

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS PEL MANTENIMENT DEL SISTEMA D'INFORMACIÓ A LES ESTACIONS D'AUTOBUSOS (SIE) 2025

CLÀUSULA 1.- OBJECTE DEL PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS (PPTP)

El present Plec té per objecte descriure els treballs i enumerar les tasques, definir les condicions i criteris tècnics que han de servir-ne de base, i concretar els documents i treballs que ha de realitzar l'equip adjudicatari.

CLÀUSULA 2.- OBJECTE DEL CONTRACTE

L'objecte del present Contracte és garantir el manteniment i correcte funcionament del Sistema d'Informació a les Estacions d'autobusos (SIE) a un conjunt de 24 estacions amb gestió centralitzada arreu del territori durant el període d'execució del contracte.

Les estacions incloses són: Balaguer, la Bisbal de l'Empordà, Cambrils, Cervera, Falset, Gandesa, Gironella, Igualada, Juneda, Móra d'Ebre, Navàs, Palamós, la Pobla de Segur, el Pont de Suert, Ripoll, Sabadell, Solsona, Sort, Súria, Tàrraga, Terrassa, Valls, el Vendrell i Vilafranca del Penedès.

CLÀUSULA 3.- NECESSITATS ADMINISTRATIVES QUE CAL SATISFER I IDONEITAT DEL CONTRACTE

El SIE és un sistema d'informació a l'usuari de línies i horaris dels serveis d'autobusos mitjançant pantalles i panells a les estacions, complementat amb un sistema de videovigilància de caràcter dissuasiu.

Aquest sistema controla el conjunt d'estacions esmentades a la clàusula 2 i que no tenen personal de manera que permet fer una gestió local. El sistema consta de diferents equips informàtics i de videovigilància que es connecten (mitjançant cables coaxials, trenats, etc.) a un ordinador de control que, al seu torn, es connecta via 4G a un sistema central de gestió.

El manteniment del sistema i dels diferents equips és essencial per a mostrar en temps real als usuaris la informació de les diferents línies d'autobusos i de possibles retards o incidències. Si no es realitza aquest manteniment, i atès que a les estacions no hi ha personal, en cas de fallada del sistema no es podria informar als usuaris.

Malgrat la magnitud d'empleats públics que té la Generalitat de Catalunya, no disposem d'aquesta especialització i coneixements qualificats per dur a terme la tasca objecte del present contracte, i en el benefici de l'interès públic general, s'ha de contractar els serveis d'una empresa externa. Igualment, en funció del mitjans materials, la despesa no seria la que es sol·licita en el contracte perquè les empreses que es presentin tenen la inversió efectuada mentre que la Generalitat hauria d'invertir i incrementar considerablement la despesa.

CLÀUSULA 4.- REQUISITS A COMPLIR PEL LICITADOR

Els indicats en el Plec de clàusules administratives.

CLÀUSULA 5.- DIRECCIÓ DELS TREBALLS

El tècnic de l'administració responsable d'aquest contracte, exercirà les funcions de direcció i inspecció, tècniques, administratives i econòmiques, tot establint els criteris i línies generals de l'actuació de l'adjudicatari amb la finalitat de que els treballs serveixin de la millor manera als interessos i objectius perseguits.

El responsable del contracte serà el cap del Servei de Estudis i Avaluació.

CLÀUSULA 6.- CARACTERÍSTIQUES I DESCRIPCIÓ DE LA PRESTACIÓ

El programari desenvolupat per al SIE, propietat del Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica, permet carregar les informacions d'horari de dos fonts diferents, el *Mou-te amb transport públic a Catalunya (RTP)* i el *Sistema d'Ajut a l'Explotació (SAE)* de l'Autoritat del Transport Metropolità de Barcelona, i servir aquestes dades de línies i horaris via internet. El sistema també permet monitorar el correcte funcionament de les comunicacions i dels diferents perifèrics connectats.

D'altra banda, aquest programari es va actualitzar el 2022 i es complementa amb una aplicació web que permet als Serveis centrals i territorials del Departament fer el seguiment i control de la informació a les estacions i de les possibles incidències i avisos en comunicacions i perifèrics, així com inclou un mòdul de gestió de continguts, que permet la possibilitat d'incorporar als horaris mostrats en les pantalles de les estacions qualsevol contingut multimèdia basat en imatge, text, vídeo i widgets.

Pel que fa a l'inventari actual del SIE, actualment la plataforma gestiona les estacions de Balaguer, la Bisbal de l'Empordà, Cambrils, Cervera, Falset, Gandesa, Gironella, Igualada, Juneda, Móra d'Ebre, Navàs, la Pobla de Segur, el Pont de Suert, Ripoll, Sabadell, Solsona, Sort, Súria, Tàrraga, Terrassa, Valls, el Vendrell i Vilafranca del Penedès, amb un total de 51 càmeres, 28 monitors interiors i/o exteriors TFT full HD de 23", 8 panells informatius LED de 5 línies i 22 gravadors.

La descripció completa de la configuració actual del SIE és objecte de l'apèndix 1 del present plec.

Manteniment del sistema de dades

L'actualització de dades de línies i horaris requereix mantenir perfectament operatius els processos de captura, distribució i presentació de les dades.

La plataforma SIE, actualitzada durant el 2022, llegeix en temps real les dades RTP del Mou-te i les dades SAE dels operadors i permet commutar entre aquestes dues fonts de dades per decidir quina utilitzar en cada moment. Si hi hagués alguna modificació en aquest format durant la duració del contracte, l'adjudicatari en farà els ajustos necessaris per continuar actualitzant les dades en el SIE.

D'altra banda i atès que, mitjançant l'aplicació web i les inspeccions in situ, hi haurà personal dels Serveis centrals i territorials del Departament i dels operadors, que participaran en la gestió i control de la informació a l'usuari i també dels avisos en les estacions, es requerirà que l'adjudicatari presti un servei d'atenció al client per la resolució de dubtes i consultes que se'n puguin derivar en dies hàbils, en un període màxim de 48 hores.

Servei de resolució d'incidències

Les incidències es poden classificar en dos grans grups segons si la seva resolució requereixen d'un o varis desplaçaments a l'estació corresponent.

L'aplicació web, actualitzada durant el 2022, permet fer el seguiment de les incidències en les comunicacions, en la connexió a internet; així com de les incidències que reporten els diferents agents (aplicacions Java executades en el servidor) que s'encarreguen de les funcions

periòdiques de control d'alarmes, de consulta del fitxers RTP i del SAE, d'enviament de dades a panells i pantalles, i de control dels perifèrics (panells, pantalles i càmeres de videovigilància).

La major part d'incidències que enregistra el sistema es resolen en remot i el servei es restableix en menys de trenta minuts.

El nombre d'incidències que necessiten un desplaçament a l'estació per ser resoltes són 3 o 4 mensuals, sobretot per problemes a les comunicacions o també per mal funcionament dels perifèrics. Aquestes darreres incidències no les detecta el sistema remot i, per això, l'adjudicatari haurà d'habilitar, com a mínim, un correu electrònic per rebre la notificació per part del personal del TER o de les pròpies estacions, així com per el seu seguiment.

En aquests casos, la confirmació d'obertura d'incidència s'haurà de rebre durant el mateix dia de la notificació sempre que s'hagi realitzat entre les 9 h - 18 h de dilluns a divendres, o al següent dia laborable si ha estat fora d'aquesta franja horària.

Les incidències que requereixen el desplaçament a l'estació s'hauran de resoldre en un termini màxim de 72 hores, caps de setmana i festius inclosos.

Gestió de continguts

La plataforma actual del SIE té capacitat d'informar a cada estació dels horaris de sortida o de pas, en funció del sentit, a través de les pantalles, renovades durant el 2021 i 2022 i que van permetre implementar el format panoràmic 16:9 i reproductors de control en tecnologia Android.

Amb aquestes renovacions també es va renovar el software i web de la plataforma SIE durant el 2022 ampliant les seves funcionalitats d'accessibilitat, d'avisos i continguts, com la possibilitat d'incorporar qualsevol contingut multimèdia basat en imatge, text, vídeo i widgets, amb l'objectiu de donar informació complementària sobre el transport públic i events o notícies relacionades.

Amb aquesta renovació ja realitzada l'adjudicatari haurà d'incorporar la possibilitat de complementar el sistema nou d'horaris amb qualsevol contingut d'imatge i vídeo, amb capacitat de programar la pantalla, estació, franges horàries i dies de la setmana, on es publiqui aquesta informació.

A més a més de poder publicar qualsevol contingut d'imatge, vídeo o text creat pels propis usuaris de la Generalitat, autoritzats per fer-ho, es podran incorporar widgets d'informació meteorològica, Twitter o Youtube. Tota aquesta informació haurà de ser compatible i no condicionar la informació d'horaris.

En aquest sentit en aquest contracte es preveu el recolzament tècnic per la càrrega de continguts de comunicació transport públic, (promoció del transport, widgets twitter, youtube), així com del mòdul d'incidències i avisos, amb una bossa anual de 250 h per realitzar, com a mínim, el següent:

- Possibilitat d'organitzar les pantalles per grups d'estacions.
- Configuració dels formats, cadència i temps d'exposició d'aquest tipus de contingut respecte els continguts d'horaris.
- Crear, maquetar i mantenir widgets de Youtube, Twitter i Meteo. Aquests dissenys hauran de ser compatibles amb la plataforma i publicar de manera automàtica les informacions i deixar de publicar-les quan el sistema ho determini.
- Serveis de publicació periòdica de continguts pel canal informatiu

Respecte el tipus de continguts a publicar, aquests es consensuaran amb el Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica, però tindran un caràcter d'informació d'interès públic amb contingut igual o similar al següent:

- Contingut basat en les xarxes socials de la Generalitat (Concretament de Twitter)
- Protecció civil
- Mossos
- SMC (Fenòmens meteorològics singulars amb avís de pluja intensa, vent o nevades)

- Educació (període de preinscripcions escolar, beques, matrícules universitàries)
- Notícies relacionades amb noves infraestructures de transport públic.

L'adjudicatari, mitjançant la plataforma d'informació ciutadana descrita en el punt anterior, s'encarregarà de gestionar la informació d'aquests agents de la Generalitat i publicar-la a les pantalles i determinant la validesa temporal de cada informació.

Visites programades

L'adjudicatari es compromet a realitzar, com a mínim, una visita semestral a cadascuna de les estacions per comprovar el inventari i revisar el funcionament correcte dels equips d'informació i de videovigilància i de la xarxa local. L'adjudicatari notificarà amb caràcter immediat a la DGIM qualsevol alteració al inventari.

Gestió d'imatges

Les imatges captades i gravades pel sistema de videovigilància de les estacions d'autobusos són dades de caràcter personal i, per tant, s'incorporaran a un fitxer de dades personals del qual serà responsable la Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat (DGIM) d'acord amb la definició de l'article 2 de la Llei Orgànica 3/2018, de 5 de desembre, de Protecció de Dades Personals i garantia dels drets digitals, com a responsable de les estacions i del sistema de videovigilància en exercici de les seves competències.

Atès que l'adjudicatari tractarà les dades obtingudes mitjançant el sistema de videovigilància per compte del responsable del fitxer, tindrà la consideració d'encarregat de tractament d'acord amb els articles 22, 28 i 33 de la Llei Orgànica 3/2018, de 5 de desembre, de Protecció de Dades Personals i garantia dels drets digitals, i haurà de subscriure amb la DGIM un acord d'encàrrec de tractament que tindrà la mateixa vigència que el contracte principal. Les imatges recollides s'hauran de guardar durant un període màxim de 30 dies, amb el compromís de donar el suport necessari al contractant vers les peticions d'imatges per part de les Forces i Cossos de seguretat. Aquestes peticions es tramitaran per via d'urgència, per evitar el seu possible esborrat automàtic.

Manteniment dels equips que conformen les xarxes locals a les estacions

El sistema d'informació s'estructura al voltant d'un PC de control a l'estació al qual es connecten els equips següents: *router*, pantalles LCD i panells LED d'informació a l'usuari. El contracte inclou el manteniment d'aquests equips amb desplaçaments, mà d'obra i components.

El sistema de videovigilància, gravador i videocàmeres, també forma part de la xarxa local de les estacions. El contracte inclou mantenir aquests equips operatius amb desplaçaments i mà d'obra.

El cost del maquinari de substitució de TFT, càmeres i gravadors, previ acord de les parts, es certificarà a càrrec de la corresponent partida alçada inclosa en aquest contracte. L'adjudicatari haurà de substituir qualsevol equip durant el seu període de garantia sense cap cost addicional. El cost del desplaçament i mà d'obra corresponent a les tasques de substitució i configuració del maquinari resta inclòs en aquest contracte de manteniment.

Els equips de substitució hauran de complir, en la mesura del possible, amb les especificacions tècniques incloses a l'apèndix 2 del present plec.

L'adjudicatari es farà càrrec del manteniment del inventari dels equips disponibles a l'inici del contracte i de la seva actualització.

Manteniment del servidor i les comunicacions

Al lliurament del programari i del seu codi font per a la gestió centralitzada del sistema, l'adjudicatari haurà de posar-lo en marxa i allotjar-ho en un servidor propi. El contracte inclou les despeses d'allotjament durant tot el període contractual, tot garantint el funcionament del sistema 24 hores els 7 dies de la setmana, així com, si s'escau, la realització de millores i nous desenvolupaments de programació per a garantir el correcte funcionament del SIE, els quals també seran propietat del Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica.

En funció de la disponibilitat de connexions a la zona on està ubicada l'estació, la connexió a Internet del *router*, encarregat de comunicar-se amb el sistema central i de gestionar la xarxa local, haurà de ser 4G d'un mínim de 10 GB mensuals / estació. L'adjudicatari es farà càrrec de donar d'alta el servei i pagar les quotes durant la duració del contracte.

Seguiment del projecte

L'adjudicatari es compromet a lliurar un informe mensual, en els primers 10 dies del mes següent, de les incidències reportades, la seva duració i les actuacions derivades, així com de les visites de revisió realitzades.

A més a més, l'adjudicatari lliurarà en aquest informe el nombre i temps d'afectació de les incidències que es monitoren i es resolen en remot, per fer el seguiment per estació del correcte funcionament del sistema.

CLÀUSULA 7.- PLANIFICACIÓ DELS SERVEIS

Els serveis descrits en aquest plec s'estructuraran en 3 fases:

Fase I: Assumpció dels serveis

El seu objectiu és l'assumpció per part de l'adjudicatari del present contracte de la totalitat dels serveis objecte d'aquest contracte.

L'equip del adjudicatari del contracte anterior, en cas de resultar una empresa diferent, posarà a disposició de l'equip de l'adjudicatari del present contracte tota la documentació necessària per assolir el correcte funcionament del servei, entre aquesta, el programari del SIE i el seu codi font.

De manera consensuada entre els equips i els responsables del TER s'establiran les pautes a seguir tant de calendari com de personal dedicat a aquest procés.

Aquest període de transmissió dels coneixements i cessió dels serveis pot tenir una durada estimada de 4 setmanes, durant les quals l'equip del adjudicatari del contracte anterior continuarà prestant amb normalitat els seus serveis, a més de les tasques de transmissió de coneixements.

Si la durada d'aquesta fase excedís de les 4 setmanes per causes imputables a l'adjudicatari del contracte anterior, aquest continuarà donant els serveis fins a la finalització efectiva de la transmissió dels coneixements.

Si la durada d'aquesta fase excedís de les 4 setmanes per causes imputables a l'adjudicatari del present contracte, aquest haurà de fer-se càrrec de les despeses dels serveis que presti l'adjudicatari del contracte anterior fins a la finalització efectiva de la cessió.

Un cop finalitzada l'etapa de transmissió dels coneixements es procedirà a la cessió del servei per part de l'equip de l'adjudicatari del contracte anterior a l'adjudicatari del present contracte. Ambdós proveïdors presentaran una avaluació de la transmissió amb l'objectiu de validar el nivell de servei resultant de la transmissió. Aquesta avaluació serà conformada i aprovada pels responsables del TER i implicarà l'inici efectiu de la prestació de serveis per part de l'adjudicatari del present contracte.

Fase II: Provisió del servei regular, segons els paràmetres indicats als punts anteriors del plec

Fase III: Reversió o devolució del servei.

Un cop s'hagin acomplert per part de l'adjudicatari les obligacions derivades del present contracte, el TER podria establir-ne un de nou per garantir la continuïtat del servei. **L'adjudicatari tindrà la obligació de mantenir d'alta les línies, connexions i l'atenció a mossos d'esquadra fins a l'entrada en vigor del nou contracte de manteniment esmentat** i s'hagin efectuat les tasques de transmissió de coneixements que tot seguit es detallen. Aquests serveis es mantindran per un termini màxim de 3 mesos i es certificaran a càrrec de la partida 7 del pressupost d'aquest plec.

Transmissió de coneixements

En cas que el TER estableixi un nou contracte per garantir la continuïtat del servei posterior al present contracte i que l'adjudicatari d'aquest nou contracte sigui una empresa diferent a la del adjudicatari del present contracte, s'hauria d'iniciar un període de transmissió dels coneixements al nou equip, perquè pugui estar en condicions de prestar els serveis contractats.

L'equip del adjudicatari del present contracte posarà a disposició de l'equip del adjudicatari del següent contracte tota la documentació necessària per assolir el correcte funcionament del servei.

De manera consensuada entre aquests equips i els responsables del TER, s'establiran les pautes a seguir tant de calendari com de personal dedicat a aquest procés.

Aquest període de transmissió dels coneixements pot tenir una durada estimada de 4 setmanes, dins la durada del contracte. Durant aquest període, l'adjudicatari del present contracte continuarà prestant amb normalitat els serveis objecte del contracte, a més de les tasques de transmissió de coneixements. Aquests serveis es certificaran a càrrec de la corresponent partida 06 del pressupost d'aquest plec.

Si la durada d'aquesta fase excedís de les 4 setmanes per causes imputables a l'adjudicatari del present contracte, aquest haurà de continuar donant els serveis de forma gratuïta fins a la finalització efectiva de la transmissió dels coneixements.

Si la durada d'aquesta fase excedís de les 4 setmanes per causes imputables l'adjudicatari del següent contracte, aquest haurà de fer-se càrrec de les despeses del servei que presti el l'adjudicatari del present contracte fins a la finalització efectiva de la transmissió dels coneixements.

Un cop finalitzada l'etapa de transmissió dels coneixements es procedirà a la cessió del servei per part del l'adjudicatari actual al adjudicatari del següent contracte. Ambdós proveïdors presentaran una avaluació de la transmissió amb l'objectiu de validar el nivell de servei resultant de la transmissió. Aquesta avaluació serà conformada i aprovada pels responsables del TER i implicarà la finalització de la prestació de serveis per part del l'adjudicatari del present contracte.

CLÀUSULA 8.- DOTACIONS DELS MITJANS NECESSARIS

L'adjudicatari haurà d'aportar els mitjans humans i materials i s'encarregarà de realitzar les accions adequades per a realitzar els treballs d'acord amb les característiques del contracte de referència.

Entre les persones adscrites al projecte hi haurà, com a mínim, un cap de projecte, un tècnic informàtic i un operari. El cap de projecte serà l'encarregat de coordinar el servei de resolució d'incidències, assessorar en la substitució de maquinari, supervisar la reparació d'equips i garantir el correcte manteniment de les diferents xarxes locals a les estacions d'autobusos. El tècnic informàtic haurà de garantir el correcte funcionament del programari del SIE en el seu conjunt, des de la captura de les dades fins a l'aplicació web associada, incloent el monitoratge del funcionament de les comunicacions i dels diferents perifèrics connectats. Per últim, l'operari o operaris assignats hauran d'atendre el servei d'incidències, recepció i tramitació, així com resoldre en remot les incidències que així ho permetin, d'acord amb les condicions de servei que estableix aquest plec.

El lloc de treball habitual del personal de l'adjudicatari serà el local aportat dins el contracte.

L'adjudicatari disposarà dels equips, programes i altres mitjans tècnics necessaris pel desenvolupament de les tasques contractades, així com dels mitjans de transport que assegurin la mobilitat necessària del seu personal.

CLÀUSULA 9.- CONDICIONS TÈCNIQUES

Per a la realització dels treballs, l'adjudicatari tindrà en compte tota la normativa sectorial d'obligat compliment.

CLÀUSULA 10.- IDIOMA DELS TREBALLS

Tota la documentació del contracte es redactarà en català. Totes les relacions entre l'administració, adjudicatari es tindran, si més no, en català.

CLÀUSULA 11.- PRESSUPOST DEL CONTRACTE

Els costos presentats per aquest servei que figuren en el plec de prescripcions tècniques d'aquest contracte venen determinats per les consultes fetes des de la Subdirecció General de Planificació i Tecnologia, a diferents empreses del sector dedicades a aquesta activitat, i que actualment operen en el mercat, i responen en tots els casos a imports fixats en funció del valor mig del mercat segons les característiques sol·licitades i les prospeccions efectuades.

	Concepte	Unitats	Mesos	Cost unitari	Cost total
1	Quota connexió per a les comunicacions	24,0	8	45,00	8.640,00 €
2	Quota servidor, allotjament i serveis de seguretat associats	1,0	8	290,00	2.320,00 €
3	Manteniment del maquinari i programari del sistema de dades, i l'atenció als usuaris plataforma dels serveis territorials i companyies operadores	24,0	8	130,00	24.960,00 €
4	Seguiment del projecte, supervisió remota del sistema de videovigilància i col·laboració amb els Mossos d'Esquadra	1,0	8	100,00	800,00 €
5	Recolzament tècnic per la càrrega de continguts de transport públic, (promoció del transport, widgets twitter, youtube), així com del mòdul d'incidències i avisos.	100 h		50,00	5.000,00 €
6	Serveis prestats durant la fase de devolució del servei***	1,0	1	4.590,00	4.590,00 €
7	Manteniment de la connectivitat a la fi del contracte****	1,0	3	1.470,00	4.410,00 €
8	Subministrament i substitució d'equips	PA**			12.000,00 €
	Total treballs				62.720,00 €
	IVA 21%				13.171,20 €
	Total contracte				75.891,20 €

** Les partides alçades no seran objecte de baixa de licitació.

*** Aquesta partida s'ha calculat com l'equivalent a una partida de manteniment mensual (1+2+3+4)

**** Aquesta partida s'ha calculat com l'equivalent a les partides 1 + 2 + 4 durant 3 mesos.

Segons es detalla al quadre anterior, el pressupost del contracte és el següent:

Pressupost base de licitació:	62.720,00 €
Import de l'IVA:	13.171,20 €
Import total del contracte:	75.891,20 €

El preu del contracte és de **62.720,00 €** (SEIXANTA-DOS MIL SET-CENTS VINT EUROS), IVA no inclòs.

El valor estimat del contracte (VEC) és de **116.260,00 €**, incloent el pressupost de la pròrroga prevista de 6 mesos (partides de manteniment del SIE de 1 a 8)

Pressupost base: 62.720,00 €

Import pròrroga 6 mesos (suma de les partides de 1 a 8): 53.540,00€

Valor estimat del contracte (VEC sense IVA): 116.260,00 €

CLÀUSULA 12.- FORMA DE PAGAMENT

Els serveis de manteniment del SIE (partides 1 a 4) es facturaran mensualment, a mes vençut, a excepció de les partides independents (partides 5 a 7) i alçades (partida 8), que s'afegiran dins la factura del mes en que es produeixin com a concepte addicional als serveis de manteniment. La justificació de les despeses concorregudes s'haurà d'incloure en l'informe mensual de seguiment descrit a la clàusula 6.

CLÀUSULA 13.- DOCUMENTACIÓ DE QUÈ DISPOSARÀ EL CONSULTOR ADJUDICATARI

L'adjudicatari disposarà del Plec del contracte, així com de la documentació suficient per al desenvolupament de les diverses tasques sobre les possibles modificacions que puguin acordar-se pel que fa a dit contracte. Igualment, serà proveït del codi font del programari de gestió i de l'aplicació web del SIE, propietat del Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica, i de tota aquella documentació que li pugui ser útil per al desenvolupament del conjunt de treballs proposats.

CLÀUSULA 14.- TERMINI D'EXECUCIÓ

La durada del present contracte s'estableix **8 mesos**, a comptar des de l'1 de maig de 2025 o la data de formalització del contracte si fos posterior i com a màxim fins el 31 de desembre de 2025 i amb una possible pròrroga de fins 6 mesos.

**APÈNDIX I: ARQUITECTURA ACTUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓ REMOTA
A LES ESTACIONS D'AUTOBUSOS DE CATALUNYA**

**APÈNDIX II: ARQUITECTURA I CARACTERÍSTIQUES DELS EQUIPAMENTS
DEL SISTEMA D'INFORMACIÓ CENTRALITZAT A NOVES ESTACIONS
D'AUTOBUSOS**

Barcelona,

Albert Palomo Cuenca

Cap del Servei d'Estudis i Avaluació

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

Signat electrònicament

APÈNDIX I: ARQUITECTURA ACTUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓ REMOTA A LES ESTACIONS D'AUTOBUSOS DE CATALUNYA''

1. Introducció

L'objecte d'aquest document és descriure l'arquitectura actual del Sistema de Informació a les Estacions d'autobusos de gestió remota, que són aquelles on potser hi ha un explotador, o el titular és l'ajuntament de la localitat, però no hi ha personal físicament a l'estació que pugui encarregar-se del sistema d'informació. En aquests casos, el sistema no pot ser gestionat localment i la gestió ha de ser remota, des d'unes oficines centrals.

2. Sistema central de gestió

Característiques generals

El Sistema Central de Gestió és l'encarregat de mantenir actualitzades les dades d'horaris, gestionar l'enviament d'aviso i incidències a totes les estacions i monitorar els perifèrics o equips de les estacions, reportant i resolvent qualsevol incidència en les transmissions.

Aquest programari està instal·lat en un servidor extern connectat a internet mitjançant ADSL (amb IP fixa i un ample de banda de 4 Mbps mínim d'entrada) amb sistema operatiu CentOS sota una configuració LAMP (Linux, Apache, MySQL, Php). El servidor està accessible per a tots els agents implicats en el projecte (DGTM, serveis territorials, administrador i, si escau, als operadors)

L'aplicació s'ha desenvolupat amb programari lliure. Els llenguatges i aplicacions utilitzats són els següents:

- PHP: Desenvolupament del programari servidor de l'aplicació.
- MySQL: Base de dades del sistema.
- XML: Per a les comunicacions i transmissions de dades.
- Java: Per a les processos periòdics i automàtics.
- Tecnologia: AJAX per agilitzar algunes accions de la web.

El sistema es divideix en els dos subsistemes següents:

1. Sistema de tasques automatitzades, que s'executen permanentment al servidor:
 - a. Obtenció de les dades
 - b. Distribució de dades a perifèrics d'informació
 - c. Control de càmeres remotes
 - d. Aplicació de control de tot el sistema d'aplicatius del projecte
2. Sistema de administració, gestió i control, que es mostra com a portal web.

Obtenció de les dades

L'obtenció de les dades a mostrar en els equips del sistema d'informació de les estacions es fa des de dues bases de dades:

- La base de dades d'horaris estàtics del *Router* de Transport Públic, en endavant, RTP MOU-TE
- Les dades en temps real subministrades pel SAE de l'Autoritat del Transport Metropolità, en endavant, ATM

És possible també integrar dades d'altres SAEs que disposin de *web services* amb format idèntic al definit per l'ATM.

El sistema central s'encarrega d'obtenir les dades d'aquests sistemes, processar-les i enviar-les a les estacions corresponents.

Distribució de dades a perifèrics d'informació.

El sistema de distribució es basa en agents de distribució, que són aplicacions semiexternes al sistema, de forma que cadascuna d'elles s'encarrega de la distribució dels continguts a un perifèric que se li ha encomanat. Els agents estan separats per tipus de perifèric.

El sistema s'ha deixat obert a l'entrada en un futur a noves tecnologies, o nous tipus de perifèrics d'informació. Els nous perifèrics que es puguin incloure hauran d'aportar el seu propi agent per connectar-se al sistema central.

Quan es dona d'alta els perifèrics d'informació al sistema, s'indica quin agent és el seu "encarregat". D'aquesta manera quan l'agent consulti al sistema les dades per als seus perifèrics, se li entregará un document XML (*Web Service*) amb el detall de les dades que ha de mostrar.

L'agent realitza internament les tasques pertinents per a l'enviament de la informació als diferents perifèrics i crea una sèrie de documents XML amb l'estat dels seus perifèrics, el resultat de l'enviament de dades, així com un detall de les últimes dades enviades correctament als equips d'informació.

S'han desenvolupat dos agents, un per a les pantalles TFT i un altre per als panells.

Vigilància remota de l'estació

Des del sistema central es poden visualitzar les càmeres de les estacions que estan connectades a un gravador-transmissor IP. El programari del sistema central inclou el control de les càmeres, mentre que la visualització es porta a terme mitjançant les llicències del programari, subministrat pel proveïdor, dels equips instal·lats a les estacions.

Control de perifèrics i control d'alarmes

L'aplicació s'encarrega de verificar que tots els elements del sistema funcionin correctament i analitza periòdicament els arxius XML generats per l'obtenció de dades i els generats per cada un dels agents per a detectar possibles fallades, generant les alarmes que s'escaiguin. Segons els resultats dels anàlisis dels fitxers XML, supervisa l'estat de les comunicacions amb els punts remots per detectar-ne anomalies i poder reparar i/o avisar segons correspongui.

Sistema de administració, gestió i control

És un aplicatiu web des d'on s'administra, gestiona i controla el sistema.

S'han definit quatre nivells d'usuari amb diferents privilegis donat que l'aplicació web resta sota un sistema de seguretat basat en usuaris i permisos.

- Administrador
- Supervisor maquinari d'estacions
- Supervisor d'horaris
- Gestors d'avisos i incidències

L'apartat de control consisteix en un mapa interactiu de les ubicacions, on hi ha indicadors visuals per detectar les possibles anomalies i on prement sobre la ubicació en particular s'hi dona la informació detallada dels seus perifèrics i la informació real que s'està mostrant, un apartat de control de l'obtenció de dades i un de control d'estat dels agents/perifèrics.

A la secció de perifèrics, el controlador pot configurar els perifèrics que s'escaigui i veure la informació mostrada a les estacions en temps real.

A la secció d'avisos i incidències, l'operador pot definir els avisos i incidències per a les diferents estacions, perifèrics i parades del sistema. S'han definit dos nivells d'avisos:

- Un en què es pot informar a l'usuari final amb avisos compatibles amb la informació programada
- Un que atura el sistema allà on es publica l'avís per avisar a l'usuari d'una emergència o d'una incidència que anul·la tot el sistema d'autobusos.

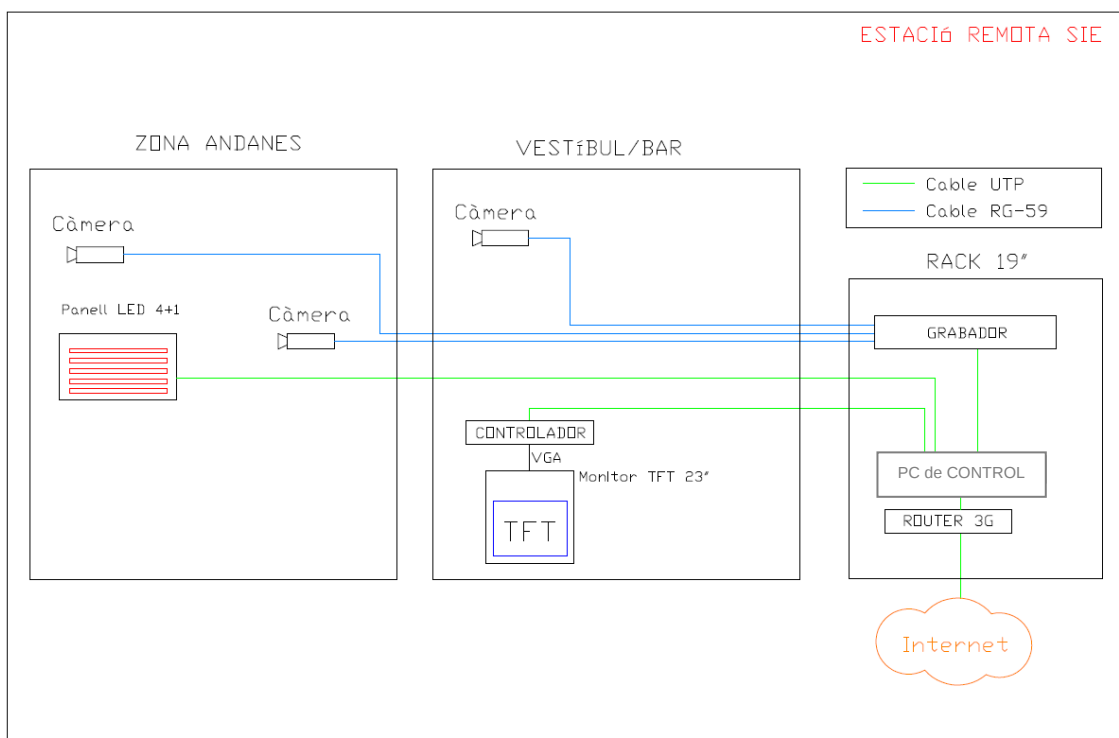
A la secció d'alarmes es pot consultar l'estat de les alarmes així com l'històric, a més de poder accedir als logs generats per als diferents elements del sistema.

Finalment, la secció de supervisió d'horaris permet als usuaris autoritzats comprovar quina informació està donant el sistema cap a les parades i a la vegada comprovar i supervisar la qualitat de la captura de dades del RTP al sistema.

3. Sistema d'informació a les estacions

Arquitectura

El diagrama següent descriu l'arquitectura actual del sistema d'informació a les estacions de gestió remota:



La configuració concreta pot variar d'una estació a una altra, però consta bàsicament dels elements que es descriuen als apartats següents.

Ordinador d'estació

Gestiona els perifèrics i es comunica via *internet* amb el sistema central de gestió, ja sigui amb fils (ADSL) o sense (4G), amb IP fixa.

Subsistema local de pantalles i/o panells informatius.

A l'interior de les estacions amb habitacle, poden haver-hi:

- Pantalles TFT de 23" on apareixen els propers serveis que circulen per aquella estació. Els formats poden ser diversos, però s'informa com a mínim de l'hora de sortida prevista, la destinació i la companyia. Apart es pot oferir informació de les parades i també es disposa d'una línia d'avisos a la part inferior de la pantalla. Encara que no sigui l'objectiu inicial, aquestes mateixes pantalles poden fer-se servir per altres tipus d'informació complementària com informació general de transports, informació de l'administració o informació turística, per posar uns exemples.



Pantalla TFT a l'estació d'autobusos de Palafrugell

- Panells electrònics 4+1, destinats a les estacions mitjanes - petites per la zona d'andanes. En aquests panells s'informa dels 5 propers serveis i es disposa d'una línia d'avisos. També es passa informació de telèfons d'horaris de les companyies. El format i el tipus d'informació es pot modificar en qualsevol moment.



Panell 4+1 a l'estació d'autobusos de Mora d'Ebre. A l'esquerra amb les dades de les properes sortides i a la

Subsistema local de megafonia.

Les estacions poden estar equipades amb un amplificador i un conjunt d'altaveus. El sistema està dissenyat amb dos reguladors, un per la zona exterior i una per la zona interior (si n'hi ha).

En cas d'estacions desateses (sense personal), la megafonia es connecta a l'ordinador de l'estació i es gestiona des del SIE central. Tècnicament el sistema permet reproduir missatges emesos al sistema central o bé consells o avisos pregravats digitalment. També estan previstos tots aquells missatges digitals automàtics associats als serveis.

Subsistema local de càmeres de vigilància

A les estacions poden haver-hi instal·lades de dues a quatre càmeres fixes (no motoritzades) analògiques de color que cobreixen les zones més importants de l'estació. Si hi ha habitacle es reparteixen adequadament entre l'interior i l'exterior.

Totes les càmeres estan protegides amb la cabina antivandàlica i anticondensació.



Control local de càmeres a l'intercanviador de Quatre camins



Cartell indicatiu de zona videovigilada.



Les càmeres estan connectades a un gravador – transmissor, que recull els senyals de les càmeres i els grava en el disc dur a 25 imatges per segon.

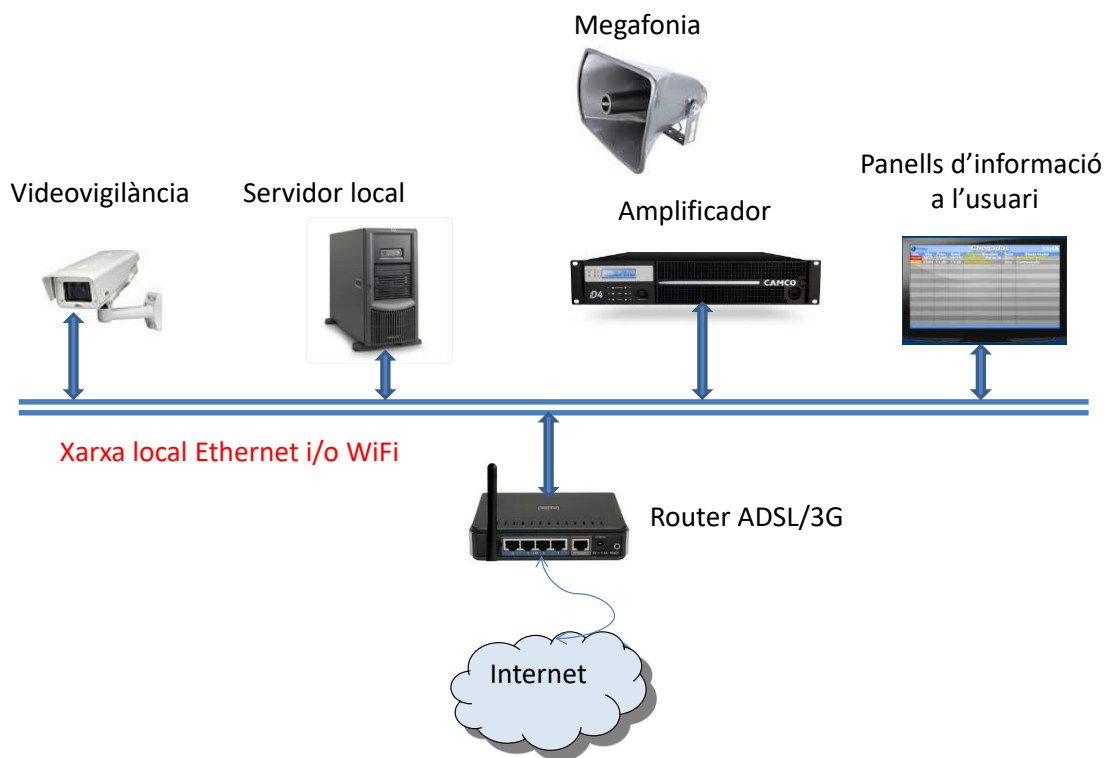
En qualsevol moment es pot recuperar la gravació de qualsevol de les càmeres fins a 10 - 30 dies enrere segons la resolució digital. Aquesta gravació es pot consultar directament a l'estació o bé remotament des del control central a través d'una connexió remota IP mitjançant el *router* 4G.

APÈNDIX II: ARQUITECTURA I CARACTERÍSTIQUES DELS EQUIPAMENTS DEL SISTEMA D'INFORMACIÓ CENTRALITZAT A NOVES ESTACIONS D'AUTOBUSOS

1. ARQUITECTURA DEL SISTEMA

El sistema d'informació s'estructura al voltant d'una xarxa local a l'estació. Els equips es poden connectar a la xarxa amb fils (Gigabit *Ethernet*) o sense (WiFi), de forma que puguin ser directament adreçats des del sistema central de gestió de la informació.

En general, els fils proporcionen més seguretat, fiabilitat i velocitat que el WiFi. Per aquesta raó, en obra nova, es recomana fil.



A aquesta xarxa es connecten els equips següents:

- Router amb connectivitat ADSL i/o 4G a Internet i Ethernet TCP/IP i/o WiFi.
- Videocàmeres digitals amb connectivitat TCP/IP.
- Servidor local.
- Pantalles d'informació a l'usuari.

Si s'escau, també es podrien connectar:

- Amplificador d'àudio.
- Equips de megafonia.
- Intercomunicadors



Es recomana que tots els equips disposin de gestió SNMP per tal que puguin ser monitorats per un sistema centralitzat tipus HP Openview o similar.

2. CARACTERÍSTIQUES DELS EQUIPAMENTS

Router

El *router* és l'encarregat de comunicar-se amb el sistema central de gestió de la informació a través d'Internet i de gestionar la xarxa d'àrea local de l'estació. En funció de la disponibilitat de connexions a la zona on està ubicada l'estació, la connexió a Internet es farà via ADSL (preferentment) o via 4G. En aquest darrer cas, s'haurà d'instal·lar l'antena de forma que es garanteixi una bona qualitat de recepció.

L'adjudicatari s'encarregarà de donar d'alta el servei i pagar les quotes durant els 6 primers mesos.

Pel que fa a la xarxa local, el *router* ha de permetre la connexió de dispositius tant amb fils (Gigabit ETHERNET, TCP/IP) com sense fils (protocol IEEE 802.11 b/g/n).

Videocàmeres digitals

L'estació ha de disposar d'un sistema de videovigilància basat en càmeres digitals, tant d'exterior com d'interior, amb connectivitat TCP/IP. El nombre de càmeres a subministrar depèn de les característiques físiques de l'estació.

Els requeriments mínims de les càmeres són els següents:

- Resolució de 768x576 píxels (es valorarà HD).
- Nombre d'imatges per segon configurable, s'ha de poder arribar almenys a 25 ips.
- Formats de compressió suportats: H264 i Motion JPEG.
- Funcionament diürn i nocturn.
- Possibilitat de generar simultàniament 2 *streams* de vídeo amb característiques configurables de forma remota:
 - Un *stream* de baixa qualitat per ser transmès en directe al sistema central, a petició
 - Un segon *stream* d'alta qualitat per ser enregistrat localment al servidor de gravacions de forma continua
- Connectivitat TCP/IP (es valorarà WiFi).
- Grau de protecció IP adequat segons sigui d'instal·lació interior o exterior. Per exteriors es recomana mínim IP 45¹.
- Temperatura de funcionament de -20°C a +50°C.

Es valoraran també altres característiques, com ara sensibilitat, longitud focal, obertura, angle de visió, zoom òptic i grau de resistència antivandàlica.

Servidor local

El sistema ha de disposar d'un servidor local, encarregat de les funcions següents:

- Permetre la gestió local de tots els perifèrics.
- Enregistrar a un disc local de forma continua els *streams* de vídeo de mitja/alta qualitat generats per les càmeres de videovigilància.

1. Protecció contra l'ingrés d'objectes sòlids amb diàmetre superior a 1mm. Els rajos d'aigua produïts amb mànega i des de qualsevol direcció no han de causar danys a l'interior.



- El nom dels fitxers generats ha de permetre identificar la càmera a la que corresponen i l'hora/data d'inici de la gravació.
- Les imatges enregistrades han de quedar protegides davant de possibles manipulacions. Les empreses licitadores hauran de garantir que el mètode de protecció emprat permet la utilització d'aquestes imatges com a prova judicial.
- Configurar de forma local o remota, els paràmetres de gravació: nom dels fitxers, durada de cadascun, paràmetres d'esborrat, etc.
- Eliminar automàticament les imatges enregistrades amb una antiguitat superior a un nombre parametrizable de dies, que en cap cas serà superior a 30.
- Permetre l'accés des del sistema central de gestió a les imatges enregistrades.

El servidor ha de disposar d'un disc dur amb capacitat suficient per a enregistrar les imatges generades per les càmeres de videovigilància durant un període mínim de 10 dies i màxim de 30 dies, o el que la legislació vigent en matèria de protecció de dades estipuli.

Com a mínim el servidor ha de disposar de les característiques següents:

- 4 GB de memòria RAM
- 1 TB de disc dur
- Connectivitat Ethernet (10Mbps/100Mbps/1Gbps)
- Connectivitat WiFi (protocol IEEE 802.11 b/g/n).
- Mínim 2 ports USB 3.0

La transmissió d'imatges i l'enregistrament al servidor local de gravacions s'hauran de fer utilitzant formats estàndard no propietaris.

El subministrador haurà de lliurar també visors, preferentment de domini públic, per visualitzar tant les imatges de les càmeres en temps real com per poder consultar les imatges gravades al servidor de gravacions. En aquest darrer cas, cal disposar de les possibilitats d'aturar les imatges, retrocedir, avançar ràpidament, etc.

Panells i pantalles d'informació a l'usuari

Es requereix la instal·lació de pantalles d'informació a l'usuari exteriors (dotades dels mecanismes de ventilació i condicionament d'aire necessaris) i/o interiors de tecnologia TFT (o similar). En determinats casos, podrà autoritzar-se la instal·lació de panells tipus LED.

Les característiques mínimes de les pantalles TFT seran les següents:

- Dimensió 32"
- Resolució Full HD (1920 x 1080)
- Relació d'aspecte 16:9
- Lluminescent mínima de 700 cd/m² per exteriors i 400 cd/m² per interiors.
- Contrast: 1.000:1
- Angle de visualització: 170^a (horitzontal i vertical)
- Rang de temperatures adequat a la zona de treball
- Suport estàndard VESA
- Superfície de pantalla anti-reflectant i a prova de cops
- Vida mitjana de la làmpada: 50.000 hores

Els monitors exteriors hauran de tenir un grau de protecció IP 55 com a mínim, mentre que els d'interior hauran de disposar d'una protecció suficient contra pols i fums.

Els monitors hauran d'estar controlats per un gestor local de continguts que s'encarregarà de processar les dades rebudes del sistema central de gestió i presentar-les en pantalla. Aquest ha d'estar integrat amb la pantalla i ha de tenir les característiques mínimes següents:

- PC industrial de baix consum preparat per funcionament 24 x 7.



- No ha de tenir parts mòbils (sense ventiladors i amb disc dur d'estat sòlid).
- Ha de disposar del mateix grau de protecció IP i antivandàlic que el monitor.
- Connectivitat Ethernet-TCP/IP (es valorarà WiFi).
- Altaveu local integrat.

Les funcions del gestor de continguts, entre altres, són:

- Recepció d'informació de tot tipus (alfanumèrica, vídeos, etc.) del servidor central.
- Recepció de configuració de la presentació (carrusel d'informació).
- Presentació d'informació al viatger.
- Emissió de continguts de vídeo.
- Control de l'estat del monitor.

Servei opcional de megafonia

El servei de megafonia ha d'estar format per: un amplificador d'àudio i el nombre d'altaveus necessaris per donar cobertura acústica al recinte i a les andanes.

Les línies d'àudio de cadascuna de les zones han de ser independents i s'han de poder configurar automàticament els nivells de les emissions en funció de la zona de l'estació, la franja horària i el nivell de soroll ambiental.

Es valorarà la possibilitat de disposar de missatges de veu sintetitzada a partir de text, ja sigui a nivell centralitzat o local.

Els missatges poden ser:

- Missatges automàtics pre-gravats relacionats amb la informació estàtica de sortides i arribades.
- Missatges sintetitzats relatius a incidències (retards, cancel·lacions...) introduïts per operadors autoritzats, si es disposa d'aquesta possibilitat.
- Missatges de veu, mitjançant micròfon, emesos des del sistema central de gestió.
- Possibilitat de reproduir música ambiental i/o informatius.

Per als altaveus exteriors, es recomanen les característiques mínimes següents:

- Potència regulable, màxim 15 W RMS a 100V
- Sensibilitat 110 dB (1 W, 1 m, 1 kHz).
- Pressió acústica màxima 110 dB SPL
- Resposta de freqüència de 120-20000 Hz
- Pavelló metàl·lic i coberta posterior en ABS
- Suport d'acer adequat per a la intempèrie
- Grau de protecció IP45

Pel que fa als altaveus interiors, els requeriments mínims són:

- Altaveus de sostre, encastables si és possible
- Potència regulable, màxim 6 W RMS a 100V
- Sensibilitat 90 dB (1 W, 1 m, 1 kHz).
- Pressió acústica màxima 95 dB SPL
- Resposta de freqüència de 120-16000 Hz
- Pavelló metàl·lic i coberta posterior en ABS

Comunicacions amb el sistema central

Els equips han de disposar d'un programari local, de forma que la gestió de la informació es pugui dur a terme tant de forma centralitzada com local.



Tots els equips del sistema d'informació han de ser directament accessibles des del sistema central de gestió, mitjançant protocol TCP/IP. Es valorarà que els dispositius comptin amb agents SNMP que puguin facilitar la seva administració remota.

Els protocols de comunicació entre el sistema central i cadascun dels equips i el programari del PC local, han de ser compatibles amb l'actual sistema de gestió d'estacions (SIE) del que disposa l'Administració (basats en XML) i oberts de forma que pugui ser possible, en un futur, la integració dels esmentats equips en altres sistemes de gestió.