

COMUNICACIÓ AL CONGRÉS

**SISTEMA INTEL·LIGENT DE TELEGESTIÓ DEL REG SMART  
SUGGESTUS A LA CIUTAT DE BARCELONA**



**Ajuntament  
de Barcelona**

Medi Ambient i Serveis Urbans - Habitat Urbà  
Barcelona Cicle de l'Aigua, SA  
Direcció de Planificació i Innovació

Acer, 16 - 08038 Barcelona - Telèfon 932 896 800  
www.bcasa.cat



L'Ajuntament de Barcelona està portant a terme l'ampliació de l'implementació del sistema intel·ligent de reg als espais verds de la ciutat amb l'objectiu de **millorar la gestió de l'aigua en els parcs i jardins i avançar en el funcionament smart de la ciutat**.

Després de diversos episodis de sequera en 2002 i 2005, es va prendre més consciència de la importància de l'aigua en l'àmbit del consum ciutadà i la necessitat de gestionar-ho d'una manera eficient i eficaç.

Un dels consumidors més importants dins dels serveis municipals és l'entorn dels jardins i les fonts de la ciutat amb uns consums/any aproximats de 2,5 milions de m<sup>3</sup>.

Es van encetar gestions en diferents àmbits, recirculació de fonts, reparació de vasos, utilització de recursos alternatius, gestió de consums...

Però també es va donar un pas més. Les noves tecnologies permetien la gestió dels consums als espais públics de forma telemàtica, basada en l'aprofitament d'una generació de programadors que ens van permetre actuar amb una dinàmica nova.

Així es van provar diversos sistemes de programadors, des dels autònoms (senzills i molt bàsics), adequats per espais modestos, fins els grans programadors amb gestió de dades per serweb. Amb el pas del temps i l'experiència en aquest terreny, es va intentar fugir de les solucions propietàries i captives amb manteniments molt cars. La nostra evolució a anat cap la telegestió lliure aprofitant sistemes scada, que ja han demostrat la seva eficàcia en altres sectors. Fruit de la implicació i de l'esforç de tota l'organització ens trobem en disposició, a data d'avui, de presentar una eina competitiva que respon a les més estrictes exigències en el terreny de la gestió i programació del reg.

El sistema, es va implantar fa un any i mig, inicialment com a projecte pilot, al Parc del Centre del Poblenou, posteriorment es van incorporar el Parc de la Ciutadella i el Parc Central de Nou Barris i aquest mes de setembre s'ha fet la licitació de la segona fase per implantar-ho als parcs del Turó de la Peira, Guineueta i Josep M<sup>a</sup> Serra i Martí del Districte de Nou Barris i als parcs de Carles I, Nova Icària i Poblenou del Districte de Sant Martí.

Amb l'ampliació d'aquest sistema als nou parcs de la ciutat es gestionarà de manera controlada 30 hectàrees de verd de les 293 susceptibles de telegestionar.

La plataforma *Smart suggestus* està desenvolupant una adaptació que permetrà la comunicació directe entre altres parcs i zones verdes que ja disposen d'un sistema de telegestió previ i la plataforma, de manera que finalitzada aquesta adaptació s'incorporaran a la plataforma de telecontrol el Park Güell, el Parc de Cervantes, el Parc de les Aigües del

Guinardó, el Turó Parc i altres espais verds de la ciutat. Amb una ampliació de 40 hectàrees més a la plataforma *Smart Suggestus*.  
A principis de l'any 2015 disposarem d'unes 70 hectàrees, en disposició d'incorporar nous parcs i iniciar una tercera fase.

## **GESTIÓ IMPLANTACIÓ 2a FASE**

En 22 d'octubre de 2014 es va resoldre el concurs de adjudicació de la implantació de la 2ª fase de la telegestió a 6 parcs de la ciutat , en un format de tres lots :

### **Lot 1 :**

Parc del Turo de la Peira ,  
Parc Serra Marti i  
Parc de la Guineueta (Nou Barris)

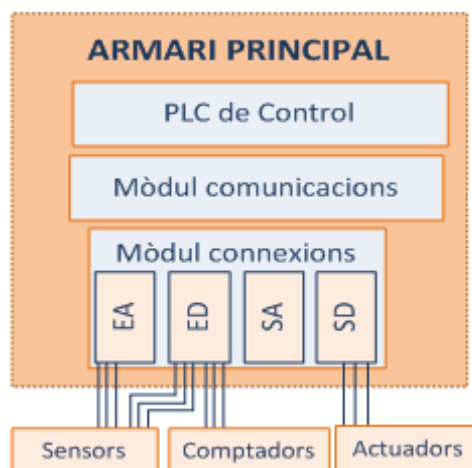
Empresa Adjudicatària: **ELECNOR**  
**Import:** 87.092 €

Solucions del telecontrol del reg:

Nova construcció  
Adequació de les infraestructures de comunicacions  
Configuració i posta en marxa del sistema  
Breu del Parc

### **Parc del Turó de la Peira:**

#### **Adequació de les infraestructures de comunicacions:**



## **Configuració i posta en marxa del sistema.**

Dintre de l'abast del projecte queda inclòs la configuració i posta en marxa de tot el sistema incloent:

- Realitzar les proves de cobertura de la solució ràdio per garantir una cobertura correcta a tots els punts del parc.
- Configuració i programació dels PLC i concentradors remots seguint la normativa estandaritzada per l'Ajuntament per tal de garantir la seva integració en la plataforma de control de reg.
- Configuració i direccionament de la xarxa de comunicacions ràdio-modbus interior del parc.
- Configuració del equipament IP per garantir la correcta connexió amb la xarxa del IMI. Durant aquesta fase la posta en marxa i proves del sistema de comunicacions es realitzaran de forma coordinada amb personal del IMI per assegurar el correcte funcionament.
- Realització de proves de funcionament de forma coordinada amb el personal encarregat de gestionar l'aplicació de telecontrol, per garantir el correcte funcionament de totes les funcionalitats definides.

## **Breu del Parc del Turó de la Peira**

**Aquest parc destaca pel seu verd i la seva privilegiada alçada i situació, que ofereix vistes tant a Collserola com al mar.**

El parc del Turó de la Peira s'estén sobre una superfície de 7,71 hectàrees que formaven part d'una antiga pedrera, amb el cim situat a uns 140 metres d'altitud. L'espai va passar a mans municipals durant la Segona República i es va inaugurar com a parc públic l'any 1936. Si bé està qualificat com a parc urbà, té una part eminentment boscosa, on els pins tenen un protagonisme gairebé absolut. La gran pineda, formada per pins blancs (*Pinus halepensis*) i pinyoners (*Pinus pinea*), inunda tot el parc, però es concentra especialment a la zona forestal, situada al vessant nord. Per contra, el vessant sud té un disseny més enjardinat i acull arbustos i més varietats vegetals.

## **Parc de Josep Maria Serra i Martí**

### **Nova construcció**

Caldrà realitzar la instal·lació d'un màstil per ubicar l'equip WiFi, proper a l'armari de control del parc.

Per tal de completar la solució de connectivitat extrem a extrem de la xarxa de comunicacions entre el parc i el CPD de l'IMI a continuació es defineix l'equipament necessari per tal de completar l'enllaç tant a nivell de connectivitat como a nivell de seguretat.

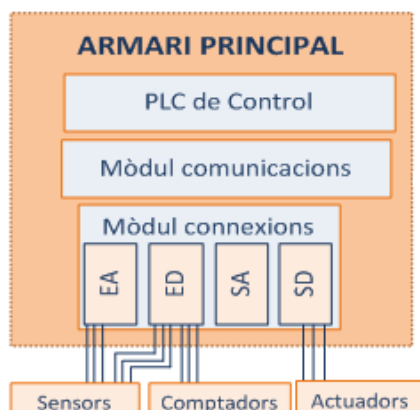
L'equip final del parc (router principal) s'haurà de configurar amb les VLAN pertinents. Aquesta sortida cap a la xarxa de l'IMI té dues opcions:

- Solució via F.O. o WIMAX: la informació es transportarà fins als equips de l'IMI que la faran arribar a un concentrador existent on s'ha de realitzar la connexió i configuració durant els treballs d'aquest projecte al CPD de l'IMI. Des d'aquest concentrador anirà cap al Firewall fins arribar al servidor SCADA.
- Solució via IP, WIFI, 3G o ADSL: S'han de crear túnels des de l'equip final del parc fins a un Firewall, abans d'arribar al CPD de l'IMI. Una vegada la informació ha passat pel Firewall anirà cap a un nou concentrador (mateix que la solució via F.O.) dins de les dependències de l'IMI. Des del concentrador anirà cap al Firewall i d'aquí fins al servidor SCADA.

També s'han d'incloure els treballs que consisteixen en la connexió i configuració del concentrador a les dependències de l'IMI i comprovar el correcte funcionament de la solució adoptada.

La instal·lació s'haurà configurar i realitzar la posta en marxa per deixar-la funcionant correctament.

### Adequació de les infraestructures de comunicacions



### Configuració i posta en marxa del sistema

Dintre de l'abast del projecte queda inclòs la configuració i posta en marxa de tot el sistema incloent:

- Realitzar les proves de cobertura de la solució ràdio per garantir una cobertura correcta a tots els punts del parc.
- Configuració i programació dels PLC i concentradors remots seguint la normativa estandaritzada per l'ajuntament per tal de garantir la seva integració en la plataforma de control de reg.

- Configuració i direccionament de la xarxa de comunicacions ràdio-modbus interior del parc
- Configuració del equipament IP per garantir la correcta connexió amb la xarxa del IMI. Durant aquesta fase la posta en marxa i proves del sistema de comunicacions es realitzaran de forma coordinada amb personal del IMI per assegurar el correcte funcionament.
- Realització de proves de funcionament de forma coordinada amb el personal encarregat de gestionar l'aplicació de telecontrol, per garantir el correcte funcionament de totes les funcionalitats definides.

### **Breu del Parc de Josep Maria Serra Martí**

#### **Aquest espai verd, molt veïnal, no és solament un parc, sinó que també és un passeig i una plaça.**

El Parc de Josep Maria Serra Martí s'ordena en funció del pendent del terreny, amb grans parterres atalussats entre els quals discorren llargues rampes serpentejants que van creant els diferents itineraris i zones d'estar. Els parterres són el suport d'una gran quantitat d'arbres, la majoria molt ben arrencats, que afavoreixen els espais d'ombra, força abundants en la meitat superior del parc.

El carrer d'Antonio Machado -que és on s'instal·la el mercat setmanal del barri- travessa el parc d'un extrem a l'altre. La font de Manuel de Falla, dissenyada per Pedro Barragán (1994), disposa d'un joc de llum, aigua i so que la converteix en una font màgica. Aquest parc ocupa la part central del polígon Canyelles, i és un bon exemple d'urbanisme reparador, ja que va donar una major qualitat a la gran zona ocupada per habitatges entre l'avinguda de la Guineueta Vella i la ronda de Dalt. El parc està dedicat al que fou regidor de l'Ajuntament de Barcelona Josep Maria Serra i Martí.

### **Parc de la Guineueta**

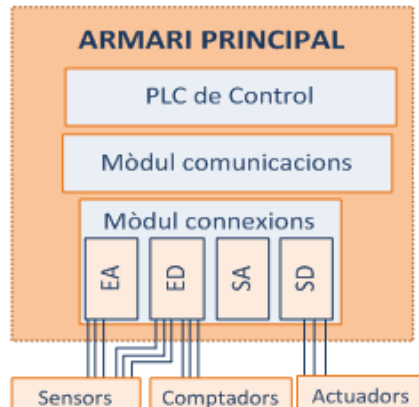
#### **Nova construcció**

Caldrà realitzar un ramal d'obra civil per connectar l'armari de circulació amb el bàcul ubicat a via Favència.

Caldrà realitzar la instal·lació d'un màstil a la caseta de manteniment del parc per tenir visió amb l'antena WiMAX ubicada al bàcul de via Favència.

Per tal de completar la solució de connectivitat extrem a extrem de la xarxa de comunicacions entre el parc i el CPD de l'IMI a continuació es defineix l'equipament necessari per tal de completar l'enllaç tant a nivell de connectivitat como a nivell de seguretat.

## Adequació de les infraestructures de comunicacions



## Configuració i posta en marxa del sistema

Dintre de l'abast del projecte queda inclòs la configuració i posta en marxa de tot el sistema incloent:

- Realitzar les proves de cobertura de la solució ràdio per garantir una cobertura correcta a tots els punts del parc.
- Configuració i programació dels PLC i concentradors remots seguint la normativa estandaritzada per l'Ajuntament per tal de garantir la seva integració en la plataforma de control de reg.
- Configuració i direccionament de la xarxa de comunicacions ràdio-modbus interior del parc.
- Configuració del equipament IP per garantir la correcta connexió amb la xarxa del IMI. Durant aquesta fase la posta en marxa i proves del sistema de comunicacions es realitzaran de forma coordinada amb personal del IMI per assegurar el correcte funcionament.
- Realització de proves de funcionament de forma coordinada amb el personal encarregat de gestionar l'aplicació de telecontrol, per garantir el correcte funcionament de totes les funcionalitats definides.

## Breu del Parc de la Guineueta

**El de la Guineueta és un parc sobretot veïnal, extraordinàriament popular i, per tant, molt concorregut. Situat just al llindar entre els barris de la Guineueta i Verdum, els comunica i esdevé, així, un lloc de pas i de trobada.**

La forma allargassada i el pendent del Parc de la Guineueta es deuen al fet que va ser construït sobre els terrenys ocupats per un antic barranc natural.

La plaça que hi ha al centre del parc és lloc de trobades i celebracions.

**Lot 2 :**

Parc Carles I  
Parc del Port Olímpic (Sant Martí)

Empresa Adjudicatària: **EHISA CONSTRUCCIONES**  
**Import:** 89.281 €

Solucions del telecontrol del reg:

- Nova construcció
- Adequació de les infraestructures de comunicacions
- Configuració i posta en marxa del sistema
- Breu del Parc

**Parc de Carles I**

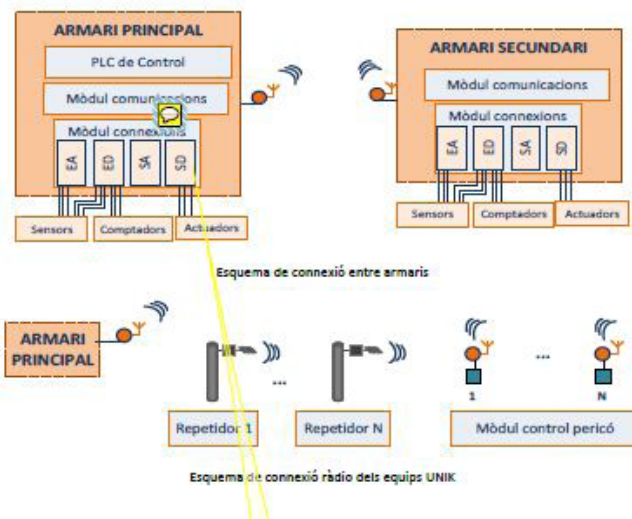
**Adequació de les infraestructures de comunicacions**

Actualment es controla el parc amb 4 HUNTER's ubicats en armaris separats i no comunicats entre ells i a més amés hi ha 6 equips UNIK'S que es controlaran via ràdio. Els 4 armaris hauran d'incorporar un equip ràdio perquè puguin comunicar-se amb l'armari concentrador.

A l'armari, o prop d'aquest, s'hi instal·larà una antena amb el diagrama de radiació que permeti garantir la màxima cobertura possible. Addicionalment a aquesta instal·lació s'hauran d'instal·lar repetidors autònoms (mitjançant alimentació solar) en els fanals existents per garantir el correcte telecomandament de tots els elements ràdio ja existents al parc. Els controladors a instal·lar en les arquetes disposaran de fins a 4 sortides tipus latch de 24 VAC (per poder actuar sobre l'electrovàlvula per enclavament).

El complexionat dels elements seguirà sent igual que com fins ara.





## Configuració i posta en marxa del sistema

Dintre de l'abast del projecte queda inclòs la configuració i posta en marxa de tot el sistema incloent:

- Realitzar les proves de cobertura de la solució ràdio per garantir una cobertura correcta a tots els punts del parc.
- Configuració i programació dels PLC i concentradors remots seguint la normativa estandaritzada per l'ajuntament per tal de garantir la seva integració en la plataforma de control de reg.
- Configuració i direccionalment de la xarxa de comunicacions ràdio-modbus interior del parc.
- Configuració del equipament IP per garantir la correcta connexió amb la xarxa del IMI. Durant aquesta fase la posta en marxa i proves del sistema de comunicacions es realitzaran de forma coordinada amb personal del IMI per assegurar el correcte funcionament.
- Realització de proves de funcionament de forma coordinada amb el personal encarregat de gestionar l'aplicació de telecontrol, per garantir el correcte funcionament de totes les funcionalitats definides.

## Breu del Parc de Carles I

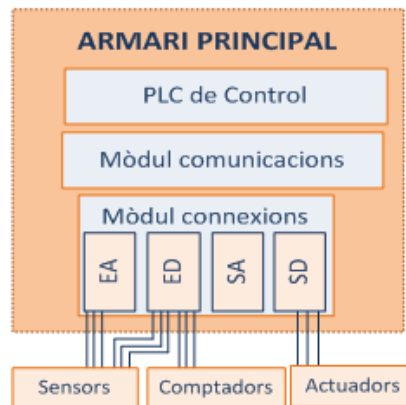
**Més que un espai estrictament delimitat, els quatre carrers que creuen aquest parc el converteixen en una mena de puzzle format per sis grans peces on conviuen personalitats tan diferents com els terres pavimentats i les àmplies superfícies de gespa. Saltant d'una banda a l'altra, un petit canal i llargues fileres d'arbres donen continuïtat i coherència paisatgística al conjunt.**



Situat en el vèrtex del Parc de la Ciutadella, el Parc de Carles I esdevé una mena de pòrtic de la Vila Olímpica, que és cap a on es dirigeix el seu traçat. El Parc de Carles I és, juntament amb el del Port Olímpic, el de la Nova Icària, el del Poblenou i el de les Cascades, un dels cinc grans espais verds que es van construir als antics terrenys industrials del Poblenou a principis de la dècada de 1990. Barcelona va recuperar aquests terrenys i en va dedicar una part a la creació de nous espais verds públics: els anomenats Parcs del Litoral. Aquesta actuació va formar part de la important renovació urbanística que es va realitzar a la façana litoral de la ciutat amb motiu dels Jocs Olímpics de 1992.

### **Parc del Port Olímpic (Sant Martí)**

#### **Adequació de les infraestructures de comunicacions**



Actualment el controlador és un HUNTER amb 7 connexions en estrella. En aquest cas s'utilitzarà el cable existent per donar l'alimentació i transmetre dades dels equips. Les connexions al nou programador es faran de la mateixa manera que ho estaven fins ara. A l'armari, o prop d'aquest, s'hi instal·larà una antena amb el diagrama de radiació que permeti garantir la màxima cobertura possible. Addicionalment a aquesta instal·lació s'hauran d'instal·lar repetidors autònoms (mitjançant alimentació solar) en els fanals existents per garantir el correcte telecomandament de tots els elements UNIK repartits pel parc.

El connexionat dels elements seguirà sent igual que com fins ara.

Esquema de connexió interna dels elements connectats al programador Hunter del parc.

#### **Configuració i posta en marxa del sistema**

Dintre de l'abast del projecte queda inclòs la configuració i posta en marxa de tot el sistema incloent:

- Realitzar les proves de cobertura de la solució ràdio per garantir una cobertura correcta a tots els punts del parc.
- Configuració i programació dels PLC i concentradors remots seguint la normativa es-

tandarditzada per l'Ajuntament per tal de garantir la seva integració en la plataforma de control de reg.

- Configuració i direccionament de la xarxa de comunicacions ràdio-modbus interior del parc.
- Configuració del equipament IP per garantir la correcta connexió amb la xarxa del IMI. Durant aquesta fase la posta en marxa i proves del sistema de comunicacions es realitzaran de forma coordinada amb personal del IMI per assegurar el correcte funcionament.
- Realització de proves de funcionament de forma coordinada amb el personal encarregat de gestionar l'aplicació de telecontrol, per garantir el correcte funcionament de totes les funcionalitats definides.

### Breu del Parc del Port Olímpic

**Situat al davant del Port Olímpic, aquest espai verd avança cap al mar en una gran corba que ofereix àmplies perspectives del passeig marítim.**

Aquest parc constitueix la part central de la continuïtat verda que, des del carrer del Doctor Aiguader, s'estén per sobre de la Ronda del Litoral fins al Parc de la Nova Icària. Seguint l'eix lineal que s'inicia en el Parc de les Cascades -el primer d'aquest llarg tram enjardinat-, la porta d'entrada al Parc del Port Olímpic és un gran passeig de sauló amb una doble filera de pals on van onejar les banderes olímpiques.

Entre els arbres que hi ha en aquest parc destaca, per la seva bellesa, un grup de garrofers (*Ceratonia siliqua*) procedents dels camps de Tarragona.

#### **Lot 3 :**

Parc del Poble Nou (Sant Martí)

Empresa Adjudicatària: **DEIMOS SPACE**

**Import:** 51.761 €

Solucions del telecontrol del reg:

Nova construcció

Adequació de les infraestructures de comunicacions

Configuració i posta en marxa del sistema

Breu del Parc

#### **Parc del Poble Nou**

##### **Adequació de les infraestructures de comunicacions**

Actualment el controlador és un TORO amb 26 connexions ràdio. A l'armari, o prop d'aquest, s'hi instal·larà una antena amb el diagrama de radiació que permeti garantir

la màxima cobertura possible. Addicionalment a aquesta instal·lació s'hauran d'instal·lar repetidors autònoms (mitjançant alimentació solar) en els fanals existents per garantir el correcte telecomandament de tots els elements repartits pel parc.

El connexionat dels elements seguirà sent igual que com fins ara. A l'interior de la caseta del jardiner es realitzarà la instal·lació d'un rack de comunicacions de 10 U d'alçada i 400mm de fondària per instal·lar els equips frontera entre la xarxa de connexió de l'IMI i la xarxa de telecontrol interior del parc.

Dins d'aquest rack s'instal·larà :

- Switch Router MPLS amb ports 10/100/1000, amb un mínim de 6 ports lliures com a reserva per a futures ampliacions després d'ocupar els necessaris per aquest aplicació.
- Un switch de nivell 2 amb 8 ports 10/100 industrial per permetre la connexió de dispositius locals.
- Una base d'interruptors amb diferencial tipus schuko.
- Una safata de 19"
- Un patchpanel de 24 ports.
- Fuetons necessaris per la connexió dels equips.
- Cablejat associat per connectar el rack i l'armari de control.

### **Configuració i posta en marxa del sistema**

Dintre de l'abast del projecte queda inclòs la configuració i posta en marxa de tot el sistema incloent:

- Realitzar les proves de cobertura de la solució ràdio per garantir una cobertura correcta a tots els punts del parc.
- Configuració i programació dels PLC i concentradors remots seguint la normativa estandaritzada per l'Ajuntament per tal de garantir la seva integració en la plataforma de control de reg.
- Configuració i direccionament de la xarxa de comunicacions ràdio-modbus interior del parc.
- Configuració del equipament IP per garantir la correcta connexió amb la xarxa del IMI. Durant aquesta fase la posta en marxa i proves del sistema de comunicacions es realitzaran de forma coordinada amb personal del IMI per assegurar el correcte funcionament.
- Realització de proves de funcionament de forma coordinada amb el personal encarregat de gestionar l'aplicació de telecontrol, per garantir el correcte funcionament de totes les funcionalitats definides

### Breu del Parc del Poble Nou

**Aquest parc, a cavall entre la darrera línia d'edificacions del Poble Nou al front marítim i el mar, és un dels espais verds del litoral amb un accés més directe a la platja. Arreu hi ha camins que ens porten fins a la sorra, tot passejant per un indret ombrejat per una vegetació molt mediterrània. És un lloc que reproduïx el paisatge propi d'algunes franges de trobada entre el mar i la terra: platges, dunes i arbredes.**

El Parc del Poble Nou, situat al final de la Vila Olímpica, és una gran pineda, i a mesura que ens acostem al mar, un espai ple de dunes, que defensen el parc dels vents de llevant. El primer tram, a tocar de l'accés pel carrer de Salvador Espriu, segueix breument les acaballes del Parc de la Nova Icària, clarament identificable per un dels seus ponts de fusta.