projectes de transformació urbanística més important de la ciutat de Barcelona en els darrers anys i un dels més ambiciosos d'Europa d'aquestes característiques.

Tenim en compte la projecció que la ciutat ha tingut al món en base a **la qualitat del seu espai públic** i ordenació de les infraestructures urbanes, TIC incloses, és evident que Barcelona ha de seguir apostant per l'espai públic. Si el 22@ va plantejar un model aplicable a una transformació integral, des de zero, d'una part del territori de la ciutat, aquesta mesura resol com incorporar les noves tecnologies a la ciutat ja construïda, amb una planificació a mig i llarg

---

<sup>4</sup> Annex 4. Clàusules tècniques per als projectes d'obres de la ciutat





termini, una metodologia de desenvolupament pel que fa a la dotació d'infraestructures TIC i una execució basada en els processos de reordenació urbana que es vagin produint, aprofitant les oportunitats que planteja la pròpia dinàmica de manteniment de l'espai públic.

Amb aquesta base, s'obre la via al desenvolupament de la captació de noves dades indicadores del funcionament de la ciutat via la sensorització. Dades que podran processar-se i combinar-se de manera global per convertint-se en informació per al millor govern dels serveis urbans. Així, s'incrementarà la seva eficiència i reflectirà positivament en la qualitat de vida dels nostres ciutadans

D'altra banda, la mesura aborda la problemàtica del subministrament elèctric a l'espai públic, amb una visió integral a tot l'Ajuntament, a la recerca d'un model sense precedent conegut hores d'ara que contribuirà a l'estalvi energètic i a introduir nous models de gestió i de sostenibilitat.

Finalment, en aquesta introducció de nous models de gestió, la col·laboració públic-privada esdevé un factor rellevant, ja que permet combinar el coneixement en la gestió de les ciutats dels professionals de l'Ajuntament, amb la capacitat tecnològica i d'innovació que la indústria posa a disposició de la gestió dels serveis, fet que es potencia amb la introducció de la clàusula smart que abasta tots els contractes i iniciatives de l'Ajuntament.