

**INTEGRACIÓ DE UNA SOLUCIÓ DE MONITORATGE I CONTROL
DEL FLUX DE PASSATGERS AMB LA XARXA DE LA TERMINAL T1
DE L' AEROPORT DE BARCELONA-EL PRAT**

José Luis Calle Escalante

E.T.T. Telemàtica

TFC. Integració de xarxes telemàtiques

Consultor: Jose Lopez Vicario

Gener del 2013

Dedicatòria:

*“A Sonia, Júlia i Luis, pel seu amor, paciència i comprensió
al llarg de tots aquests anys d'estudi”*

INDEX

0. Introducció	1
0.1. Objecte del Projecte	2
0.2. Situació actual	3
0.3. Objectius	4
0.4. Abast	4
1. Solució proposada	7
1.1. Solució SW imposada per l'Aeroport	7
1.2. Solució d'equipament HW proposada.....	8
1.2.1. Overview.....	8
1.2.2. Comptadors Bluetooth.....	9
1.2.2.1. Introducció al Tracking Bluetooth	9
1.2.2.2. Detecció de dispositius Bluetooth.....	11
1.2.2.3. Característiques BlipNode L2i	14
1.2.3. Comptadors Tèrmics.....	14
1.2.3.1. Introducció als comptadors tèrmics	14
1.2.3.2. Característiques Comptador tèrmic Irisys IRC3000.....	15
1.2.4. Servidors	16
1.2.5. Plànols d'ubicació	17
1.3. Integració amb la xarxa de l'Aeroport	28
1.3.1. Integració de dispositius i Servidors a la Xarxa Multiservei.....	28
1.3.2. Integració amb la xarxa Wifi existent	30
1.3.2.1. Estat de l'art	30
1.3.2.2. Zones de cobertura Wi-Fi	31
1.3.3. Appliance HW localització Wi-Fi	40
2. Plantejament General de la solució	43
2.1. Arquitectura del sistema.....	43
2.2. Descripció funcional	47
2.3. Administració i configuració	48
2.3.1. Administració de usuaris.....	48
2.3.2. Administració de dispositius (comptadors)	49
2.3.3. Administració de zones de pas.....	50
2.3.4. Administració de dispositius descartats	51
3. Planificació.....	52
3.1. Diagrama de Gantt.....	52
3.2. Distribució de tasques	54
3.3. Calendari de reunions de seguiment.....	55
3.4. Peticions de recursos a l'Aeroport	56
3.5. Proves.....	57
4. Pla de formació	58
5. Garantia i servei postvenda.....	58
6. Pressupost	59
7. Conclusions	60

8. Annex	62
8.1. Index de figures i taules.....	62
8.2. Formulari de petició de recursos de xarxa Multiservei (LAN)	64
8.3. Captures de pantalla aplicació.....	66
8.4. Documentació de fabricants	69

0. Introducció

Avui dia un aeroport modern es més que unes instal·lacions aeroportuàries. Els aeroports s'han transformat en zones de trànsit per a milers de passatgers de tot el món, que mentre no arriba l'hora de volar al seu destí gaudeixen dels serveis que aquest els ofereix.

L'Aeroport de Barcelona – El Prat es una peça fonamental per a la economia catalana i en concret per als negocis i per a la indústria turística.

Al Juny del 2009 es va inaugurar la nova terminal T1 de l'Aeroport de Barcelona. D'aquesta manera la capacitat conjunta de la T1 i la T2 va pujar fins als 55 milions de viatgers anuals, cosa que permetria absorbir el creixement de passatgers previst pels pròxims anys.

Dades sobre la T1

- Superfície total: 544.066 m²
- Inversió superior a 900 milions €.
- Capacitat: 30 milions de passatgers/any



Figura 1: Vistes externa i interna de la nova terminal T1 de l'Aeroport de Barcelona.

Durant l'any 2011, l'Aeroport de Barcelona – El Prat va registrar un tràfic de 34.398.226 passatgers –un 15% més que l'any anterior i el millor registre de la seva història– , 303.054 operacions i 96.572 tones de càrrega.

 EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO DE PASAJEROS			
Año	Pasajeros	Año	Pasajeros
2002	21.348.211	2007	32.898.249
2003	22.752.667	2008	30.272.084
2004	24.558.138	2009	27.421.682
2005	27.152.745	2010	29.209.536
2006	30.008.302	2011	34.398.226

Taula 1: Evolució del trànsit de passatgers a l'Aeroport de Barcelona.

Quant a l'acumulat del 2012, ja suma 27.620.667 passatgers, un 4,5% més que de Gener a Setembre de 2011, destacant un augment de passatgers en el mercat Internacional , amb un 14,5% de creixement.

La informació relativa al moviment del passatger, quant temps passa a les diferents zones, quines botigues visita, zones per les que es mou, etc... es una informació molt útil per a potenciar un servei de qualitat, permetent planificar una millor distribució i lloguer de les zones comercials, així com a l'hora de dimensionar espais o necessitats dins de la Terminal com poden ser controls de seguretat o taulells de facturació. Una bona gestió d'aquest flux de passatgers pot reportar grans beneficis a l'aeroport.

0.1. Objecte del Projecte

L'objecte del present projecte consisteix en el subministrament, instal·lació i posada en funcionament de un sistema que faciliti el monitoratge i gestió del flux de passatgers a la Terminal 1 de l'Aeroport de Barcelona - El Prat. La solució Software serà la imposada per l'Aeroport, per tant serà necessari adquirir e integrar dispositius/servidors compatibles amb aquesta.

Aquest sistema de monitoratge s'ha d'integrar completament amb la xarxa de l'Aeroport, de manera que els elements instal·lats (servidors, sensors tèrmics i/o bluetooth) han de tenir connectivitat amb la xarxa multiservei (xarxa de àrea local) de l'Aeroport, i al mateix temps s'han de fer els treballs necessaris per tal de que la Xarxa Wi-Fi sigui una font d'informació pel sistema, de manera que es

complementi la informació obtinguda dels nous sensors que s'han d'instal·lar amb la informació provinent de la xarxa sense fils de l'Aeroport.

Per fer aquesta integració serà necessària la adquisició, instal·lació i configuració d'un dispositiu tipus "appliance" que disposi d'un motor de localització que pugui fer "tracking" dels diferents dispositius 802.11 i a la seva vegada sigui compatible amb la solució proposada, per poder processar tota la informació de localització provinent de la xarxa Wi-Fi i lliurar-la al sistema de gestió de manera adequada.

0.2. Situació actual

Actualment, la gestió del flux de passatgers s'efectua manualment mitjançant personal desplaçat a les diferents zones de l'aeroport. Aquest personal utilitza per aquestes tasques cronòmetres i dispositius comptadors manuals. Les mesures es realitzen en campanyes focalitzades en la millora d'algun servei en concret, es a dir que es realitzen durant un període de temps determinat i a unes zones concretes, degut al gran nombre de personal dedicat que requereixen.



Figura 2: Dispositius comptadors manuals.

Adicionalment i depenent de les zones estudiades, es poden recolzar en sistemes concrets com poden ser els arcs de seguretat, dels quals es pot extreure informació de quantes persones el travessen, ja que disposen d'un registre incremental que pot ser consultat en qualsevol moment.

Es per aquesta situació que es requereix implantar noves tecnologies i eines que apart de poder integrar-se amb els elements existents per tal d'aprofitar-los com fonts d'informació, permetin incorporar altres medis hardware i software que facilitin la detecció d'aglomeracions, comptabilització de persones, o realitzar la traçabilitat de les mateixes al llarg de la Terminal.

0.3. Objectius

Es cerquen una eina i entorn que permetin analitzar el flux d'entrada i de sortida de passatgers a diferents zones de la terminal de l'aeroport per, en funció d'aquestes dades, analitzar la demanda de serveis i confrontar-la amb la capacitat d'atendre'ls per part de l'aeroport. En particular per l'activació de medis com poden ser filtres de seguretat, taulells de facturació, de informació etc...

Aquesta eina ha de ser capaç de facilitar informació estadística sobre els punts de major densitat de passatgers a l'aeroport, per poder orientar la explotació comercial de les seves zones de pas.

El sistema ha de permetre a més l'anàlisi de congestió i flux de passatgers en els filtres de seguretat, ja que es pretén controlar la velocitat de la cua, el temps total d'espera en minuts per arribar als punts de pas en els filtres i el número total de passatgers que passen a través dels punts de control.

Es important remarcar que la solució i elements a incorporar siguin capaços de integrar-se amb els diferents dispositius de captació de informació, alguns ja presents en l'aeroport, com poden ser les càmeres o arcs de seguretat (a nivell de visualització les zones d'interès) i d'altres específics com la xarxa Wi-Fi desplegada a l'aeroport.

Aquestes millores incidiran directament en la optimització dels procediments de pre-embarcament del passatge.

Com a requeriment d'aquest projecte s'haurà de incorporar la suite d'aplicacions PAXPath+ de Amor Group i tot l'entorn de maquinari i programari necessaris per a la seva posada en producció.

0.4. Abast

Per tal de delimitar clarament l'abast del projecte, s'enumeren a continuació les diferents tasques i funcionalitats que han de quedar implementades, així com les zones a les que s'ha de donar servei:

- El subministrament, instal·lació i configuració dels elements de camp necessaris (denominats comptadors) per la gestió de passatgers a la Terminal T1 de l'Aeroport de Barcelona – El Prat. S'han definit les següents zones de la terminal que han de quedar cobertes:

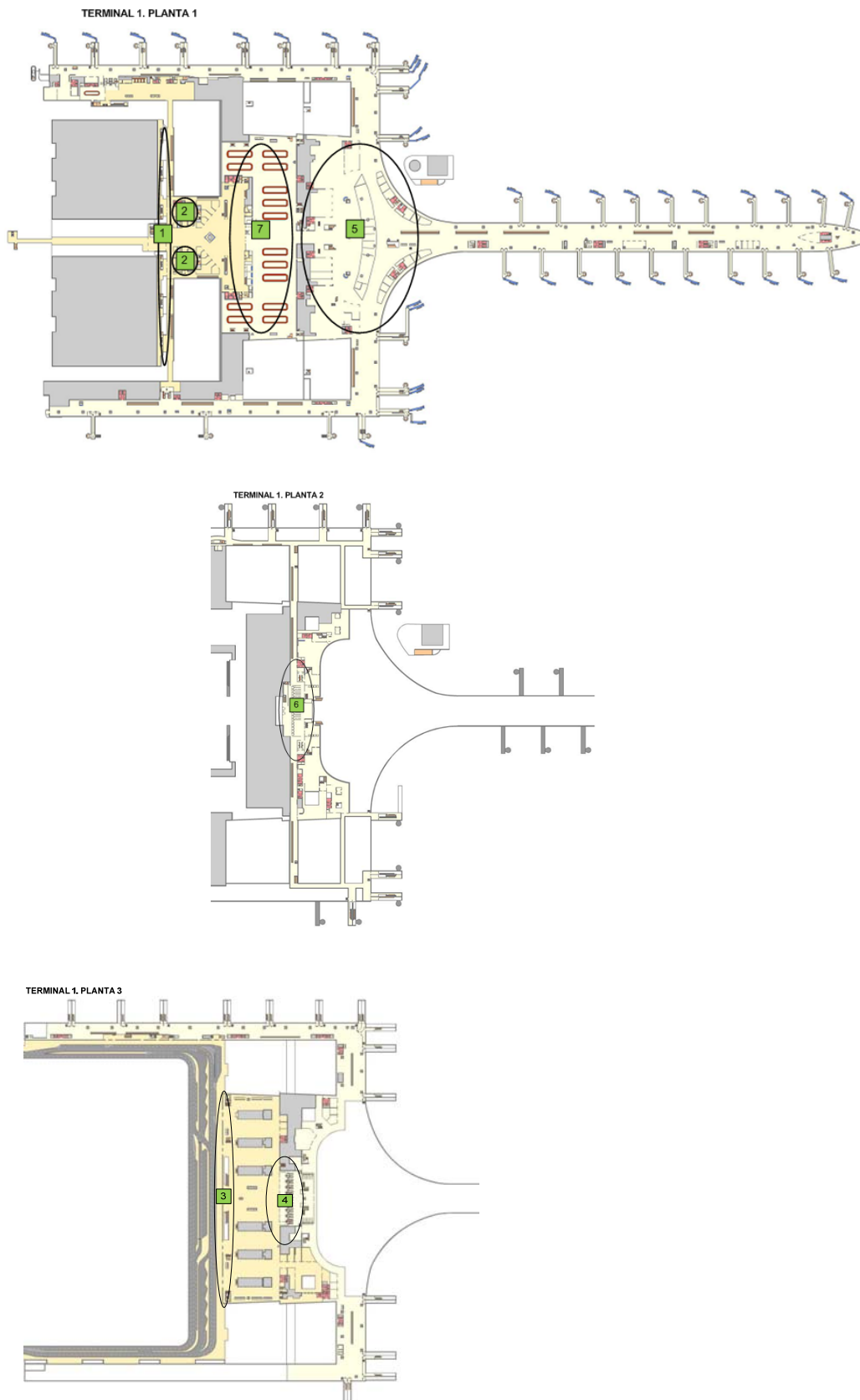


Figura 3: Zones d'interès.

- (1) Accessos a la terminal des del pàrking, tant per les seves passarel·les laterals, com directament per les entrades que a nivell de la planta 1^a existeixen per comunicar les diferents àrees de aparcament de la mateixa.
 - (2) Accessos a la Plaça Intermodal (planta 1^a), be sigui per les escales mecàniques o pels ascensors que comuniquen aquesta amb la planta 0.
 - (3) Accessos a la zona de facturació (planta 3^a), per les escales mecàniques o pels ascensors que venen des de la planta 1^a, així com per les portes d'accés directe des de l'exterior (vial de sortides).
 - (4) Entrada i sortida del àrea de control de seguretat de la planta 3^a de facturació general, de manera que es pugui determinar clarament l'accés i temps de pas pel mateix.
 - (5) Zona comercial del Sky Center (planta 1^a, costat aire) per tal de controlar tant l'accés a la mateixa, com les àrees de tendes existents en la mateixa i les seves sortides cap als diferents dics (nord, sud i longitudinal).
 - (6) Àrea de control de passaports en arribades 2^a planta, per tal de determinar accés i temps de pas pels mateixos.
 - (7) Zona de recollida d'equipatges, per tal de controlar temps d'espera a aquests, i la sortida de passatgers a la zona d'arribades de "La plaça"
- L'adquisició de les llicències del software PaxPath+.
 - S'hauran de contractar els serveis professionals corresponents a la part de instal·lació, configuració i parametrització del Software, així com la configuració de les llicències. Aquestes tasques seran dutes a terme per Amor Group o un proveïdor autoritzat.
 - Les tasques de parametrització de Software inclouran el desenvolupament de la API (XML/SOAP) necessària per tal de adquirir i acomodar la informació de localització provinent de la xarxa Wi-Fi, seguint els requeriments del fabricant Cisco Systems.
 - La integració d'aquesta eina amb els sistemes e infraestructures existents.
 - Adquisició, instal·lació i configuració d'un dispositiu tipus "appliance" amb motor de localització compatible amb la solució proposada i integrable amb l'equipament de la Xarxa Wi-Fi de l'Aeroport.

- Configuració del Wireless Lan Controller (WCS) de Cisco existent a l'aeroport per la integració del "Appliance" de localització amb la xarxa Wi-Fi.
- Integració de tots els elements (senyors i servidors) a la xarxa Multiservei de l'aeroport, per tal de dotar-los de connectivitat amb la infraestructura Wi-Fi i amb la resta de la xarxa de l'Aeroport.

Queden fora de l'abast del projecte:

- La provisió de les preses de xarxa local (LAN) necessàries per donar connectivitat als diferents elements.
- La adequació de la xarxa de l' Aeroport:
 - Creació i configuració de ports de una nova Virtual Lan (VLAN) per ubicar els dispositius.
 - Configuració del tallafocs de l'Aeroport.
- L' adquisició de les llicències de Sistemes Operatius i programari (Base de dades Oracle) necessaris per albergar el software de gestió de flux de passatgers PAXPath+ de Amor Group. L'Aeroport de Barcelona disposa de llicències corporatives que cobreixen aquestes necessitats.
- L' adquisició de Hardware (Servidors) . No serà necessari adquirir-lo, en disposar l'Aeroport d'un entorn de Virtualització VMWare en el que es crearan les maquines virtuals requerides.

1. Solució proposada

1.1. Solució SW imposada per l'Aeroport

Com a pas previ a la licitació d'aquest projecte, la direcció de Sistemes de Informació va realitzar un estudi encaminat a determinar un únic entorn i eina que fos capaç d'atendre les necessitats i expectatives de l'Aeroport, i que pogués ser exportable a altres aeroports de la xarxa que poguessin demandar necessitats similars en un futur pròxim, amb els avantatges que suposaria un mateix producte per tota la xarxa d'Aeroports.

El mencionat estudi va concloure en seleccionar com a solució més adequada la que ofereix Amor Group amb la seva solució PAXPath+

Amor Group es el proveïdor líder mundial en solucions de gestió de passatgers i temps d'espera, instal·lant el primer sistema de "tracking" basat en sensors a l'Aeroport de Londres Heathrow en 2007.

La solució Software de Amor Group, fa possible realitzar de una manera no intrusiva pel passatger i sense afectar a la operativa de l'aeroport, les següents funcionalitats:

- Traçabilitat del moviment del passatger al llarg del Terminal
 - Comptabilització del número total de passatgers a les zones seleccionades
 - Temps de permanència en zones aeroportuàries
 - Temps d'espera en cues.
- PAXPath+ es l'element de medició de la Suite. La solució es basa en l'ús d'antenes Bluetooth del fabricant Blip System per capturar les dades de seguiment de passatgers i registrar els temps de permanència en zones de l'aeroport, combinat amb l'ús de càmeres de imatge tèrmica del fabricant Irisys per realitzar mesures de comptabilització de passatgers, desplecats sobre una xarxa IP estàndard. La solució incorpora funcionalitats com la supervisió de dispositius, la emissió de alarmes amb definició de indicadors i la presentació de la informació en informes i quadres de comandament.

Cal destacar que Amor Group ha desenvolupat la seva solució basant-se en els sensors dels seus partners Blip System (bluetooth) i Irisys (càmeres tèrmiques), pel que es recomana la utilització dels dispositius d'aquests fabricants.

1.2. Solució d'equipament HW proposada.

1.2.1. Overview

La solució consta dels següents elements hardware:

- Sensors bluetooth Blipnode L2i: captura les dades d'identificació del dispositiu mòbil amb sistema Bluetooth actiu. Aquest sistema es molt útil per conèixer els temps d'espera mitjà i els comportaments generals dels passatgers (traçabilitat).

- Comptadors tèrmics Irisys IRC3000: comptabilitza els passatgers que entren i/o surten de una zona determinada. Instal·lació de forma zenital sobre portes, passadissos i zones de pas en general.
- Servidors d'aplicació i de Base de dades.

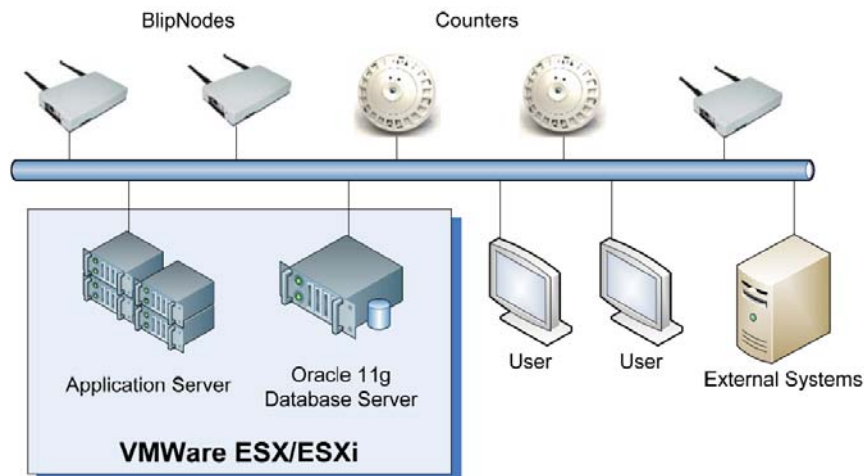


Figura 4: Maquinari solució tipus

Els elements comptadors es connectaran directament a la xarxa de dades de l'Aeroport (Xarxa Multiservei). Els diferents elements enviaran les dades al Servidor del Sistema i els usuaris els podran visualitzar des de la aplicació web client.

1.2.2. Comptadors Bluetooth

1.2.2.1. Introducció al Tracking Bluetooth

Bluetooth es un protocol "Wireless" o "sense cables" que utilitza una tecnologia de comunicacions de baixa potència per a facilitar la transmissió de dades en curtes distàncies des de dispositius fixes o mòbils. Treballa a la banda mundial sense llicència ISM (Industrial Scientific and Medical) de 2.4 Ghz, pertanyent a la banda de ultra altes freqüències (UHF), la qual abasta dels 300 MHz als 3 Ghz.

Bluetooth opera en un rang de 1 a 100 metres aproximadament, depenent de la classe d'antena bluetooth del dispositiu i del entorn operatiu.

Els dispositius es classifiquen com "Classe 1", "Classe 2" o "Classe 3" en funció de la seva potencia de transmissió, essent totalment compatibles els dispositius d'una classe amb els de les altres.

Classe	Potencia màxima permesa (mW)	Potencia màxima permesa (dBm)	Abast (aproximat)
Classe 1	100 mW	20 dBm	~100 metres
Classe 2	2.5 mW	4 dBm	~10 metres
Classe 3	1 mW	0 dBm	~1 metre

Taula 2: Potència i abast Bluetooth per classe.

Per establir connexions a través de Bluetooth, el protocol suporta el mode "discovery", que permet als dispositius fer les connexions inicials.

Gràcies a aquest "descobriment" continu dels dispositius bluetooth, la localització del dispositiu (i del passatger) pot ser rastrejada a través de l'aeroport. La solució únicament registra les adreces bluetooth dels diferents dispositius detectats, de manera totalment transparent i sense intercanviar cap mena de dades amb el dispositiu del passatger. Les adreces bluetooth son totalment anònimes, i aquestes no contenen cap informació confidencial com pot ser el nom del passatger, número de telèfon etc..

S'estima que el percentatge de passatgers amb algun dispositiu que disposi de protocol Bluetooth actiu ronda del 10 al 15%. Aquest percentatge no te cap impacte sobre la estimació final a nivell de comptabilització de passatgers. Per contra, aquesta taxa de mostreig suposa que únicament disposarem de informació referent al temps d'espera mitjà i traçabilitat d'un percentatge reduït de passatgers. En tests operatius duts a terme per Amor Group i BLIP Systems, s'ha estimat que aquest 15% de taxa de mostreig amb dades provinents únicament de sensors Bluetooth es veu incrementat fins al 50% dels passatgers si incorporem la informació de localització WiFi. Es per aquest motiu que es va decidir incorporar la informació de localització provinent de la xarxa Wi-Fi de l'aeroport per tal de millorar la precisió del sistema.

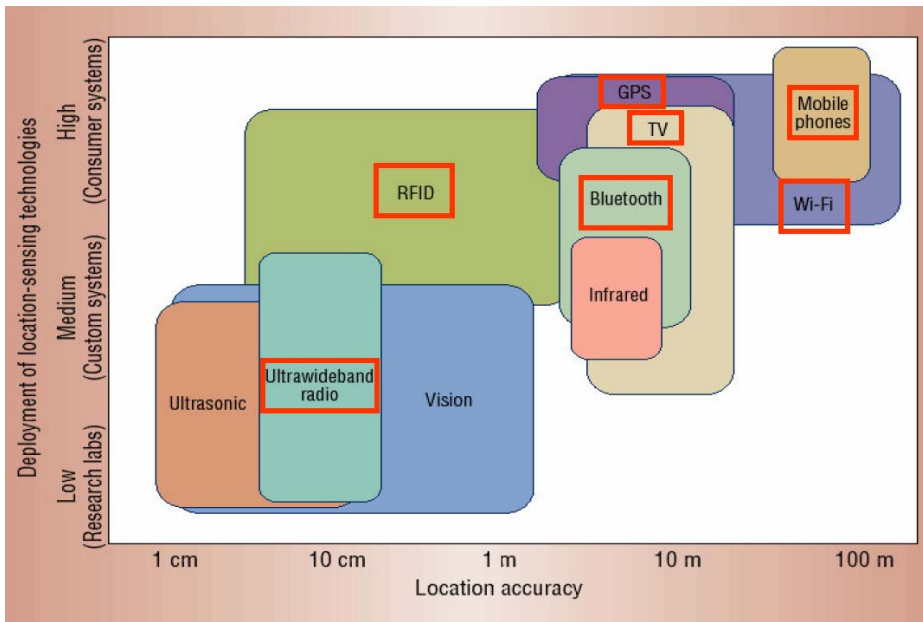


Figura 5: Comparativa entre les diferents tecnologies emprades per localització i seguiment.

1.2.2.2. Detecció de dispositius Bluetooth

El Blipnode L2i es un sensor i punt d'accés Bluetooth amb dues antenes 2.1 classe 1 i una antena 2.1 de classe 2. El punt d'accés detecta els dispositius que estiguin al seu abast si aquest està configurat com "visible".

Cada dispositiu bluetooth disposa d'una adreça física única, similar a la MAC Ethernet, que es assigna de fabrica i no pot ser modificada. Aquesta adreça única es coneix com "burned in address" o "BIA".

El BlipNode busca dispositius bluetooth propers, responent els que estan dins del seu abast amb la seva adreça "BIA". Un únic BlipNode pot associar centenars de dispositius de manera simultània. Això proporciona una excel·lent resolució per fer el seguiment dels passatgers, i proporcionar informació de cues i temps d'espera d'una manera molt precisa.

Cada resposta del dispositiu bluetooth es etiqueta pel sensor amb un indicador de nivell de intensitat de senyal (RSSI – Radio Signal Strength Indicator). Això permet a la solució estimar la distància a la que el passatger es troba del BlipNode, i s'utilitza per detectar el pas continu dels passatgers a través de l'àrea de cobertura i determinar la seva ubicació exacta.

El sistema de localització per Bluetooth es basa en la obtenció dels RSSI provinents dels diferents BlipNodes, que actuen com a balises. Aquests nivells de potència es tradueixen a distàncies, les quals finalment ens permeten determinar la posició del dispositiu d'interès. Existeixen diverses formes de obtenir la posició per triangulació, essent la més senzilla i utilitzada el mètode de gradient descendent. Aquest mètode es basa en la minimització de la expressió:

$$\varepsilon = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m (f_d(x_{est}, x_i) - d_{est_i})^2$$

On "Xest" es la posició estimada per al node client, "Xi" la posició de la balisa i-èsima, "dest" la distància estimada a la balisa "i" a partir del mapeig de l' RSSI ; i la funció "fd" calcula la distància euclidiana entre dos punts.

Utilitzant la derivada de la expressió anterior s'obté la expressió iterativa que actualitza la estimació de la posició del client en la iteració k+1 a partir de la anterior.

$$x_{est_{k+1}} = x_{est_k} + \alpha \sum_{i=1}^m \left(1 - \frac{d_{est_i}}{f_d(x_{est_k}, x_i)}\right) (x_{est_k} + x_i)$$

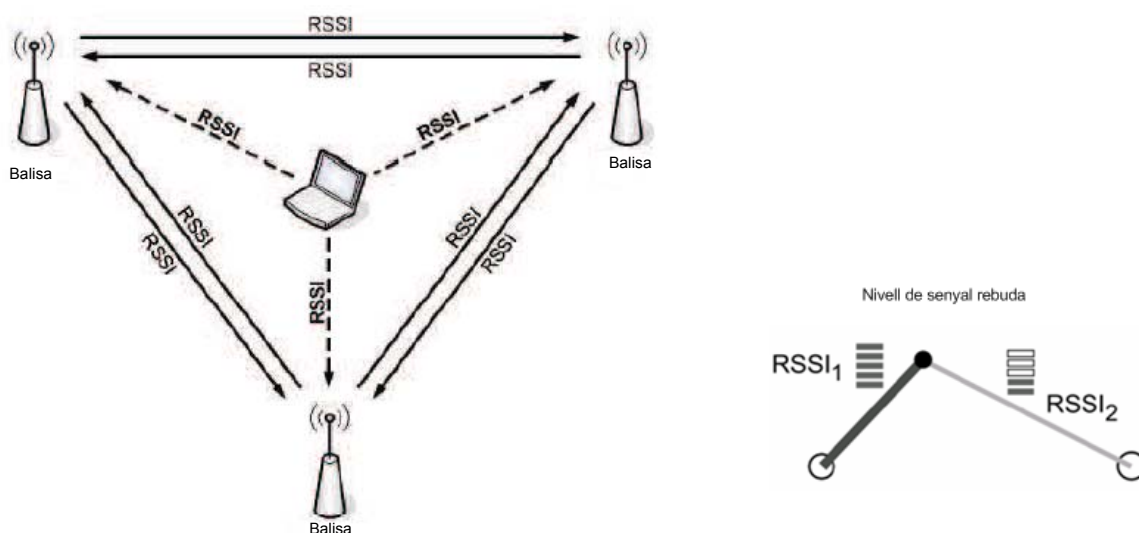


Figura 6: Posicionament a través de RSSI

Cada registre generat pel Servidor conté els següents elements:

- **ID de Zona:** identificador de Zona
- **Adreça Bluetooth:** adreça BIA única del dispositiu
- **Temps d'entrada a zona:** Moment en el que el dispositiu mòbil entra en l'àrea d'influència
- **Temps de sortida a zona:** Moment en el que el dispositiu mòbil surt de l'àrea d'influència
- **Pic RSSI:** El major nivell de senyal rebuda pel dispositiu, entre la entrada i la sortida.
- **Temps de pic:** Moment en que s'ha rebut el major nivell de RSSI

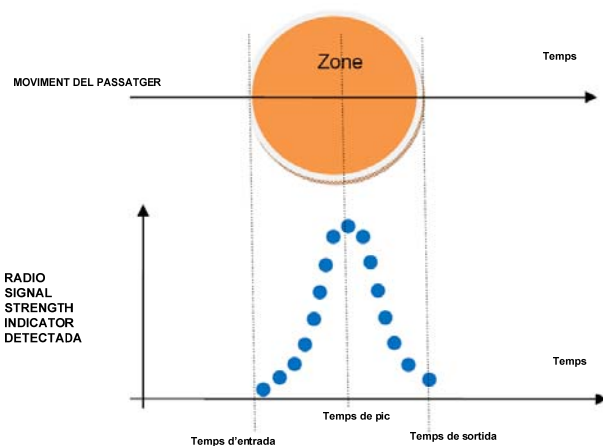



Figura 7: Càlcul del Temps de pic RSSI

Les principals característiques que fan el seguiment per bluetooth sigui una solució òptima a nivell de traçabilitat dels passatgers son les següents:

- Qualsevol dispositiu bluetooth te un número de identificació únic i la seva ID pot ser llegida a qualsevol dispositiu que es trobi en mode "visible", essent completament transparent pel passatger.
- Un dispositiu "visible" respon de manera contínua (de l'ordre d'una vegada per segon), proporcionant un millor seguiment dels passatgers que es mouen en una determinada zona (inclús a gran velocitat).
- Cada resposta s'etiqueta amb un RSSI (indicatiu de nivell de intensitat del senyal) per tal de determinar la distancia a la que el passatger es troba del BlipNode.
- Un únic BlipNode pot fer el seguiment de centenars de dispositius de manera simultània.

1.2.2.3. Característiques BlipNode L2i

<p>Comptador bluetooth</p> <p>Blipnode L2i</p>  A small, white, rectangular Bluetooth adapter with two black antennas extending from the top. The front panel features a USB port and an Ethernet port.	<ul style="list-style-type: none">• Sistema Bluetooth 2.1+EDR Qualified, CE y FCC approved.• Ethernet 10BASE-T (RJ-45) 10/100 Mbit, auto sensing.• Power Over Ethernet (PoE 802.3af 48 V);• Possibilitat de connexió directa USB de mòdem 3G/HSDPA ó WIFI• Temperatura funcionament: 0-40°C• Cobertura 10-100 metres
--	---

1.2.3. Comptadors Tèrmics

1.2.3.1. Introducció als comptadors tèrmics

Els comptadors tèrmics de persones treballen de manera similar a la de un sistema basat en càmeres CCTV (Circuit Tancat de Televisió). No obstant, la exactitud i la fiabilitat de les càmeres termogràfiques es clarament superior, ja que la visió infraroja es insensible a la temperatura i il·luminació ambientals (un problema comú per les solucions basades en CCTV).

El comptador tèrmic detecta el calor emès per les persones que passen per l'àrea que esta sota la seva influència delimitada en forma de radiació infraroja.

S'han de definir dues línies de comptabilització virtual mitjançant un portàtil i la eina de configuració, o be a través de la xarxa, i es comptabilitza a les persones que passen a través de cada línia en una direcció concreta (comptabilització bidireccional).

Les unitats contenen sensors, processadors de senyal i components electrònics dins d'una discreta i compacta capsa plàstica modelada.

Al no existir calibratge o requeriments de configuració de escena, les unitats funcionen tan bon punt es munten. Així els sistemes es poden instal·lar ràpidament i a un cost relativament baix.

SISTEMA	COMPTADOR MANUAL	LLUM INFRAROJA (IR)	SISTEMES DE VIDEO / COMPUTERITZATS	IMATGE TÈRMICA
PRECISIÓ	BAIXA	BAIXA	MOLT ALTA - 98%	ALTA - 95%
CONTROL A ÀREES D'ALTA DENSITAT	NO RECOMANAT	NO RECOMANAT	RECOMANAT	RECOMANAT
IMATGES IDENTIFICABLES	NO	NO	SI	NO
NIVELL D'INTRUSIÓ	ALT	BAIX	BAIX	BAIX

Taula 3: Comparativa entre les diferents tecnologies emprades per comptabilització.

1.2.3.2. Característiques Comptador tèrmic Irisys IRC3000

<p>Comptador tèrmic Irisys IRC3000</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologia tèrmica independentitzada de condicions ambientals. • Connectivitat IP permet la configuració i obtenció de dades directament a la LAN. • Configuració web de línies de comptabilització. • Agrupació directa de fins a 8 comptadors en línia amb una sola adreça IP. • Carcassa blanca discreta • Dimensions: 11cm diàmetre x 7 cm profunditat. • Pes: 200 gr. • Temperatura funcionament: 0-40°C • PoE (Power over Ethernet) a través de injector extern. • Altures de instal·lació 2,2 a 4,5 m.; angle de visió de 1,8 a 4,3 m. • Fiabilitat >95%
---	--

1.2.4. Servidors

La solució Software s'ha de instal·lar seguint els següents requeriments a nivell Hardware, Sistemes Operatius i Bases de Dades:

➤ Maquinari:

Virtualització : VMWare ESX/ESXi

- Servidor 1 (Servidor d'aplicacions):
 - Hardware: 2 x Xeon 2.5 GHz Quad-core processors, min 8 GB RAM, 100 GB logical volume (in a RAID 5+1 array);
 - OS: VMWare ESX /VMWare ESXi host OS;
 - Guest OS: Windows Server 2008 64-bit or RedHat Enterprise Linux Server 5.1 64-bit.

- Servidor 2, (Servidor de Base de Dades):
 - Hardware: 2 x Xeon 2.5 GHz Quad-core processors, min 16 GB RAM, min 300 GB logical volume (in a RAID 10 array);
 - OS: Windows Server 2008 64-bit or RedHat Enterprise Linux Server 5.1 64-bit;

➤ Sistemes operatius compatibles:

- RedHat Enterprise Linux Server 5.1 32-bit;
- RedHat Enterprise Linux Server 5.1 64-bit;
- CentOS 5.1 32-bit;
- CentOS 5.1 64-bit;
- Microsoft Windows Server 2003 32-bit;
- Microsoft Windows Server 2003 64-bit;
- Microsoft Windows Server 2003 R2 32-bit;
- Microsoft Windows Server 2003 R2 64-bit;
- Microsoft Windows Server 2008 32-bit;
- Microsoft Windows Server 2008 64-bit.

➤ Base de dades :

- Oracle 11g

L'Aeroport proporciona els 2 servidors creats a la infraestructura VMWare de l'Aeroport amb les següents especificacions:

- Servidor 1 (Servidor d'aplicacions):
 - Hardware: 8 x processadors amb capacitat de processament superior a la demanada (2.5 GHz). Assignació de 8 GB RAM. Assignació dinàmica de RAM.
 - 150 Gb d'assignació de disc lògic. Assignació dinàmica, que permetrà augmentar-la en cas necessari en disposar de cabines de disc en xarxa.
 - OS: VMWare ESX /VMWare ESXi host OS;
 - Guest OS: Windows Server 2008 64-bit. Ja que l'Aeroport disposa de llicències corporatives d'aquest Sistema Operatiu.

- Servidor 2, (Servidor de Base de Dades):
 - Hardware: 8 x processadors amb capacitat de processament superior a la demanada (2.5 GHz). Assignació de 16 GB RAM. Assignació dinàmica de RAM,
 - OS: RedHat Enterprise Linux Server 5.1 64-bit. Es considera que el rendiment del sistema operatiu Linux es més adient per albergar la base de dades Oracle.

➤ Base de dades :

- Oracle 11g, tal i com es demana a les especificacions.

1.2.5. Plànols d'ubicació

El criteri general que s'ha seguit per utilitzar un o altre tipus de sensor/comptador es el següent:

- Processos als quals únicament comptabilitzen passatgers, tant si es tracta de comptabilitzar entrades o sortides, com passatgers ubicats en un àrea determinada, s'utilitzaran **comptadors tèrmics Irisys IRC3000**.

- Processos als quals s' ha de calcular el temps d'espera en una zona determinada, o la traçabilitat dels passatgers a través de diferents punts d'interès, s'utilitzaran **sensors bluetooth Blipnode L2i**.

- Processos híbrids, que requereixen dades tant a nivell de comptabilització com de traçabilitat i/o temps d'espera, s'utilitzarà una combinació adequada de ambdós tipus de sensors/comptadors.

A continuació es presenten els plànols amb les ubicacions dels elements de camp, classificats pels processos d'interès que han de quedar coberts amb la solució:

1. **Número de passatgers que arriben/surten del pàrking.**

El procés ha de comptabilitzar passatgers que entren i/o surten de una zona determinada. S'utilitzaran comptadors tèrmics Irisys IRC3000, que s'instal·laran de forma zenital sobre les portes de tots els possibles accessos/sortides a la zona del pàrking (12).

ELEMENT	Quantitat	Descripció
IRC3000	12	Colocació sobre las portes indicades ▲

➤ Zona dic Nord

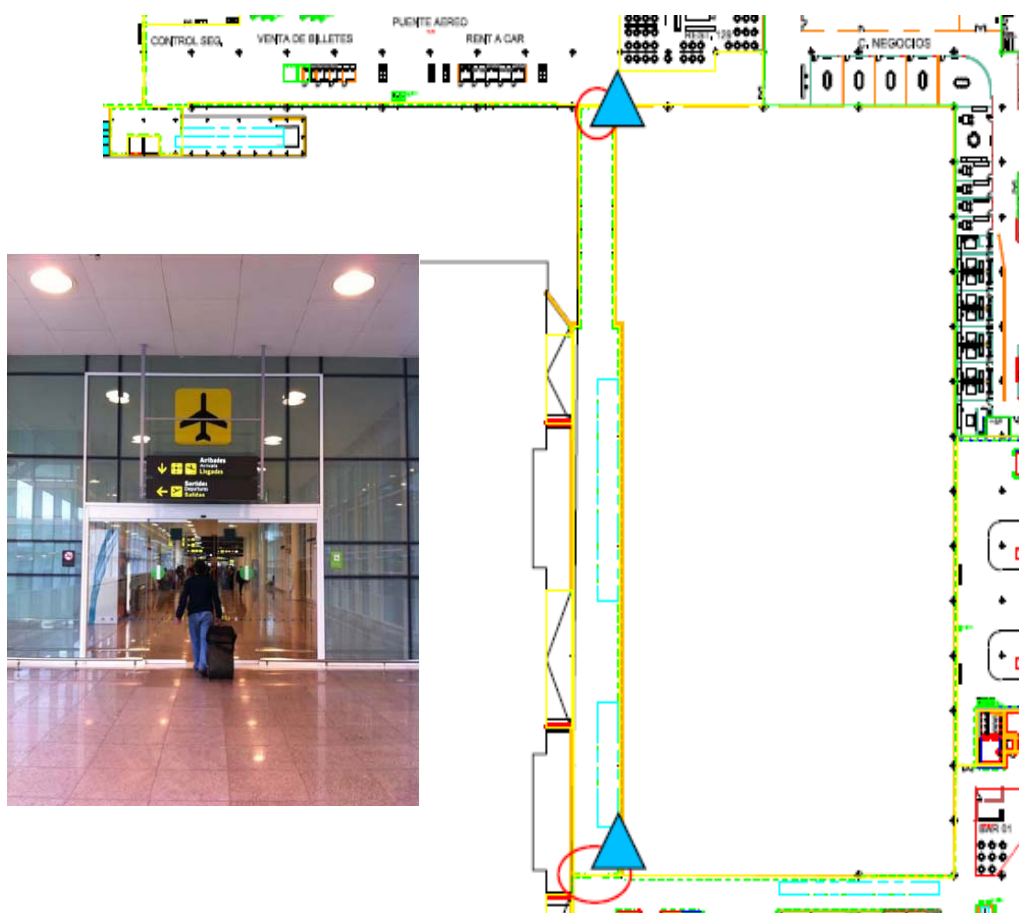


Figura 8: Plànol ubicació comptadors a zona Parking dic Nord.

➤ Zona Intermodal

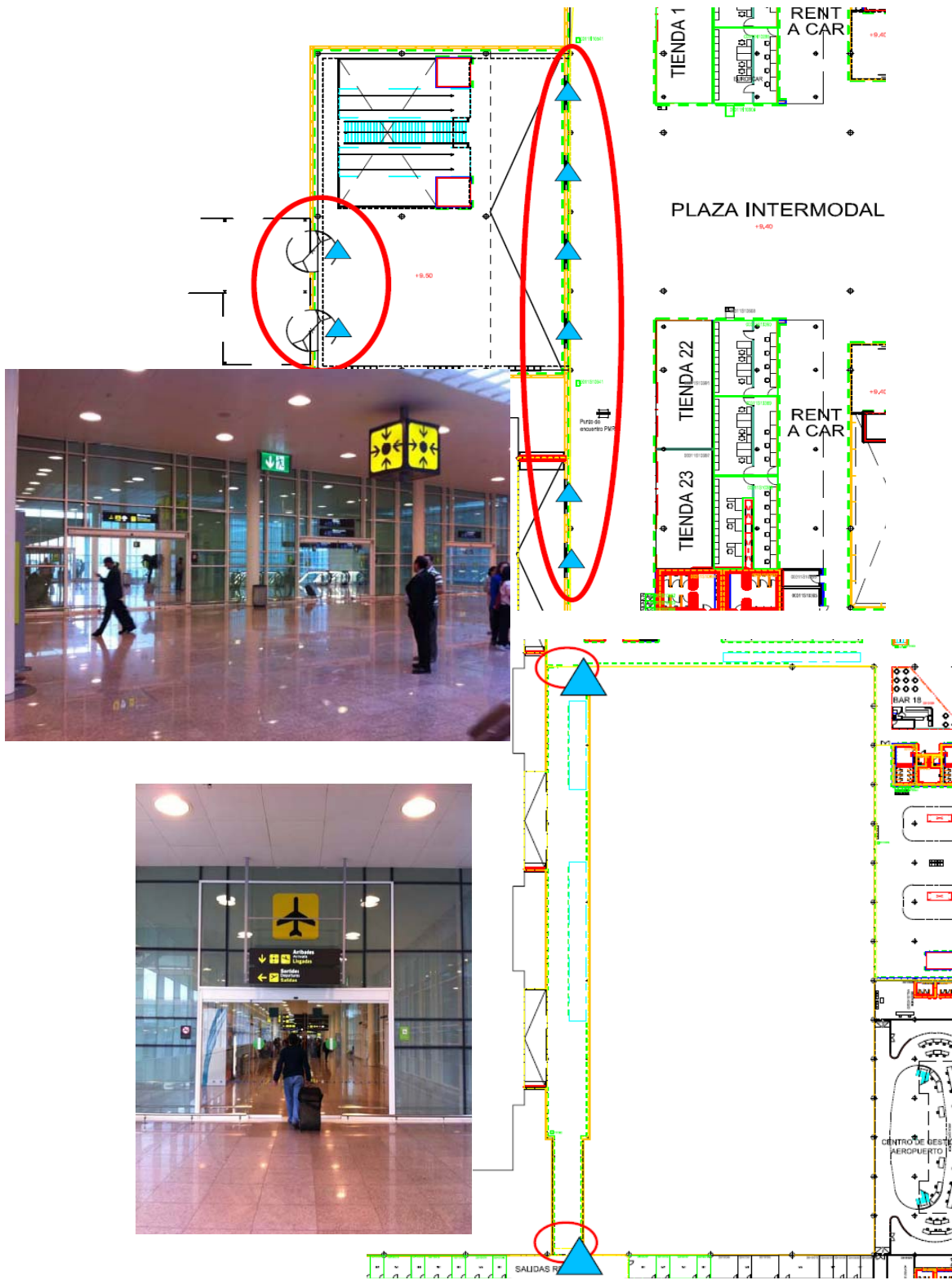


Figura 9: Plànol ubicació comptadors a zona Parking Intermodal.

2. Número de passatgers en sortides Intermodal.

El procés ha de comptabilitzar passatgers que es troben en una zona determinada. S'utilitzaran comptadors tèrmics Irisys IRC3000, que s'instal·laran de forma zenital sobre les portes i ascensors de tots els possibles accessos/sortides a la zona de la plaça Intermodal (6).

ELEMENT	Quantitat	Descripció
IRC3000	6	Colocació sobre las portes/ascensors indicats ▲

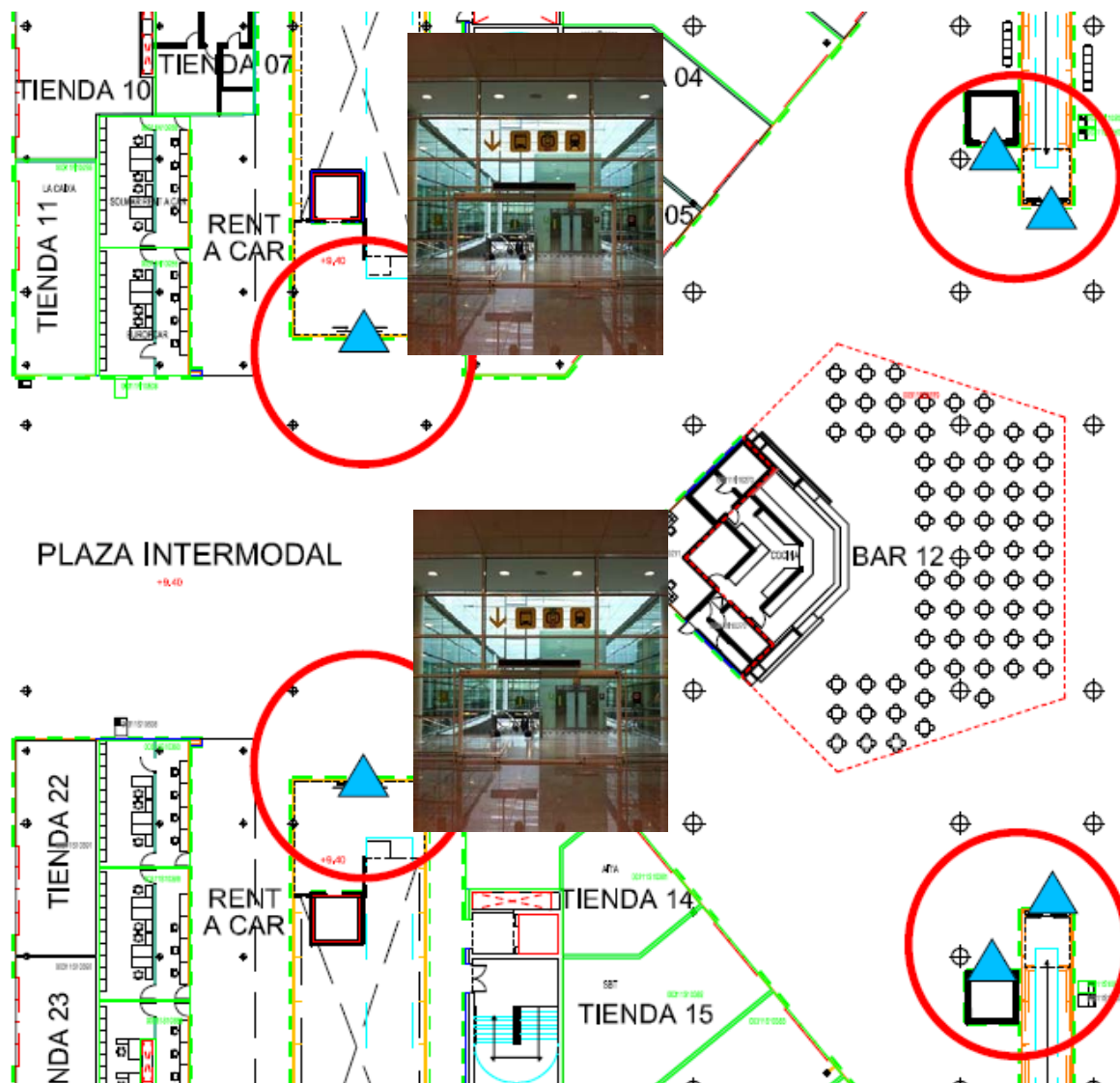


Figura 10: Plànol ubicació comptadors a Sortides Intermodal.

3. Número de passatgers en Hall de facturació.

El procés ha de comptabilitzar passatgers que es troben en una zona determinada. S'utilitzaran comptadors tèrmics Irisys IRC3000, que s'instal·laran de forma zenital sobre les portes, ascensors, passadissos rodats i escales mecàniques que donen accés al Hall de facturació a la planta 3 (18).

ELEMENT	Quantitat	Descripció
IRC3000	18	Colocació sobre las portes/ascensors indicats, i sobre ▲ senyalética en pasadissos rodants i escales mecàniques

➤ Zona facturació-1

Comptadors tèrmics sobre portes giratòries (6), sobre accés ascensor (1) i sobre rampa mecànica de pujada (1).

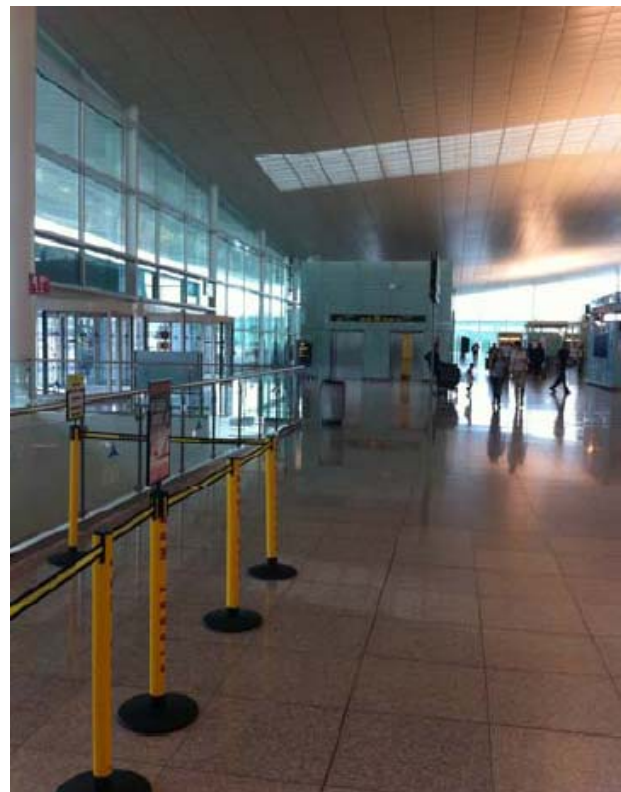
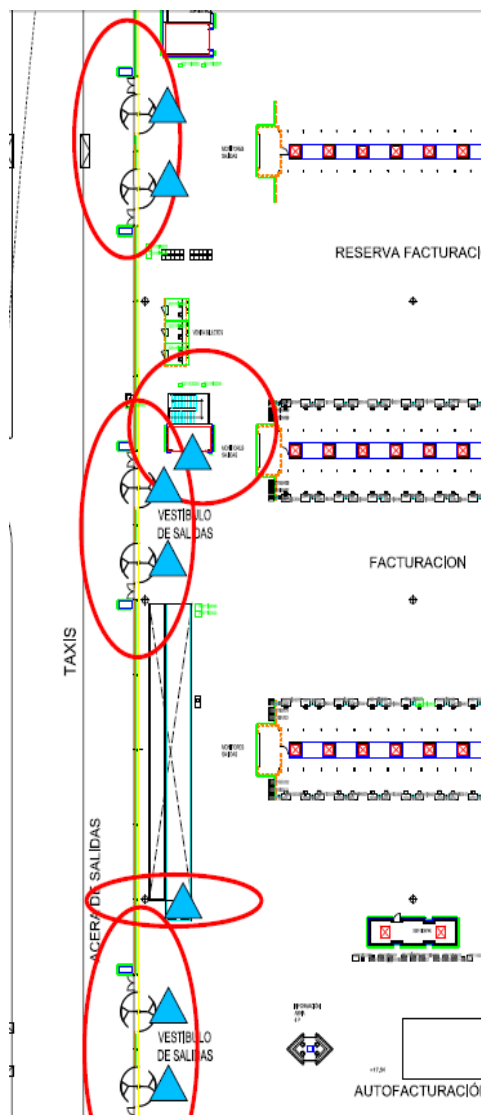


Figura 11: Plànol ubicació comptadors a Facturació-1

➤ Zona facturació 2

Comptadors tèrmics sobre portes giratòries (4), sobre accés ascensor (1) i sobre rampa mecànica de pujada (1).

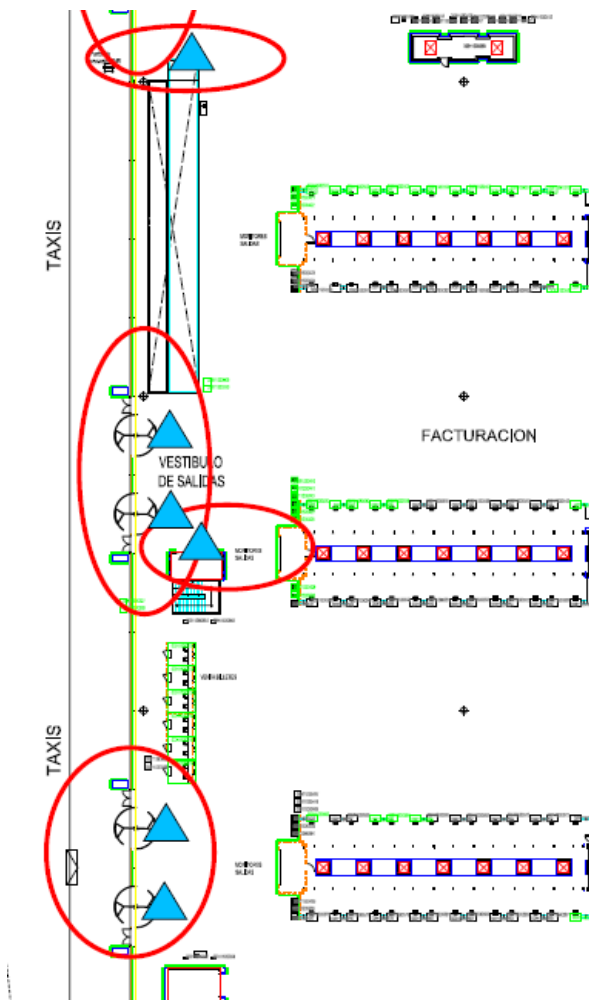


Figura 12: Plànol ubicació comptadors a Facturació-2.

➤ Zona Control Seguretat (Sortides direcció Sky-Center)

Comptadors tèrmics sobre accés ascensor (2), i sobre escales mecàniques de baixada (2).

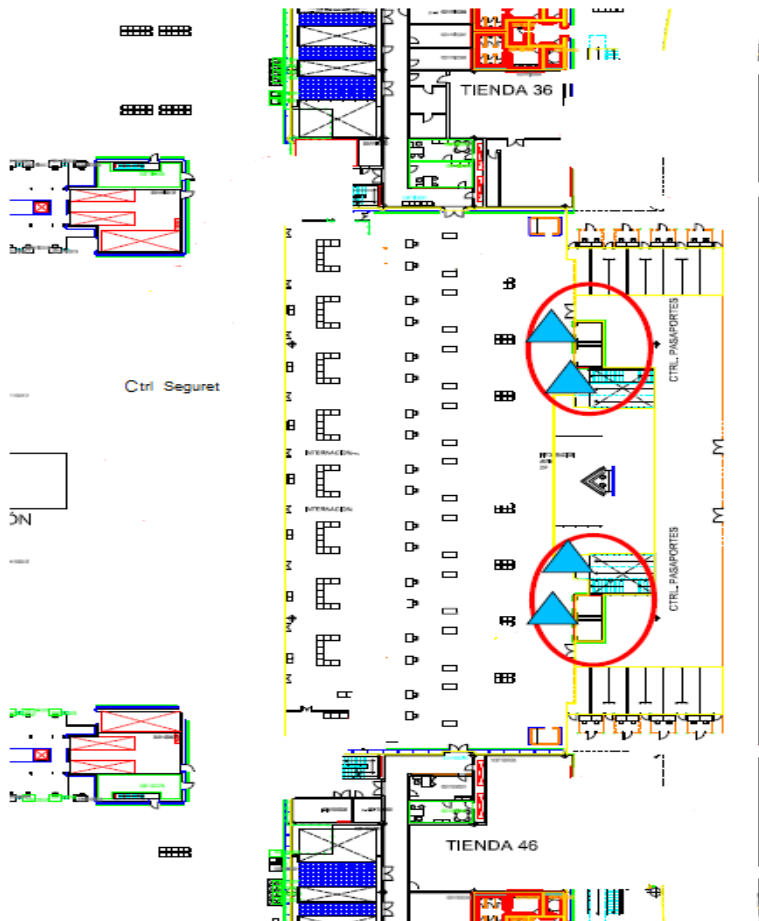


Figura 13: Plànol ubicació comptadors a Control de Seguretat.

4. Temps d'espera en filtre de Seguretat.

El procés ha de calcular el temps d'espera en una zona determinada. S'utilitzaran sensors bluetooth Bliptime L2i que s'instal·laran a la part superior de les pantalles de informació al passatger, de manera que quedi coberta la zona d'accés al control (3), la zona de sortida al mateix (3) i les entrades al control de passaports (2).

ELEMENT	Quantitat	Descripció
BLIPNODE L2i	8	- 3 a la entrada del filtre y 3 a la sortida. - 2 a la entrada del control de pasaport. A col·locar sobre pantalles de informació.

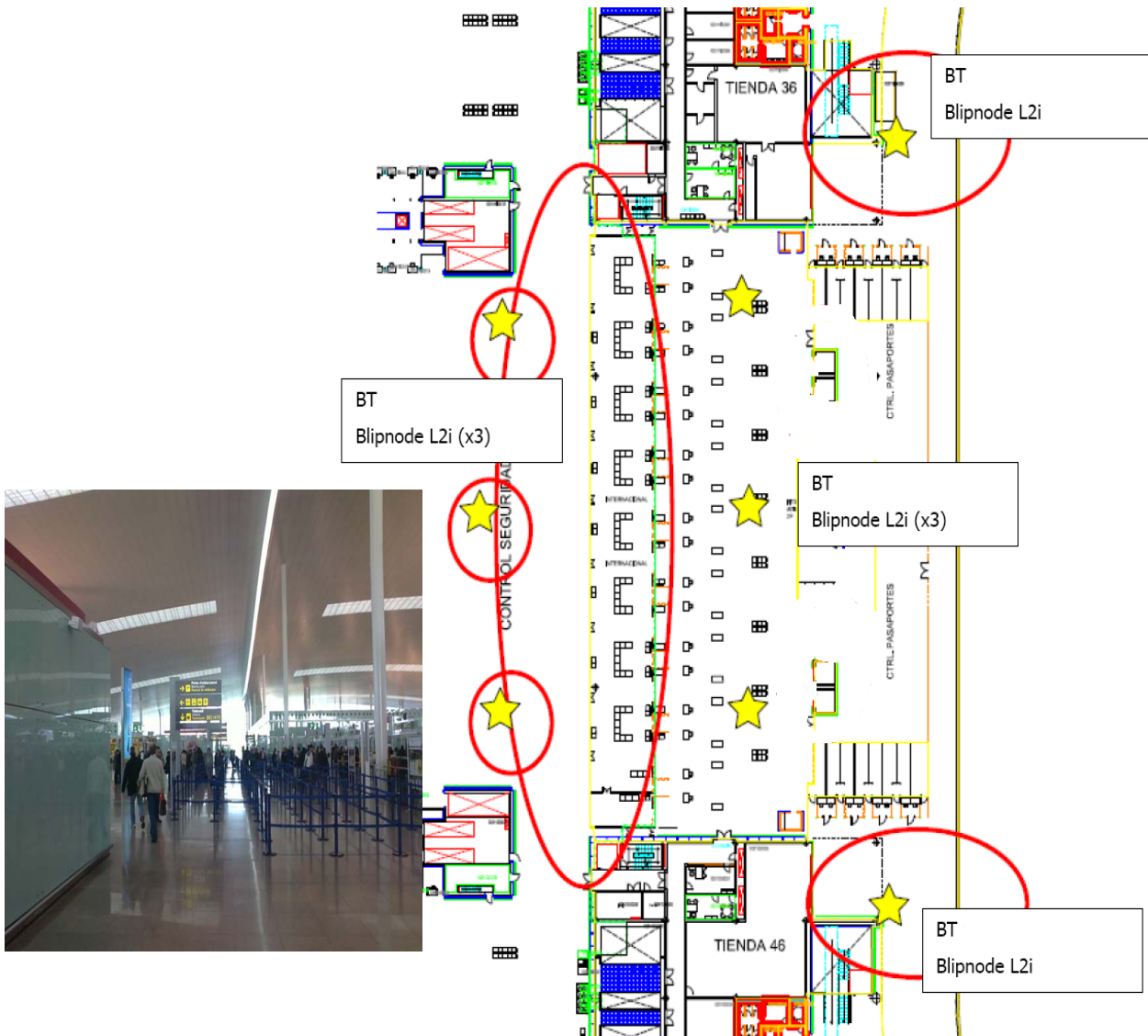




Figura 14: Plànol ubicació sensors a Control de Seguretat.

5. Temps mitja/estimació número de passatgers en zones comercials.

El procés ha de calcular el temps mitjà en una zona determinada, i a més el número de passatgers en les zones comercials. Així doncs, s'utilitzaran sensors bluetooth Blipnode L2i distribuïts al llarg de tota la zona comercial (16). Per altra banda, s'utilitzaran comptadors tèrmics Irisys IRC3000, que s'instal·laran en cadascun dels passadissos de pas obligat entre la zona comercial i la zona d'embarcament (6)

ELEMENT	Quantitat	Descripció
BLIPNODE L2i	16	Colocació sobre Pantalles de informació o façana. 

ELEMENT	Quantitat	Descripció
IRC3000	6	En part superior façana pasadisos zona comercial. 

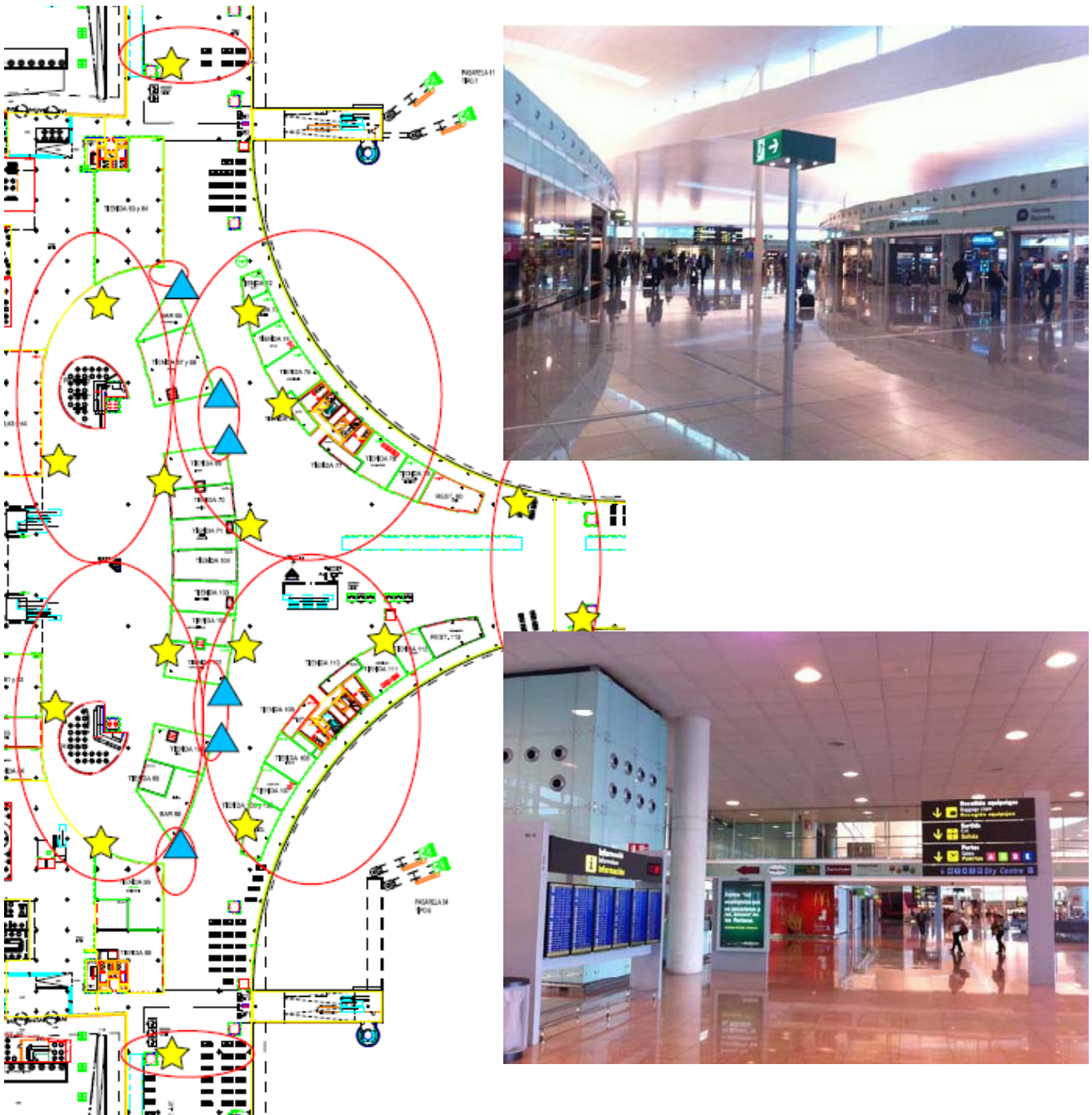



Figura 15: Plànol ubicació comptadors i sensors a zona comercial.

6. Temps d'espera en control de passaports arribades Planta 2

El procés ha de calcular el temps d'espera en una zona determinada. S'utilitzaran sensors bluetooth Blipnode L2i que s'instal·laran a la entrada (1) i a la sortida (1) del control de passaport, que son de pas obligat pel passatger

ELEMENT	Quantitat	Descripció
BLIPNODE L2i	2	A la entrada y sortida de control de pasaport. 

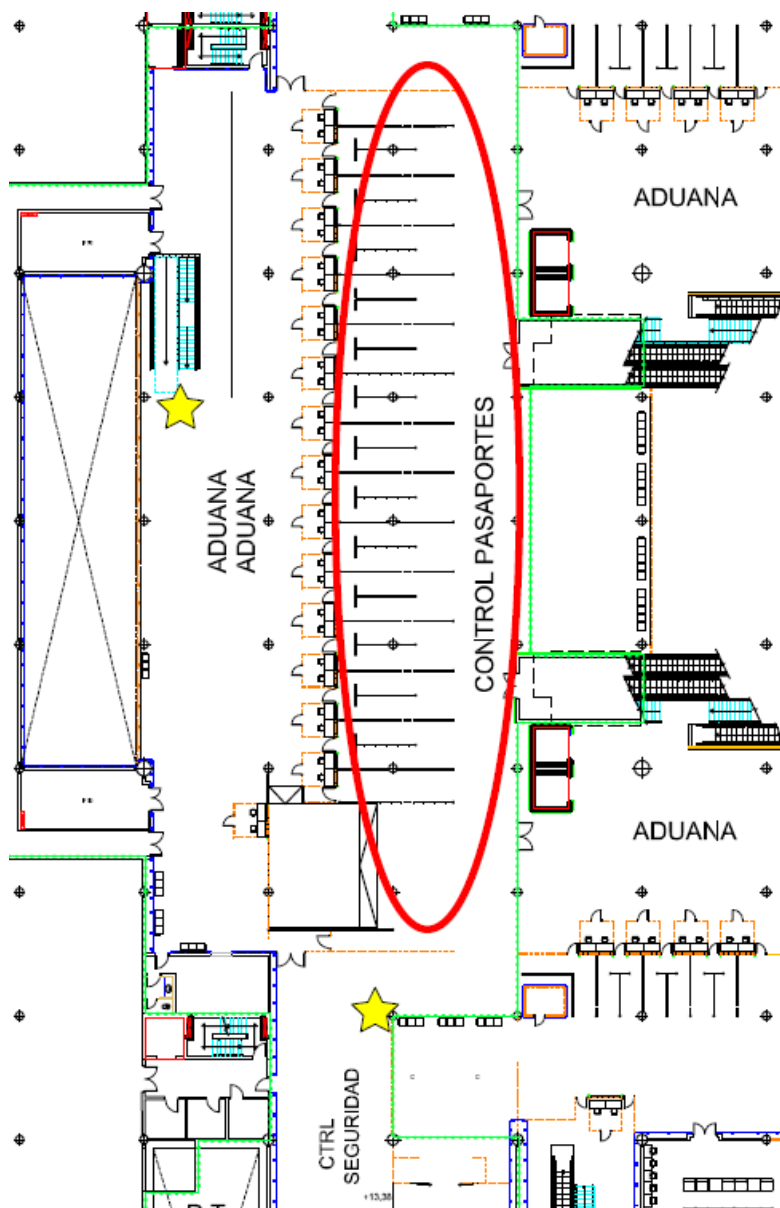



Figura 16: Plànol ubicació sensors a Control de Passaports planta 2.

7. Temps d'espera en sala de recollida d'equipatges

El procés ha de calcular el temps d'espera en una zona determinada. S'utilitzaran sensors bluetooth Blipnode L2i que s'instal·laran a la entrada (1) i a la sortida (2) de la sala de recollida d'equipatges. La entrada a la sala es única i de pas obligat, i la sortida es bifurca en 2, essent també aquestes de pas obligat pel passatger.

ELEMENT	Quantitat	Descripció
BLIPNODE L2i	3	Colocació sobre pantalles de Informació 

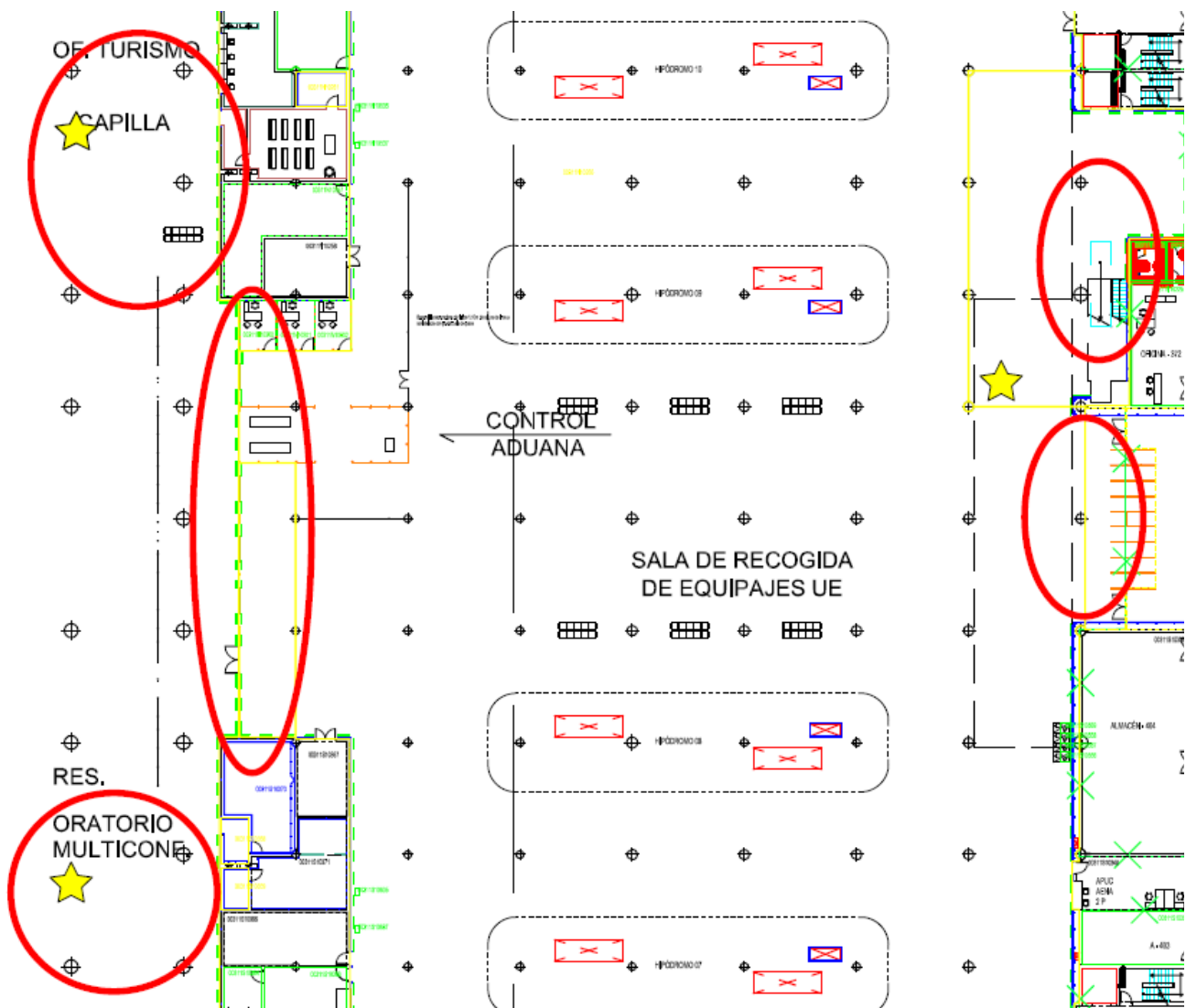


Figura 17: Plànol ubicació sensors a sala de recollida d'equipatges.

1.3. Integració amb la xarxa de l'Aeroport

1.3.1. Integració de dispositius i Servidors a la Xarxa Multiservei

La Xarxa Multiservei de l'Aeroport de Barcelona esta desplegada a nivell físic a través de una sèrie de Centres de Cablejat (CC), connectats entre si a través de fibra òptica i dotats de la electrònica de xarxa (commutadors) necessària per proveir els serveis demandats. De la mateixa manera existeixen 2 Centres de Processament de Dades (CPD) on s'ubiquen els equips centrals i servidors, connectats amb enllaços de alta capacitat cap als centres de cablejat, formant una topologia física en estrella.

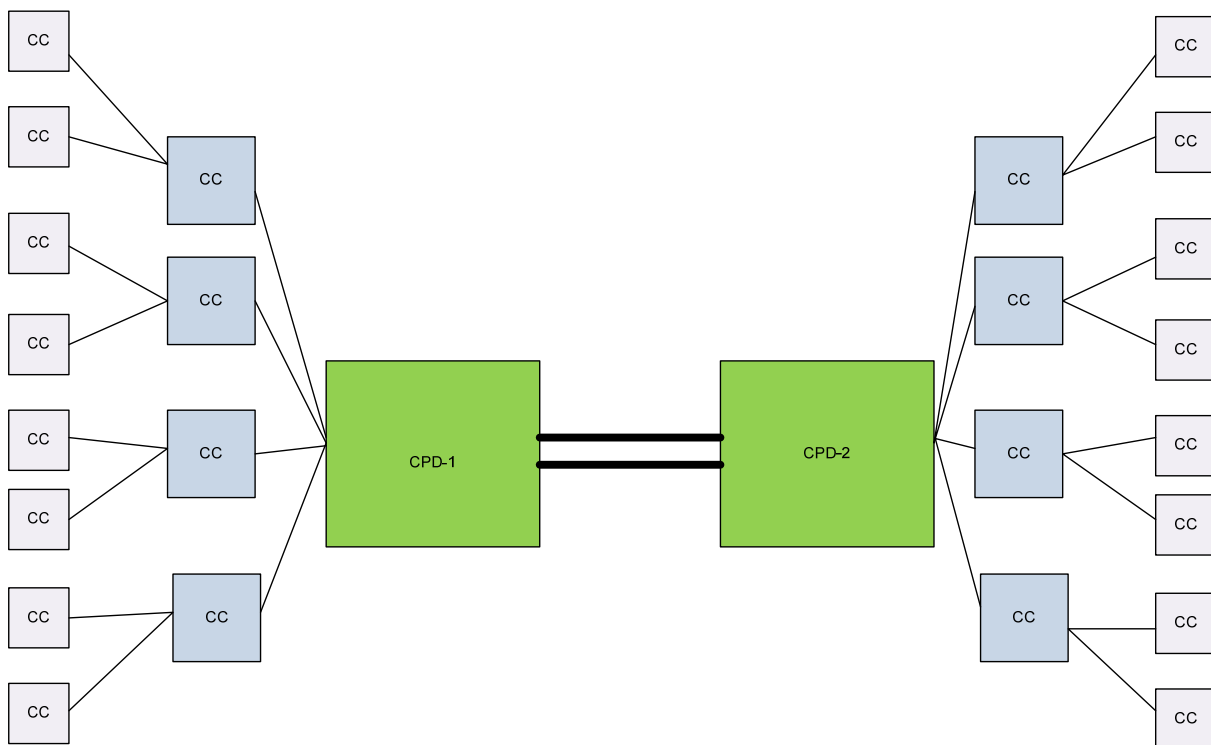


Figura 18: Topologia física de la Xarxa de l'Aeroport de Barcelona.

La xarxa troncal esta formada per commutadors Cisco 7609 distribuïts als 2 CPD's i configurats en alta disponibilitat. Els commutadors presents als diferents centres de cablejat suporten la creació de VLANS (Virtual LANS). Una VLAN es una xarxa lògica independent dins de una xarxa física. Varies VLAN's poden coexistir simultàniament en un únic commutador físic o en una única xarxa física.

D'aquesta manera es poden crear VLAN's aïllades que suportin un determinat servei, o comunicar aquestes VLAN's a través d'un element de Nivell 3 (router o firewall) per tal de "encaminar" el tràfic entre les diferents VLAN's i a la vegada permetre les comunicacions necessàries.

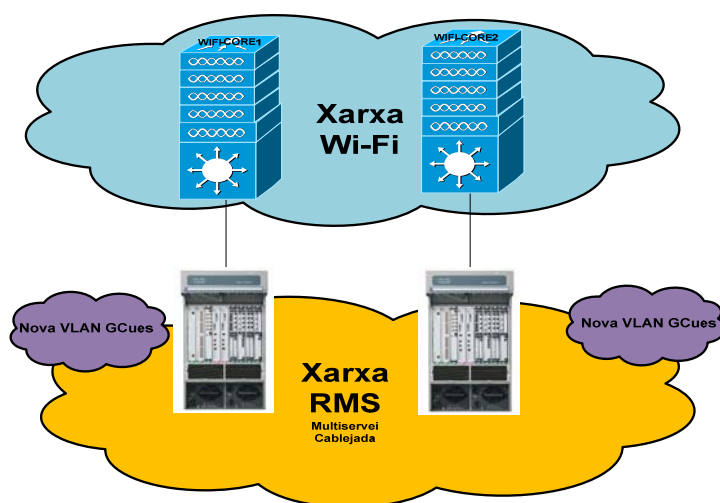


Figura 19: Topologia lògica de la Xarxa de l'Aeroport de Barcelona.

L' aeroport de Barcelona es farà càrrec dels treballs d' adequació necessaris per acomodar els dispositius i servidors a les seves instal·lacions, assumint el cost i la dedicació dels recursos propis adients per tal d'assumir les següents tasques:

- Creació de 2 màquines virtuals a la infraestructura VMWare de l'Aeroport, necessaris albergar els servidors de aplicació i de base de dades, seguint les especificacions indicades per Amor Group.
- Creació d'una nova VLAN a la topologia de xarxa de l' Aeroport. Els equips de Core de l' Aeroport suporten la creació de fins a 4096 VLAN's, i permeten gestionar fins 720 Gigabits/segon de tràfic de xarxa. Actualment existeixen unes 500 VLAN's a la xarxa Multiservei de l'Aeroport, i la ocupació tant a nivell de CPU com de amplada de banda als equips no arriba al 10% de mitjana. Amb aquestes dades es conclou que es factible la creació i extensió de una nova VLAN per albergar els equips del nou servei, essent el tràfic que s'agregarà totalment assumible pels equips que conformen la xarxa local.
- Extensió de la nova VLAN cap als commutadors ubicats als diferents Centres de Cablejat on s'ubicaran els dispositius de camp (comptadors i sensors).

- Configuració dels ports dels commutadors que donaran servei amb la nova VLAN als commutadors ubicats als diferents Centres de Cablejat.
- Configuració dels ports dels commutadors centrals al CPD principal per connectar els Servidors d'Aplicació i de Bases de Dades.
- Configuració del tallafocs de l'Aeroport. Es donarà d'alta la VLAN al tallafocs de l'Aeroport per tal de proporcionar "routing" i seguretat, creant les regles necessàries al tallafocs per assegurar les connexions cap a elements fora de la pròpia VLAN.

1.3.2. Integració amb la xarxa Wifi existent

1.3.2.1. Estat de l'art

La xarxa WiFi de l'Aeroport de Barcelona esta constituïda per 10 targetes WiSM (Wireless Service Module) de Cisco (WS-SVC-WISM-1-K9) inserides en dos Cisco Catalyst 6509 i un sistema de gestió WCS (Wireless Constrol System) amb llicència per gestionar fins 2500 AP's

A dia d'avui estan instal·lats i en funcionament 854 punts d'accés Cisco Aironet 1131, 294 punts de accés Cisco Aironet 1242, i 8 punts de accés Mesh Cisco Aironet 1522

Es disposa per tant de 20 "controllers" dels quals 10 estan actius y la resta en "stand-by" para proveir de redundància N+N al sistema.

Per proveir de seguretat als diferents serveis que es donen es disposa d'un servidor Radius Cisco Secure ACS. A la seva vegada es disposa de 2 IPS (Intruder Prevention System), un a cada Core WiFi.

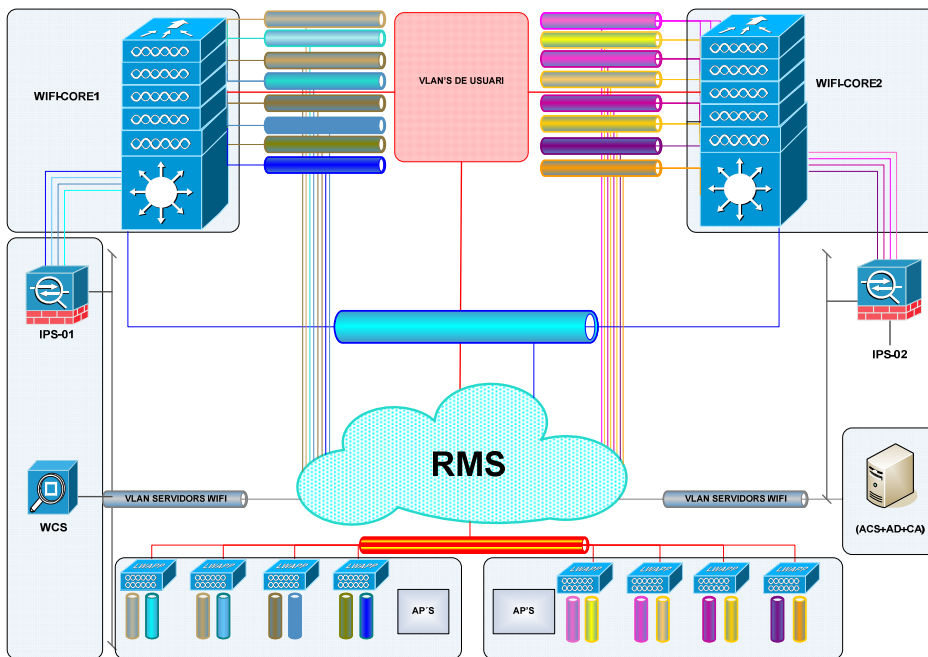


Figura 20: Esquema infraestructura Wi-Fi.

1.3.2.2. Zones de cobertura Wi-Fi

Es disposa d'una eina que centralitza la gestió de la xarxa Wifi , el Cisco Wireless Controller (WLC), que ens permet visualitzar la localització els punts d'accés i la cobertura Wi-Fi existent a les ubicacions d'interès per al projecte.

Es definiran les mateixes zones d'interès on s'ubicaran els dispositius bluetooth i tèrmics, ja mencionades a l'apartat 1.2.5, i s'afegirà la zona d'embarcament, per tal de poder estudiar la traçabilitat dels passatgers des de que passen pel control de seguretat fins que arriben a les diferents portes d'embarcament.

Per tant, les zones d'estudi a nivell de disponibilitat de punts d'accés i cobertura Wi-Fi seran:

- Zona 1. Accessos a la terminal des del pàrking.
- Zona 2. Accessos a la Plaça Intermodal (planta 1^a),
- Zona 3. Accessos a la zona de facturació (planta 3^a),
- Zona 4. Àrea de control de seguretat de la planta 3^a de facturació general
- Zona 5. Zona comercial del Sky Center (planta 1^a, costat aire)
- Zona 6. Area de control de passaports en arribades 2^a planta
- Zona 7. Zona de recollida d'equipatges.
- Zona 8. Zona d'embarcament.

Mapa 1.

Abarca les **zones d'estudi 1, 2, 5 i 7**



Podem observar que la distribució de la cobertura Wi-fi és suficient per afegir informació de localització i traçabilitat a les zones d'estudi descrites.

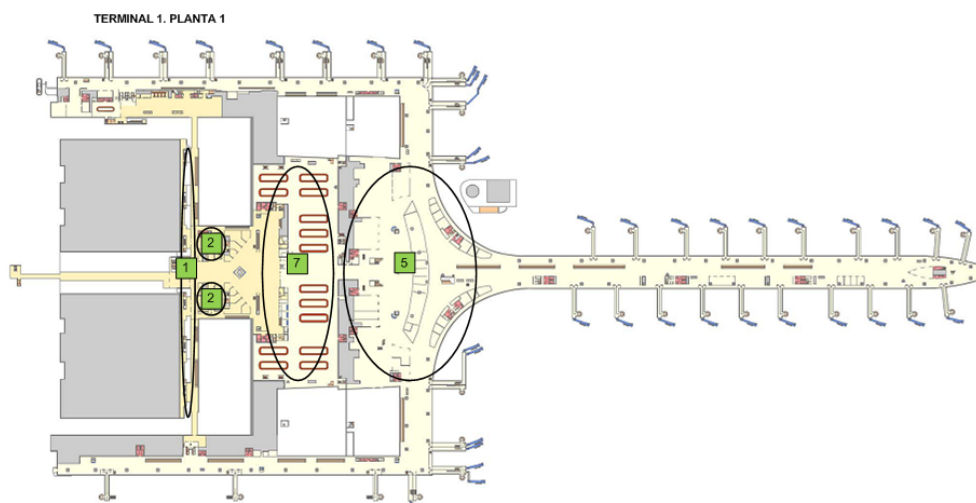
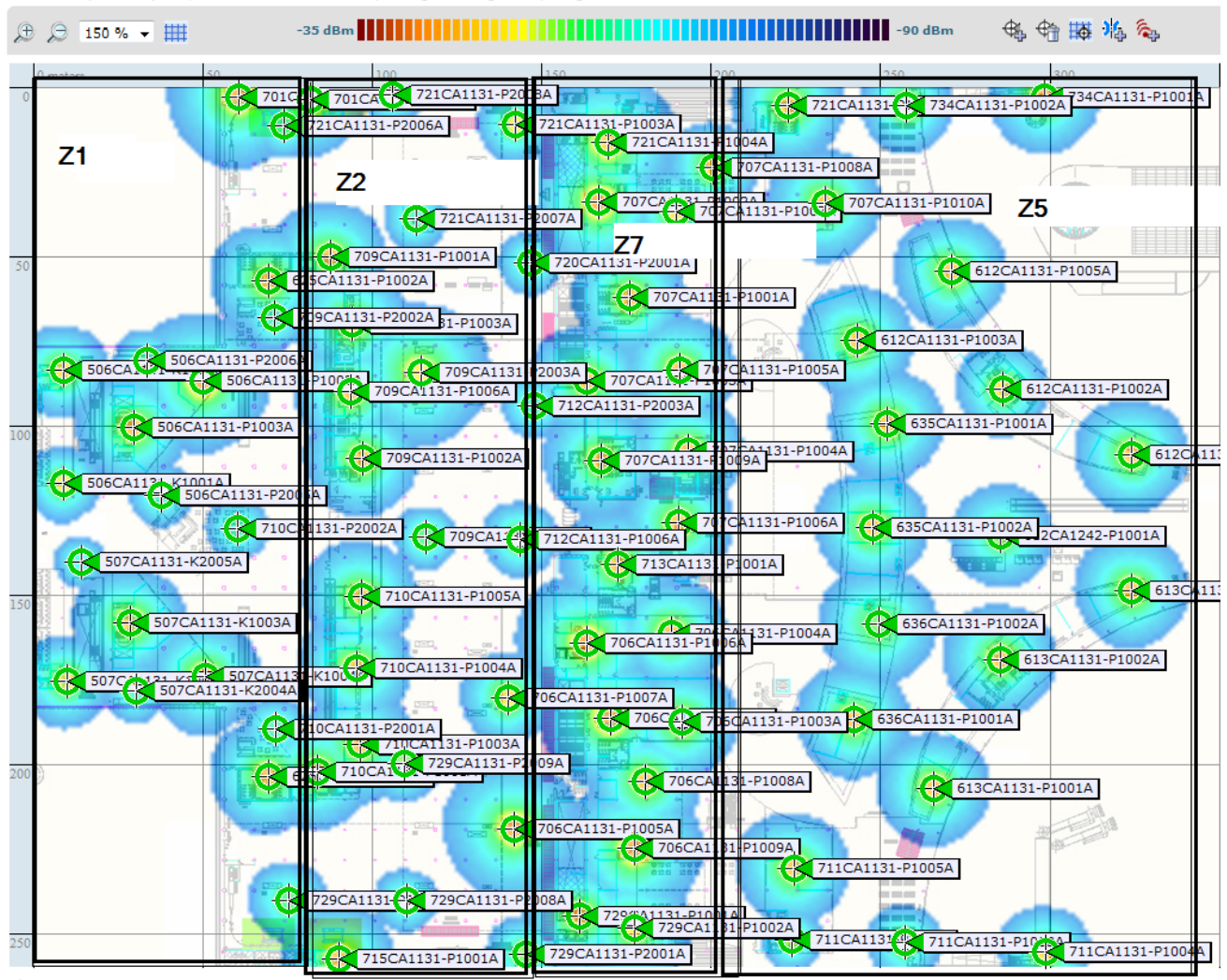


Figura 21: Cobertura Wi-Fi a les zones d'interès Planta 1.

Floor View

Monitor > Maps > Aeropuerto El Prat Barcelona > PC > Procesador Central 10

Data may be delayed up to 15 minutes or more depending on background polling interval



Mapa 2.

Abarca les **zones d'estudi 3 i 4**



Floor Area	Procesador Central 30	Total APs	49
Floor Index	3	a/n Radios	49
Contact		b/g/n Radios	49
Status		Critical Radio Alarms	0
a/n Clients	31	b/g/n Clients	89

Podem observar que la distribució de la cobertura Wi-fi és suficient per afegir informació de localització i traçabilitat a les zones d'estudi descrites.

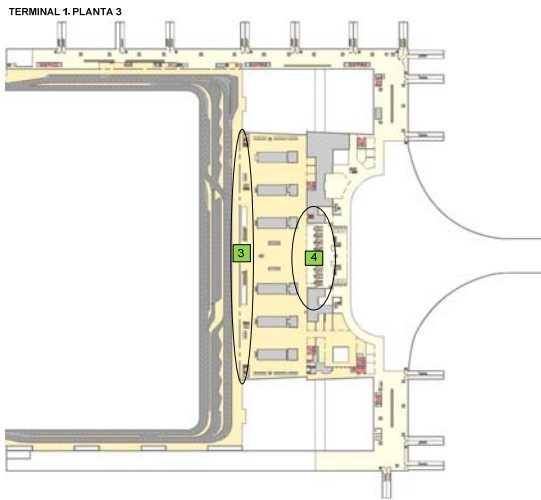
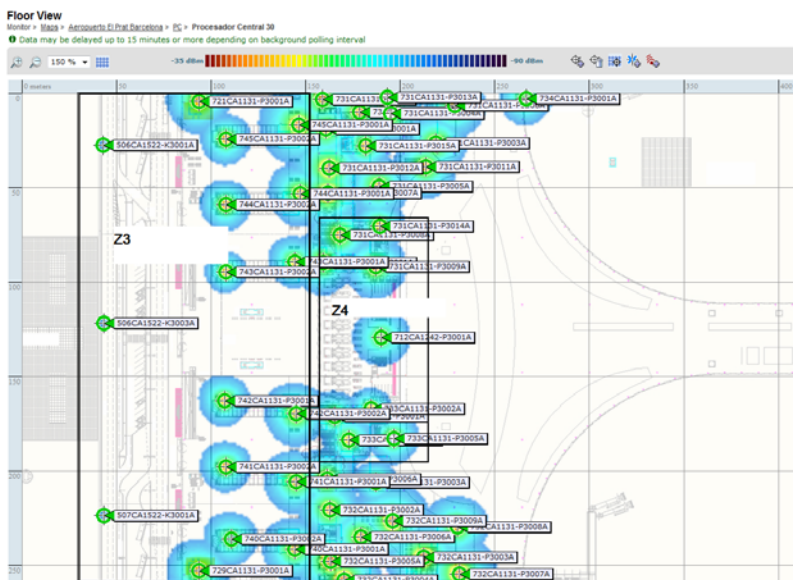


Figura 22: Cobertura Wi-Fi a les zones d'interès Planta 3.



Mapa 3.

Abarca la **zona 6**



Floor Area	Procesador Central 20	Total APs	47
Floor Index	2	a/n Radios	47
Contact		b/g/n Radios	47
Status	1	Critical Radio Alarms	0
a/n Clients	18	b/g/n Clients	38

Podem observar que la distribució de la cobertura Wi-fi és suficient per afegir informació de localització i traçabilitat a les zones d'estudi descrites.

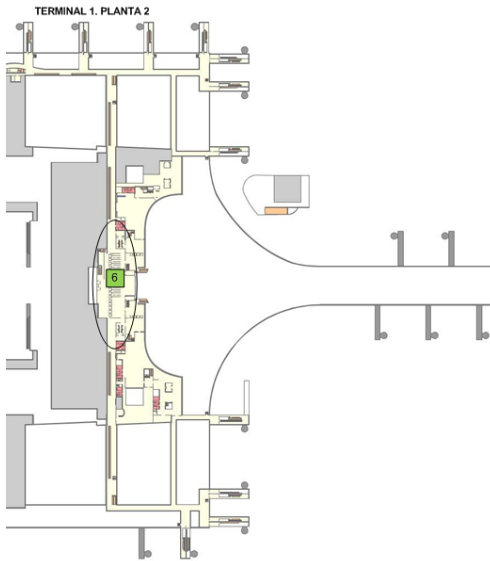
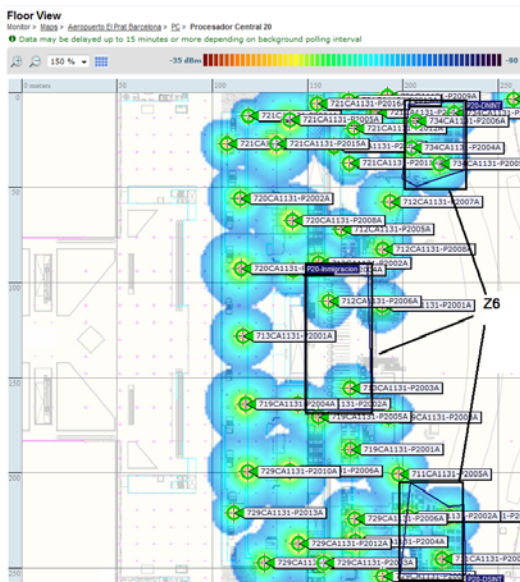


Figura 23: Cobertura Wi-Fi a les zones d'interès Planta 2.



- La **zona d'embarcament (Z8)** estaria distribuïda pels **mapes 4 al 9**

Cada porta d'embarcament disposa de com a mínim un punt d'accés Wi-fi, de manera que queda totalment coberta la zona d'embarcament. Afegir aquesta informació de localització serà útil per poder calcular el temps que triga un passatger des de que passa pel control de seguretat fins que puja a l'avió.

Mapa 4

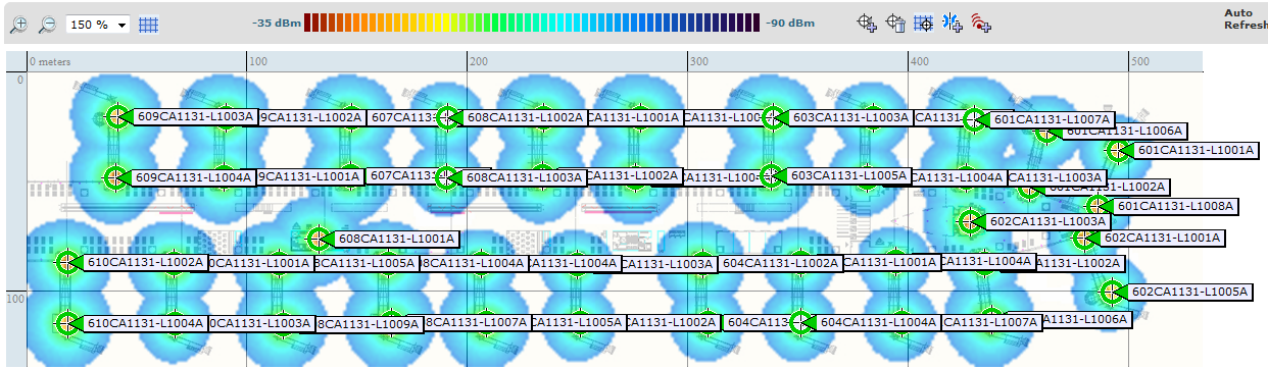


Floor Area	DQL P10	Total APs	46
Floor Index	1	a/n Radios	46
Contact		b/g/n Radios	46
Status	i	Critical Radio Alarms	0
a/n Clients	19	b/g/n Clients	75

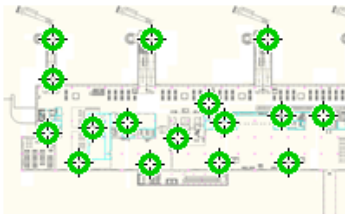
Floor View

Monitor > Mapa > Aeropuerto El Prat Barcelona > Bloque Longitudinal > DQL P10

Data may be delayed up to 15 minutes or more depending on background polling interval



Mapa 5

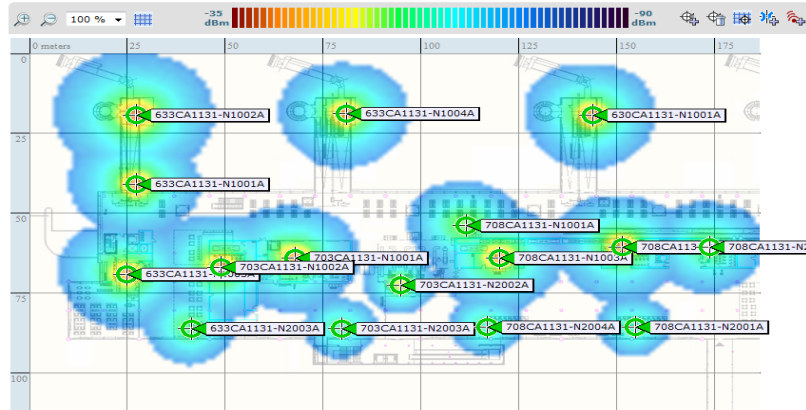


Floor Area	Dique NE P10	Total APs	16
Floor Index	1	a/n Radios	16
Contact		b/g/n Radios	16
Status	i	Critical Radio Alarms	0
a/n Clients	2	b/g/n Clients	9

Floor View

Monitor > Mapa > Aeropuerto El Prat Barcelona > DNE > Dique NE P10

Data may be delayed up to 15 minutes or more depending on background polling interval



Mapa 6

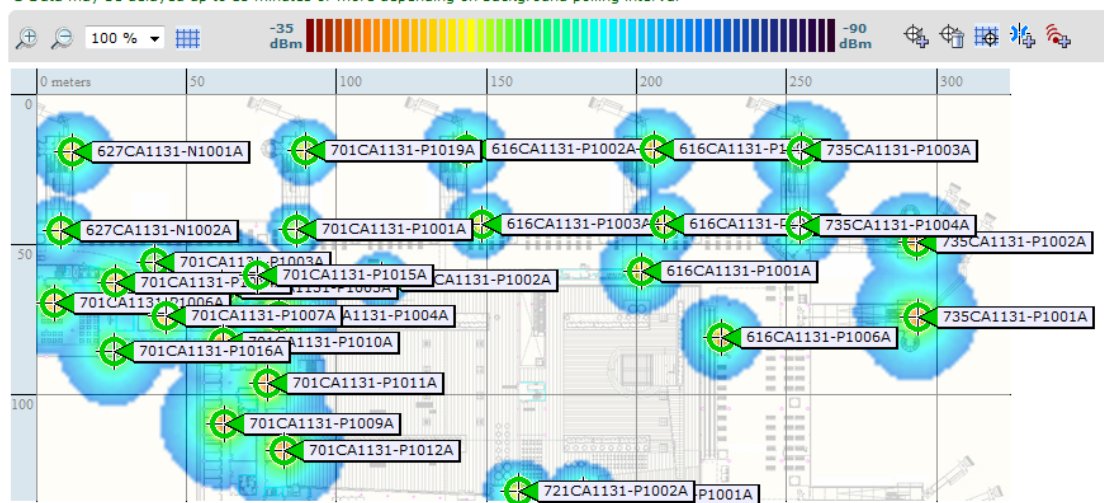


Floor Area	Procesador Norte P10	Total APs	29
Floor Index	1	a/n Radios	29
Contact		b/g/n Radios	29
Status	■	Critical Radio Alarms	0
a/n Clients	7	b/g/n Clients	22

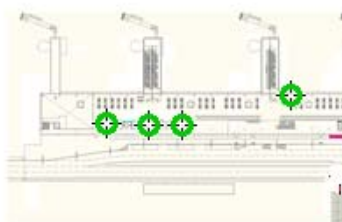
Floor View

Monitor > Maps > Aeropuerto El Prat Barcelona > P.Norte > Procesador Norte P10

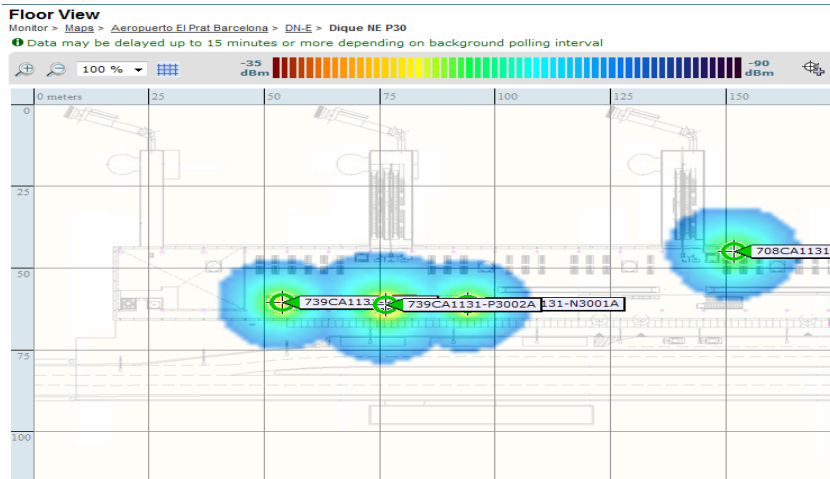
● Data may be delayed up to 15 minutes or more depending on background polling interval



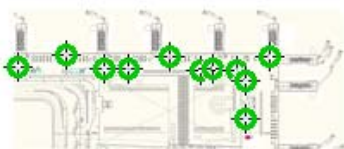
Mapa 7



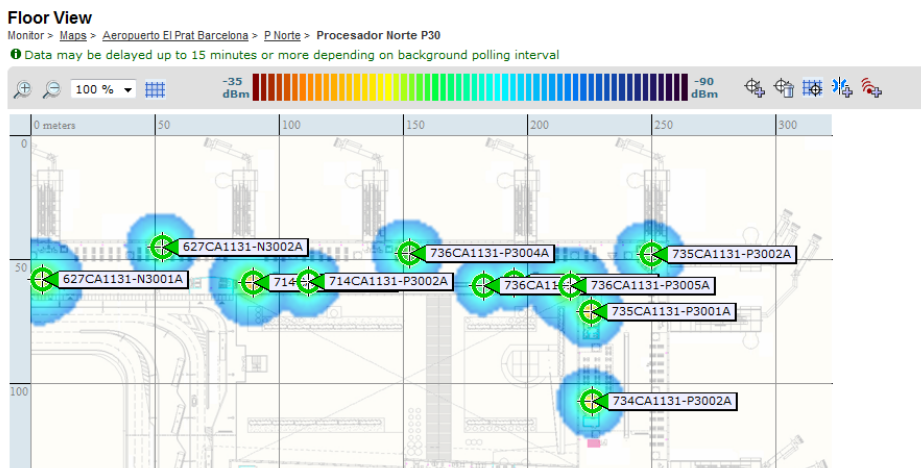
Floor Area	Dique NE P30	Total APs	5
Floor Index	3	a/n Radios	5
Contact		b/g/n Radios	5
Status		Critical Radio Alarms	0
a/n Clients	0	b/g/n Clients	1



Mapa 8



Floor Area	Procesador Norte P30	Total APs	11
Floor Index	3	a/n Radios	11
Contact		b/g/n Radios	11
Status	■	Critical Radio Alarms	0
a/n Clients	0	b/g/n Clients	6



Mapa 9

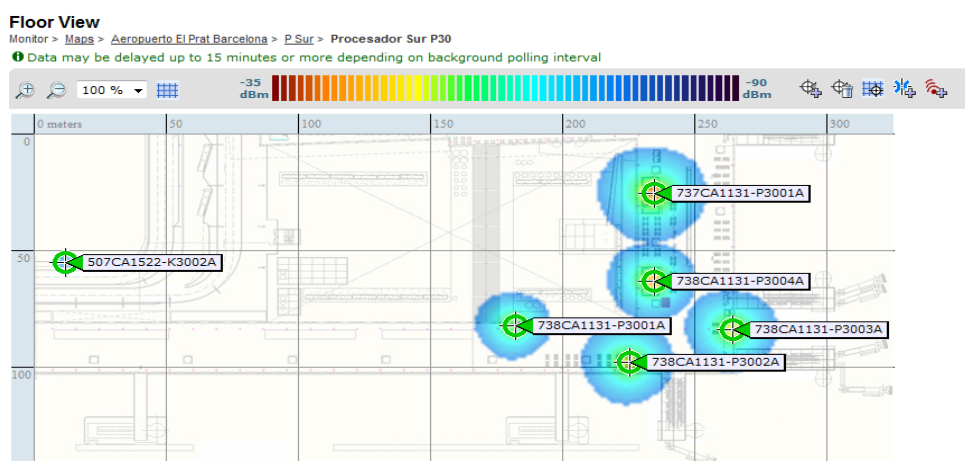
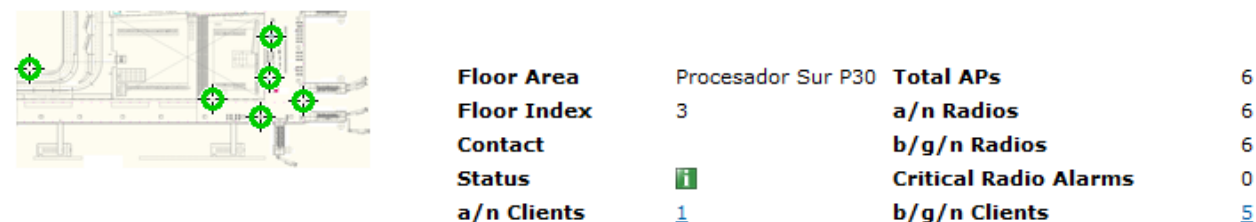


Figura 24: Cobertura Wi-Fi a les diferents zones d'embarcament.

Com a conclusió podem dir que una vegada examinades totes les zones de cobertura d'interès, la xarxa Wi-Fi de l'aeroport disposa d'un nombre de AP's i cobertura suficients per poder utilitzar-la com una font d'informació per al sistema de gestió de passatgers.

S'ha determinat que l'impacte que implicarà la implementació de la solució en la xarxa Wi-fi de l'Aeroport serà baix o molt baix, ja que la informació de localització s'extraurà de la base de dades del equip Wireless Control System (WCS), i el seguiment dels dispositius es realitzarà a través d'un nou equip dedicat. D'aquesta manera no existeix un flux continu de dades a través de la xarxa Wi-fi ja que les adreces MAC dels dispositius estan disponibles al gestor WCS una vegada s'han connectat a la xarxa.

1.3.3. Appliance HW localització Wi-Fi

Per fer la integració de la xarxa Wi-Fi amb el nou sistema, es necessari instal·lar un “appliance” que disposi d’un motor de localització que pugui fer “tracking” dels diferents dispositius 802.11, i a la seva vegada sigui compatible amb la solució de gestió de cues, per poder processar tota la informació provinent de la xarxa Wi-Fi i enviar-la de forma adequada cap als servidors de l’aplicació.

La solució del fabricant Cisco Systems “Cisco Location Solution”, esta formada per el Cisco Wireless Location Appliance , en conjunció amb el Cisco Wireless Control System (WCS), Cisco Wireless LAN controllers, i punts d’accés Cisco Aironet lightweighth. La solució de localització de Cisco usa els mateixos Access Points que gestionen el tràfic de la xarxa Wi-Fi com a location “readers” dels clients wireless 802.11 i dels WiFi tags.

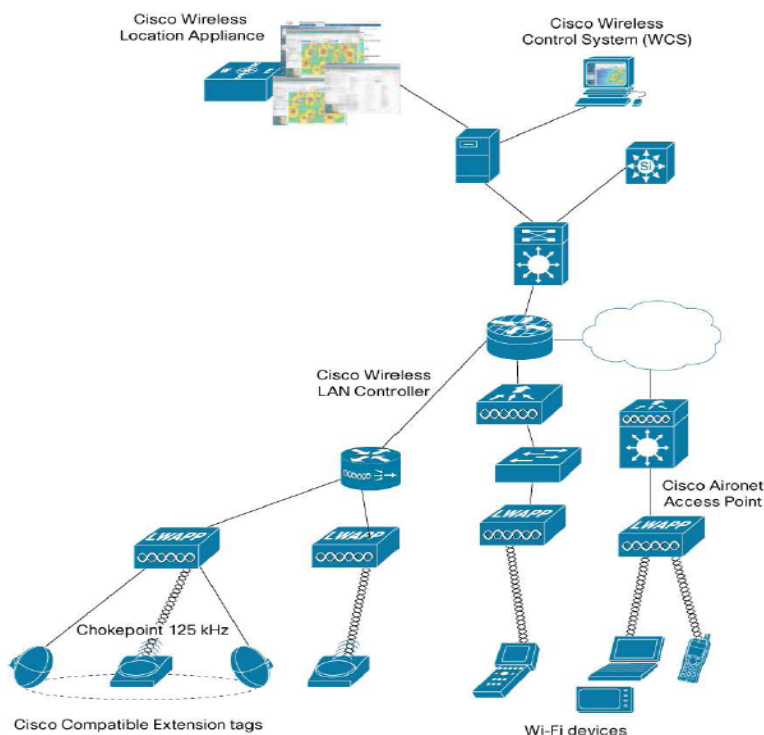


Figura 25: Entorn “Cisco Location Solution”

La xarxa Wi-Fi de l’Aeroport esta formada per punts d’accés Cisco Aironet lightweighth, i es disposa de Cisco Wireless Control System (WCS) i Cisco Wireless LAN controllers, fent necessària la adquisició i instal·lació d’un equip “Cisco Wireless Location Appliance” per poder completar la anomenada “Cisco Location Solution” . Aquest equip es pot inserir a la topologia de manera totalment transparent, i es configura i controla a través del WLC, cosa que simplifica de manera important les tasques de configuració i adaptabilitat de la solució.



Figura 26: Cisco 2700 Series Wireless Location Appliance.

Table 1. Product Specifications: 1-Rack-Unit Mountable Appliance

Specification	Description
Memory	1-GB memory
Ports	<ul style="list-style-type: none"> Serial: One 9-pin connector RJ-45: Two RJ-45 connectors for connection to two 10/100/1000 Ethernet controllers 2 USB ports: One USB connector in front and one in back 2 PS2 ports: One mouse and one keyboard 2 VGA ports: One in front and one in back
Connectivity	Network: Two 10/100/1000 (RJ-45) ports
Management	SNMP v1, v2c, and v3
Network Management	Cisco WCS Location v.3.0 or greater running Internet Explorer 6.0/Service Pack 1 or later
Network and Client Devices	<p>Cisco 2100, 4100, and 4400 Series Wireless LAN Controllers; Cisco Catalyst 6500 Series Wireless Services Module, Cisco Catalyst 3750G Integrated Wireless LAN Controller, Cisco Wireless LAN Controller Module (WLCM and WLCM-E) for Integrated Services Routers; Cisco Aironet lightweight access points</p> <p>Wi-Fi enabled laptops, PDAs, voice over Wi-Fi handsets, Cisco Compatible Extensions client devices, Cisco client devices, non-Wi-Fi mobile devices equipped with active Wi-Fi tags, or Cisco Compatible Extensions Wi-Fi tags (tags supplied by Cisco partners)</p> <p>125-kHz-based chokepoints using AeroScout Exciters or WhereNet tags</p>
Programming Interfaces	SOAP/XML APIs
Physical Dimensions	<p>Height: 1.68 in. (4.27cm)</p> <p>Width: 16.8 in. (42.7cm)</p> <p>Depth: 23 in. (58.4cm)</p> <p>Weight: 28.6lbs (13kg) maximum</p>
Power	<ul style="list-style-type: none"> AC power supply wattage: 230W AC power supply voltage: 100-120V at 50-60Hz; 200-240V at 50-60Hz
Environmental	<p>Operating temperature: 50 to 95°F (10–35°C)</p> <p>Storage temperature: 32 to 104°F (0–40°C)</p>

Taula 4: Especificacions Equip Cisco 2700 Series Wireless Location Appliance.

Aquest equip, per mitjà de una tècnica anomenada “Fingerprinting”, es capaç de fer “tracking” de qualsevol dispositiu 802.11 sempre que aquest faci “probing” amb certa freqüència, es a dir que comprovin de manera freqüent l’estat de la xarxa (certs dispositius mòbils, per estalviar energia, no fan “probing”, pel que determinar la seva ubicació es més complex).

Una vegada integrat el nou equip a la topologia WiFi, des del Cisco Wireless Lan Controller (WCS) es podrà visualitzar la informació de localització. Aquesta informació estarà també disponible per aplicacions de tercers, a través de un “Application Programming Interface” (API) en llenguatge

“Simple Object Access Protocol/ Extensible Markup Language” (SOAP/XML) disponible a l’appliance.

La funcionalitat de Cisco que s’ocupa de gestionar la informació de localització i proveeix de la API SOAP/XML, així com de l’enviament de notificacions/alarmes relacionades amb la informació de localització s’anomena “Context Aware Services”.

Existeixen 2 maneres de interaccionar amb aplicacions externes a través de “Context Aware Services”:

- Model de petició/resposta, desenvolupant la API disponible per fer aquestes consultes al Location Appliance.
- Enviament d’events des del location appliance cap al servidor.

Com s’ha definit a l’abast del projecte, el fabricant de Software Amor Group o un proveïdor autoritzat s’encarregarà del desenvolupament d’aquesta API, seguint les recomanacions i especificacions de Cisco definides al document “LOCATION API SPECIFICATION”.

<http://developer.cisco.com/web/contextaware>
<http://developer.cisco.com/web/contextaware/docs/loc>

Al disposar de una infraestructura ampla de punts d’accés repartits per el Terminal, la idea es poder integrar aquestes dades per a utilitzar-les conjuntament amb la informació proporcionada pel sistema de bluetooth i càmeres tèrmiques. D’aquesta manera, el servidor del sistema de gestió de flux de passatgers ha de llegir periòdicament les dades del Appliance Localitzador Cisco 2700, que contestarà les peticions seguint un format de tipus:

ID	DATE	LOCATION	DESCRIPTION
Adreça MAC	Data/hora	ubicació de l’element WIFI	En cas necessari

Taula 5: Format dades Appliance Localitzador.

Aquestes dades seran tractades del mateix mode que els aportats per la resta de comptadors (bluetooth / tèrmics).

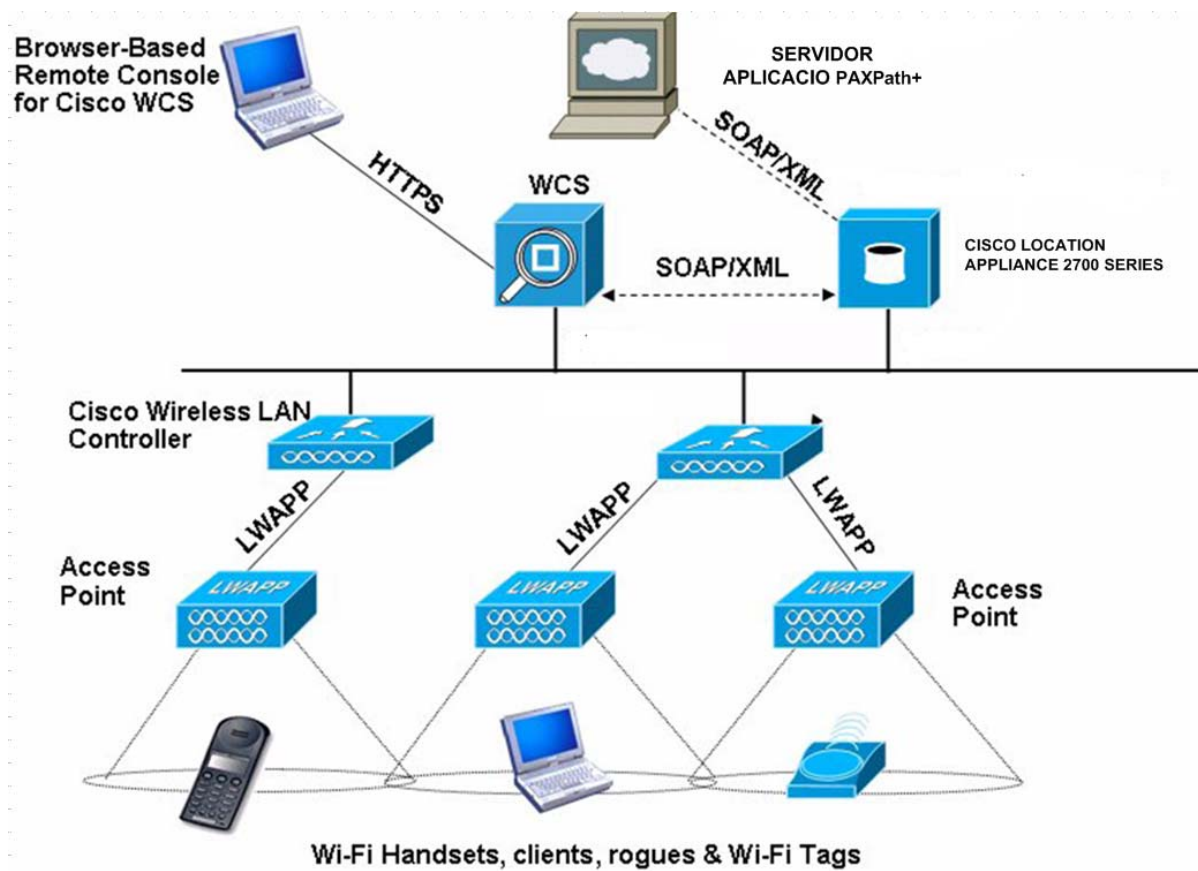


Figura 27: Diagrama Integració entorn Wi-fi

2. Plantejament General de la solució

2.1. Arquitectura del sistema

Donat que el present projecte es basa en la incorporació de una tecnologia concreta, l'eina PAXPath+ de la empresa Amor Group i l'entorn d'elements que la mateixa precisa pel seu funcionament, la arquitectura del sistema s'ajustarà a la que es mostra en la següent imatge:

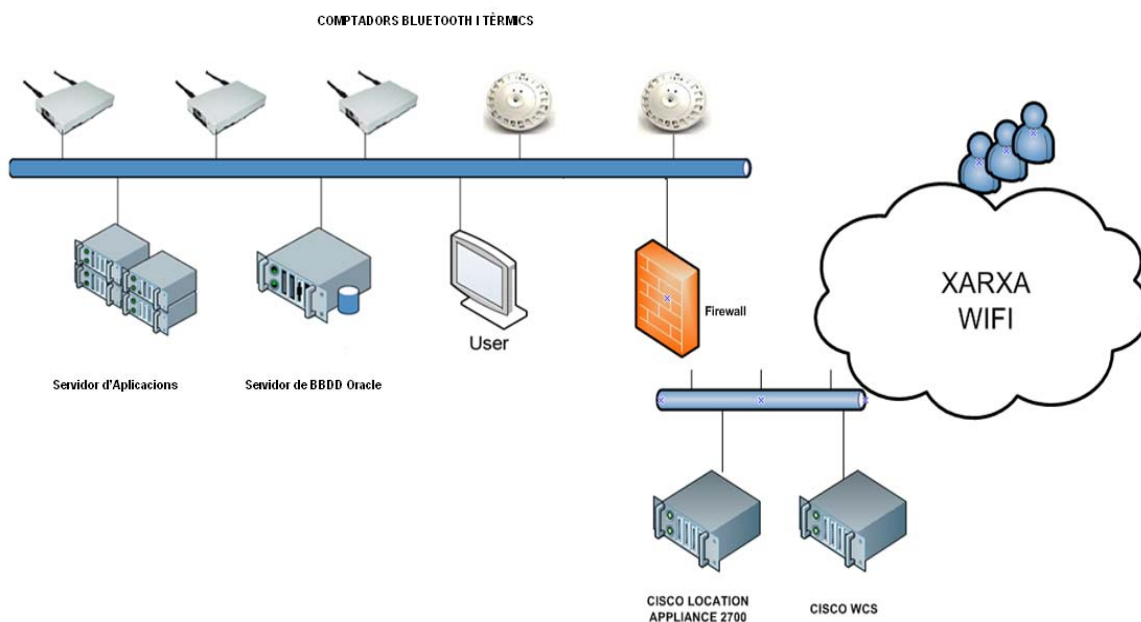


Figura 28: Diagrama Arquitectura global del sistema.

Es distingeixen els següents components:

- Comptadors tèrmics Irisys IRC3000.

Destinats a comptar els passatgers que entren i/o surten d'una zona determinada

- Contadors bluetooth Blipnode L2i.

Destinats a la captura de dades de identificació del dispositiu mòbil amb sistema Bluetooth actiu. La seva finalitat es la de conèixer temps d'espera i comportaments generals dels passatgers.

- Servidor d'aplicacions.

La suite d'aplicacions PaxPath+ esta formada pels serveis i aplicacions de BlipSystem. Aquest servidor albergarà el servei i l'aplicació anomenada Bliptrack:

- El servei BlipTrack s'implementa en Java SE 1.6 i s'executa com un servei Windows o un dimoni UNIX. Aquest servei es responsable de:
 - La gestió de les connexions amb el comptador.
 - Recollir les dades dels comptadors i guardar-les a la base de dades Oracle.

- El servidor de aplicació Bliptrack es JBoss 4.2.2, Servei Java EE que executa l'aplicació Java EE BlipTrack. Aquesta aplicació es responsable de:
 - Interface web de control del sistema
 - Serveis web externs: per la integració amb sistemes externs (per API)
 - Anàlisis de dades:
 - Analitzador de rutes: s'utilitza per calcular l'aglomeració i mesura de cues de les dades de seguiment que arriben en "brut".
 - Analitzador de flux: s'utilitza per calcular y documentar el flux de passatgers en àrees obertes
 - Serveis de programació: per la generació d'informes programats amb les dades.
 - Logging
 - Alarmes: pot enviar e-mails i alarmes als usuaris indicats.

➤ Servidor de base de dades:

La aplicació Bliptrack requereix de una base de dades Oracle 11g.

Aquesta base de dades guarda la configuració, les dades, i els càlculs realitzats pels informes.

➤ Tallafocs

S'utilitzarà el tallafocs de l'Aeroport per tal de proveir seguretat a la VLAN assignada en la que es situaran els elements de la solució, excepte l' Appliance Location que es situarà a la VLAN de Servidors Wi-Fi ja disponible a l'Aeroport. Es configuraran les regles necessàries per afegir seguretat a l'entorn.

➤ Cisco Location Appliance 2700 Series

Appliance de localització del fabricant Cisco Systems, necessari per fer el seguiment dels dispositius 802.11 que es connecten a la xarxa wifi de l'Aeroport. Es l'equip que centralitza tota la informació de localització provinent de la xarxa WiFi i la proporciona a l'aplicació de Gestió de flux de passatgers.

➤ Cisco WCS

Es l'equip que centralitza la gestió de la xarxa WiFi de l'Aeroport. Una vegada instal·lat el Cisco Location Appliance, totes les tasques de supervisió, configuració, monitoratge, logging, etc... queden sota la supervisió d'aquest equip.

➤ Xarxa Wi-Fi

Conjunt de Access Points Cisco amb tecnologia 802.11 a/b/g repartits al llarg de tota la Terminal 1 de l'Aeroport, que donen la cobertura necessària per donar servei de xarxa sense fils a companyies i passatgers de l'Aeroport de Barcelona.

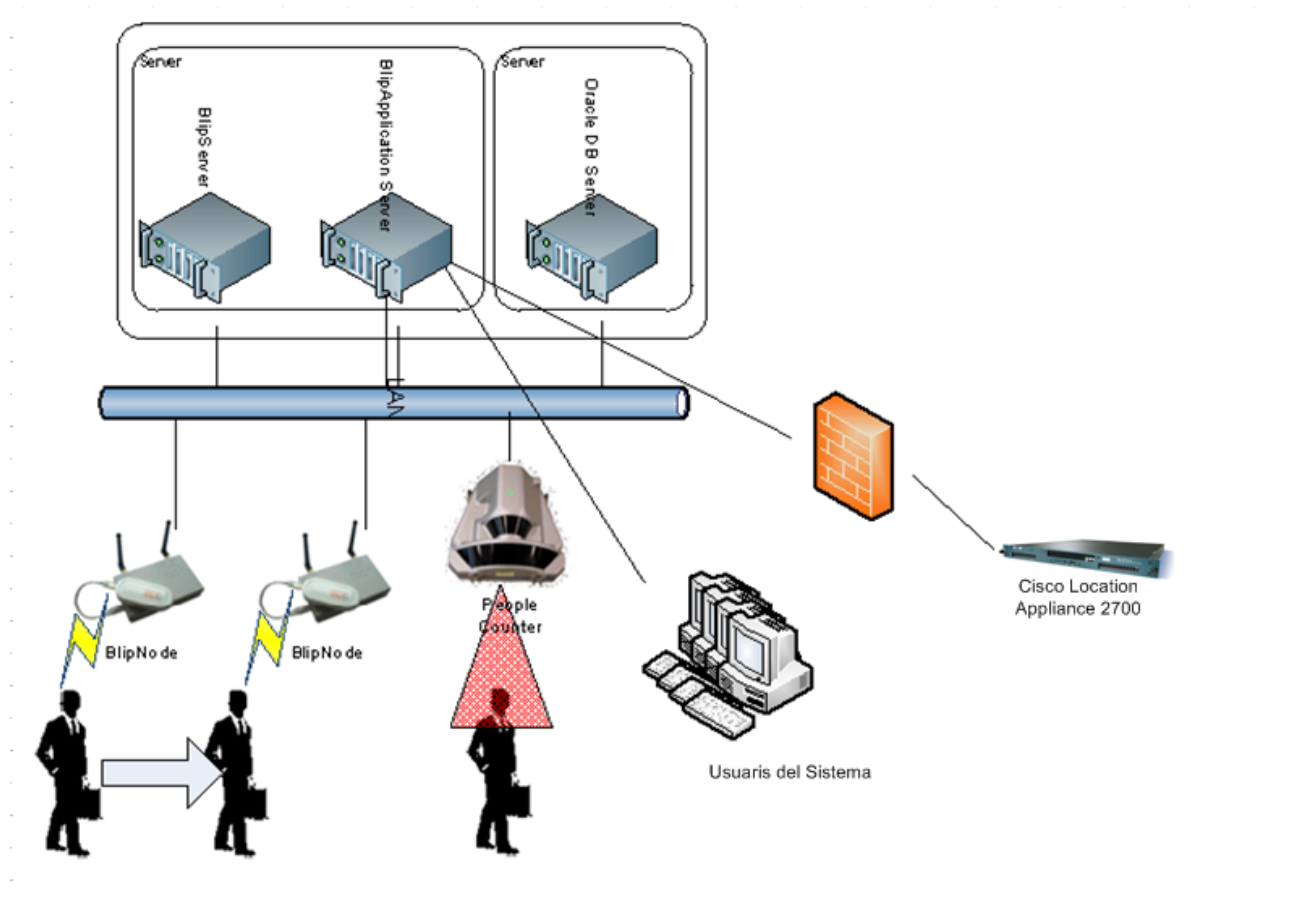


Figura 29: Arquitectura lògica general.

2.2. Descripció funcional

La solució inclou els següents mòduls:

- ✓ Administració i configuració.
- ✓ Comunicació amb els elements de camp.
- ✓ Operació de la aplicació.
- ✓ Supervisió i control.
- ✓ Informes.

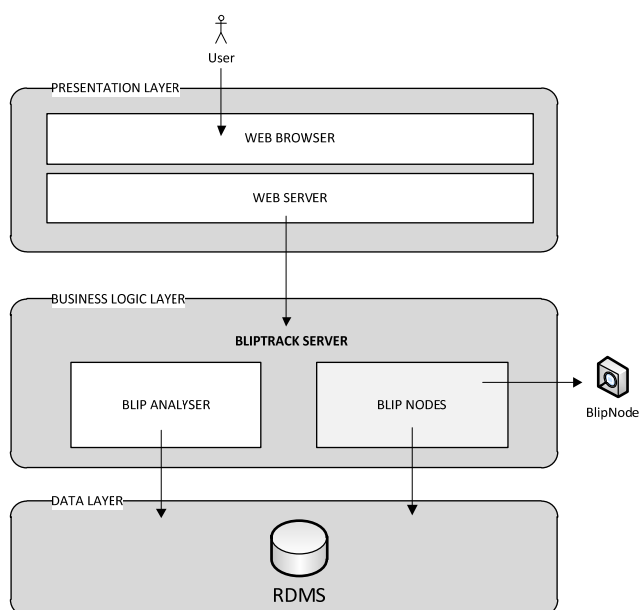


Figura 30: Diagrama general conceptual de la solució.

Queden cobertes les següents àrees funcionals:

Captura de la informació:

Engloba totes aquelles funcionalitats relacionades amb la captura de dades dels dispositius amb els que se integra la solució, i l'enviament de les mateixes a les capes de l'aplicació responsables del seu tractament i explotació.

Tractament de la informació:

Engloba les funcionalitats responsables del tractament de la informació captada pels dispositius, per compondre indicadors, temps mitjos, mesures, definir events etc... en definitiva informació elaborada a partir de les dades adquirides pels dispositius.

Explotació de la informació:

Engloba les funcionalitats responsables d'explotar la informació recollida per indicadors, alarmes, mesures, etc... per obtenir informació molt més complexa en base a la que poder prendre decisions encaminades a millorar la gestió de l'aeroport. Tot encaminat a proporcionar elements de judici que ajudin en la millora de la gestió i que permetin anticipar-se a problema de capacitat, de gestió de medis , etc.

Presentació de la informació:

Engloba funcionalitats per la presentació de la informació en una forma que permeti, als diferents òrgans de decisió, l'estudi de les diferents dades tractades, treure conclusions i prendre mesures de manera àgil.

Administració y Configuració:

Engloba funcionalitats relacionades amb la facilitat de administració i capacitat de configuració i adaptació de la solució a les necessitats particulars de l'Aeroport de Barcelona, així com funcionalitats de supervisió del correcte funcionament del sistema i de cadascun dels seus dispositius.

2.3. Administració i configuració

2.3.1. Administració de usuaris

Quedaran coberts els següents requisits:

1. Es podrà diferenciar entre 2 tipus d'usuari: operador i administrador
2. L'usuari de tipus administrador podrà donar d'alta , eliminar, modificar i consultar nous usuaris, així com limitar l'accés a les diferents funcionalitats de la aplicació a partir de les propietats de la gestió de usuari .
3. L'usuari Operador disposarà d' accés a les següents funcionalitats::
 - Gestió de usuaris.
 - Gestió de dispositius instal·lats
 - Gestió de punts de pas.
 - Gestió de dispositius descartats.

- Gestió de indicadors.
4. Al realitzar la baixa d'un usuari es sol·licitarà confirmació de la acció.
 5. A les funcions de consulta o modificació, les dades a mostrar seran les mateixes que en el procés de alta.

2.3.2. Administració de dispositius (comptadors)

Quedaran coberts els següents requisits:

1. La gestió dels elements comptadors es podrà realitzar tant pels administradors, com per operadors que tinguin els permisos adequats, o aquells usuaris que estiguin habilitats a tal efecte.
2. Es permetrà donar de alta, baixa, modificació i/o consulta qualsevol dispositiu. Des de la aplicació ha de ser possible obtenir una plana amb la llista de tots els dispositius definits en el sistema.
3. En el procés de alta serà necessari proporcionar la següent informació:
 - Adreça IP (no es pot repetir).
 - Adreça MAC del dispositiu.
 - Abast de la antena (en metres).
 - Valors de recepció (a partir dels quals es detectaran els dispositius)
 - Situació en el mapa (informació de planta y zona).
4. Al realitzar una baixa de un element es demanarà confirmació de la acció.
5. En la consulta i/o modificació es mostraran les mateixes dades que en el alta.

2.3.3. Administració de zones de pas

Quedaran coberts els següents requisits:

1. La aplicació permetrà administrar els denominats “punts de pas”. Els punts de pas son aquelles zones per les que el passatger es mourà i on es desitja realitzar el seguiment de passatgers. Per establir aquestes zones de pas sobre les que realitzar un control, s'utilitzaran els dispositius comptadors.
2. La aplicació permetrà configurar múltiples zones de pas associats a una mateixa antena, sent la aplicació capaç de diferenciar-les en funció de la potencia de senyal rebuda.

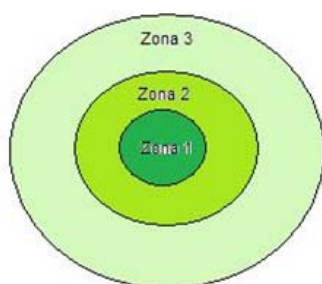


Figura 31: Antena amb 3 zones de pas definides.

3. Addicionalment es podran utilitzar les àrees de solapament entre diversos dispositius per establir noves zones de pas.



Figura 32: Definició de zona de pas per intersecció.

4. Es disposarà de una pantalla inicial amb un llistat de les zones de pas existents a la aplicació.
5. Des de la administració dels punts d'accés es podran donar d'alta, baixa, consultar i/o modificar les zones de pas.

6. Per donar d'alta una zona de pas serà necessari proporcionar les següents dades:
 - Nom de la zona de pas
 - Zona afectada
 - Nombre de antenes afectades
7. Per donar de baixa una zona de pas se sol·licitarà confirmació de la acció.
8. La consulta i/o modificació mostrarà la mateixa informació que en el procés de alta.

2.3.4. Administració de dispositius descartats

Quedaran coberts els següents requisits:

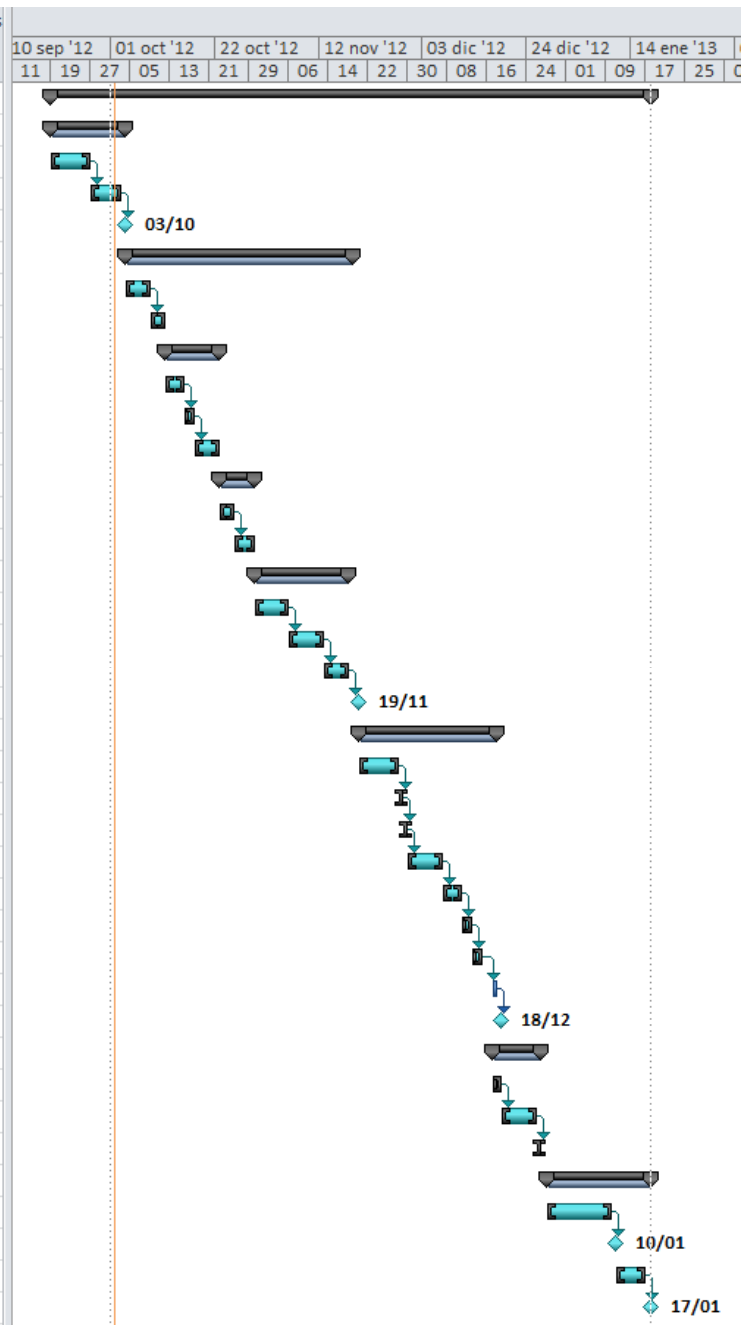
1. Degut al gran nombre de treballadors del aeroport, si aquests disposen de algun dispositiu mòbil, existeix el risc de que siguin detectats com a "passatgers" per el sistema. Per tal d'evitar aquesta situació el sistema ha de poder gestionar una llista de dispositius exclosos de la detecció.
2. Sobre la llista de dispositius exclosos de detecció es podran realitzar les següents accions: Alta, baixa, consulta i/o modificació.
3. El procés de alta implica proporcionar les següents dades:
 - Direcció MAC del dispositiu.
 - Tipus de dispositiu
 - Empresa a la que pertany
4. Para realitzar la baixa de un dispositiu exclos, serà necessari confirmar la acció.
5. Les accions de consultar i/o modificar mostraran la mateixa informació que en el procés de alta.

3. Planificació

3.1. Diagrama de Gantt

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
TFC Integració de Xarxes telemàtiques	87 días	mié 19/09/12	jue 17/01/13	
Planificació del TFC	11 días	mié 19/09/12	mié 03/10/12	
Decisió del projecte i comunicació al consultor	6 días	mié 19/09/12	mié 26/09/12	
Redacció del pla de treball	4 días	jue 27/09/12	mar 02/10/12	3
PAC 1 : Lliurament de la planificació del treball	1 día	mié 03/10/12	mié 03/10/12	4
Anàlisi i disseny	33 días	jue 04/10/12	dom 18/11/12	
Anàlisi situació actual de la Xarxa	3 días	jue 04/10/12	lun 08/10/12	
Anàlisi requisits de la solució SW adoptada	3 días	mar 09/10/12	jue 11/10/12	7
Equipament necessari	7 días	vie 12/10/12	lun 22/10/12	
Estudi i aprovisionament comptadors tèrmics	2 días	vie 12/10/12	lun 15/10/12	
Estudi i aprovisionament comptadors bluetooth	2 días	mar 16/10/12	mié 17/10/12	10
Estudi i aprovisionament appliance localitzador WIFI	3 días	jue 18/10/12	lun 22/10/12	11
Connectivitat amb la xarxa	5 días	mar 23/10/12	lun 29/10/12	
Plantejament de punts de xarxa necessaris	3 días	mar 23/10/12	jue 25/10/12	
Necessitats a nivell de VLAN	2 días	vie 26/10/12	lun 29/10/12	14
Recopilació i estudi de informació tècnica	15 días	mar 30/10/12	sáb 17/11/12	
Guies de configuració de tèrmics i bluetooth	5 días	mar 30/10/12	lun 05/11/12	
Guies de configuració de WCL i appliance localitzador	5 días	mar 06/11/12	lun 12/11/12	17
Guies integració amb la solució SW de gestió de cues	5 días	mar 13/11/12	sáb 17/11/12	18
PAC 2 : Primer lliurament del projecte	1 día	lun 19/11/12	lun 19/11/12	19
Implementació	20 días	mar 20/11/12	lun 17/12/12	
Aprovisionament dels punts de xarxa	6 días	mar 20/11/12	mar 27/11/12	
Configuració i extensió de la nova VLAN	1 día	mié 28/11/12	mié 28/11/12	22
Requeriments de routing	1 día	jue 29/11/12	jue 29/11/12	23
Configuració de dispositius tèrmics i bluetooth	5 días	vie 30/11/12	jue 06/12/12	24
Configuració de WLC per acomodar appliance	2 días	vie 07/12/12	lun 10/12/12	25
Configuració appliance localitzador	2 días	mar 11/12/12	mié 12/12/12	26
Integració amb la solució SW de gestió de cues	2 días	jue 13/12/12	vie 14/12/12	27
Posada en producció i validació	1 día	lun 17/12/12	lun 17/12/12	28
PAC 3 : Segon lliurament del projecte	1 día	mar 18/12/12	mar 18/12/12	29
Documentació i formació	8 días	lun 17/12/12	mié 26/12/12	
Generació de documentació	2 días	lun 17/12/12	mar 18/12/12	
Impartició de formació tècnica	5 días	mié 19/12/12	mar 25/12/12	32
Informe de formació realitzada	1 día	mié 26/12/12	mié 26/12/12	33
Tancament del projecte	15 días	vie 28/12/12	jue 17/01/13	
Redacció de la memòria tècnica	9 días	vie 28/12/12	mié 09/01/13	
Lliurament de la memòria final	1 día	jue 10/01/13	jue 10/01/13	36
Elaboració de la presentació	4 días	vie 11/01/13	mié 16/01/13	
Entrega de la presentació	1 día	jue 17/01/13	jue 17/01/13	38

M de ta	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
	TFC Integració de Xarxes telemàtiques	87 días	mié 19/09/12	jue 17/01/13	
	Planificació del TFC	11 días	mié 19/09/12	mié 03/10/12	
	Decisió del projecte i comunicació al consultor	6 días	mié 19/09/12	mié 26/09/12	
	Redacció del pla de treball	4 días	jue 27/09/12	mar 02/10/12	3
	PAC 1 : Lliurament de la planificació del treball	1 día	mié 03/10/12	mié 03/10/12	4
	Anàlisi i disseny	33 días	jue 04/10/12	dom 18/11/12	
	Anàlisi situació actual de la Xarxa	3 días	jue 04/10/12	lun 08/10/12	
	Anàlisi requisits de la solució SW adoptada	3 días	mar 09/10/12	jue 11/10/12	7
	Equipament necessari	7 días	vie 12/10/12	lun 22/10/12	
	Estudi i aprovisionament comptadors tèrmics	2 días	vie 12/10/12	lun 15/10/12	
	Estudi i aprovisionament comptadors bluetooth	2 días	mar 16/10/12	mié 17/10/12	10
	Estudi i aprovisionament appliance localitzador WIFI	3 días	jue 18/10/12	lun 22/10/12	11
	Connectivitat amb la xarxa	5 días	mar 23/10/12	lun 29/10/12	
	Plantejament de punts de xarxa necessaris	3 días	mar 23/10/12	jue 25/10/12	
	Necessitats a nivell de VLAN	2 días	vie 26/10/12	lun 29/10/12	14
	Recopilació i estudi de informació tècnica	15 días	mar 30/10/12	sáb 17/11/12	
	Guies de configuració de tèrmics i bluetooth	5 días	mar 30/10/12	lun 05/11/12	
	Guies de configuració de WLC i appliance localitzador	5 días	mar 06/11/12	lun 12/11/12	17
	Guies Integració amb la solució SW de gestió de cues	5 días	mar 13/11/12	sáb 17/11/12	18
	PAC 2 : Primer lliurament del projecte	1 día	lun 19/11/12	lun 19/11/12	19
	Implementació	20 días	mar 20/11/12	lun 17/12/12	
	Aprovisionament dels punts de xarxa	6 días	mar 20/11/12	mar 27/11/12	
	Configuració i extensió de la nova VLAN	1 día	mié 28/11/12	mié 28/11/12	22
	Requeriments de routing	1 día	jue 29/11/12	jue 29/11/12	23
	Configuració de dispositius tèrmics i bluetooth	5 días	vie 30/11/12	jue 06/12/12	24
	Configuració de WLC per acomodar appliance	2 días	vie 07/12/12	lun 10/12/12	25
	Configuració appliance localitzador	2 días	mar 11/12/12	mié 12/12/12	26
	Integració amb la solució SW de gestió de cues	2 días	jue 13/12/12	vie 14/12/12	27
	Posada en producció i validació	1 día	lun 17/12/12	lun 17/12/12	28
	PAC 3 : Segon lliurament del projecte	1 día	mar 18/12/12	mar 18/12/12	29
	Documentació i formació	8 días	lun 17/12/12	mié 26/12/12	
	Generació de documentació	2 días	lun 17/12/12	mar 18/12/12	
	Impartició de formació tècnica	5 días	mié 19/12/12	mar 25/12/12	32
	Informe de formació realitzada	1 día	mié 26/12/12	mié 26/12/12	33
	Tancament del projecte	15 días	vie 28/12/12	jue 17/01/13	
	Redacció de la memòria tècnica	9 días	vie 28/12/12	mié 09/01/13	
	Lliurament de la memòria final	1 día	jue 10/01/13	jue 10/01/13	36
	Elaboració de la presentació	4 días	vie 11/01/13	mié 16/01/13	
	Entrega de la presentació	1 día	jue 17/01/13	jue 17/01/13	38



3.2. Distribució de tasques

Es constitueixen 3 equips de treball entre els que es distribuïran les diferents tasques en les que es desglossa el projecte:

- Equip de treball de l'adjudicatari del projecte, en endavant adjudicatari.
- Equip de treball del client, en endavant Aeroport.
- Equip de treball de Amor Group o proveïdor autoritzat, en endavant Amor Group.

	Adjudicatari	Aeroport	Amor Group
Subministrament d' equips	X		
Preconfiguració equips comptadors			
<i>Preconfiguració IRISYS</i>	X		
<i>Preconfiguració BLIP</i>	X		
Replantejament de l' obra			
<i>Replantejament d'equips i cablejat</i>	X		
Aprovisionament dels punts de xarxa		X	
Adequació xarxa LAN			
<i>Creació i configuració de VLAN</i>		X	
<i>Configuració del talla focs</i>		X	
Instal·lació de comptadors i sensors	X		
Creació de servidors a VMWare		X	
Configuració de servidors		X	
Instal·lació Software i proves			
<i>Parametrització i configuració de dispositius</i>	X		
<i>Proves unitàries de dispositius</i>	X		
<i>Instal·lació de llicències software</i>			X
<i>Parametrització interfaces</i>	X		
Adequació xarxa Wi-Fi			
<i>Configuració WCS</i>		X	
<i>Configuració Appliance Localitzador</i>		X	
Programació API per integració dades Wi-Fi			X
Proves del sistema	X		
Posada en producció i seguiment	X		
Generació de documentació	X		X
Impartició de formació tècnica	X		
Acceptació provisional del sistema		X	

Taula 6: Distribució de tasques.

3.3. Calendari de reunions de seguiment

Es realitzarà una reunió de inici de projecte, i una reunió de seguiment cada 2 setmanes, preferentment en dilluns, en la que es revisarà la feina realitzada en el període anterior i es plantejarà la feina de cara al següent període bisetmanal. Hi assistiran com a mínim els responsables de cadascun dels equips de treball.

OCTUBRE						
DL	DM	DX	DJ	DV	DS	DG
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

NOVEMBRE						
DL	DM	DX	DJ	DV	DS	DG
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

DESEMBRE						
DL	DM	DX	DJ	DV	DS	DG
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

GENER '13						
DL	DM	DX	DJ	DV	DS	DG
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

Reunió d'inici de projecte.

- ✓ Dilluns 1 – Octubre

Reunions de seguiment de projecte.

- ✓ Dilluns 15 – Octubre
- ✓ Dilluns 29 – Octubre
- ✓ Dilluns 12 – Novembre
- ✓ Dilluns 26 – Novembre
- ✓ Dilluns 10 – Desembre
- ✓ Dilluns 24 – Desembre
- ✓ Dilluns 7 - Gener

3.4. Peticions de recursos a l'Aeroport

- Formulari de petició de recursos de xarxa Multiservei (LAN)

Es pacta amb l'Aeroport el format de la petició. El adjudicatari haurà d'informar de l'identificador de l'element HW i la seva ubicació física, i la resta de camps seran assignats per l'equip de l'Aeroport.

Taula - Requeriments segons equipament						
Identificador del Element HW	Ubicació física	Identificador de la VLAN	Presència de Xarxa	Adreça IP	Electrònic a Xarxa	Port Electrònic

Donada la gran extensió de la petició, s'inclourà la mateixa com annex al present document.

- Formulari de petició de regles de tallafocs

Es sol·liciten les següents regles necessàries per assegurar el correcte funcionament del sistema:

ORIGEN			DESTINACIÓ			PORT TCP/UDP	APLICACIÓ
Nom	IP ó xarxa	Màscara	Nom	IP ó xarxa	Màscara		
Cisco Locator	192.168.0.30	255.255.255.255	Servidor 1 Gest.Cues	192.168.96.4	255.255.255.255	TCP/12000	Events Wifi
Clients	10.2.1.0	255.255.255.0	Servidor Web	192.168.96.4	255.255.255.255	TCP/80	Accès a l'aplicatiu

Taula 7: Formulari petició regles de tallafocs.

S'ha de tenir en compte que la comunicació entre els elements comptadors/sensors i els Servidors del sistema, així com la comunicació entre el Servidor de Aplicacions i el Servidor de Bases de dades esta garantida en pertànyer tots a la mateixa VLAN (40), amb adreçament IP 192.168.96.X.

3.5. Proves

Comprovació de recepció de dades de gestió de cues des de l'aplicació client.

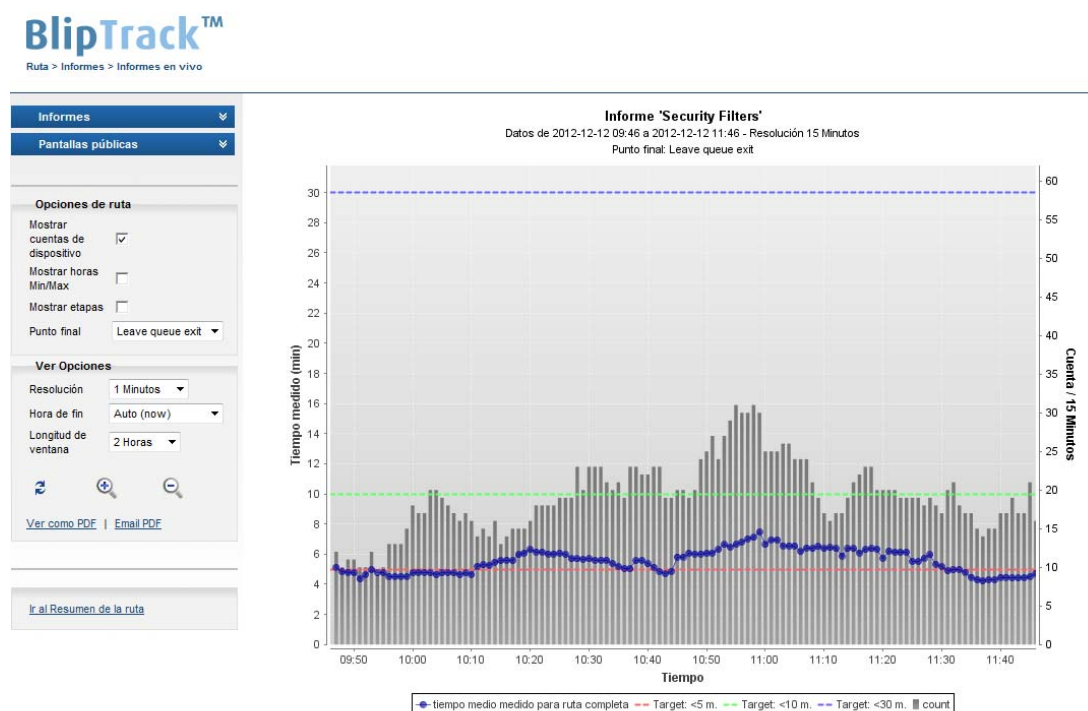


Figura 33: Imatge de recepció de dades sensors.

Es pot observar que es reben dades de temps d'espera (sensors bluetooth)

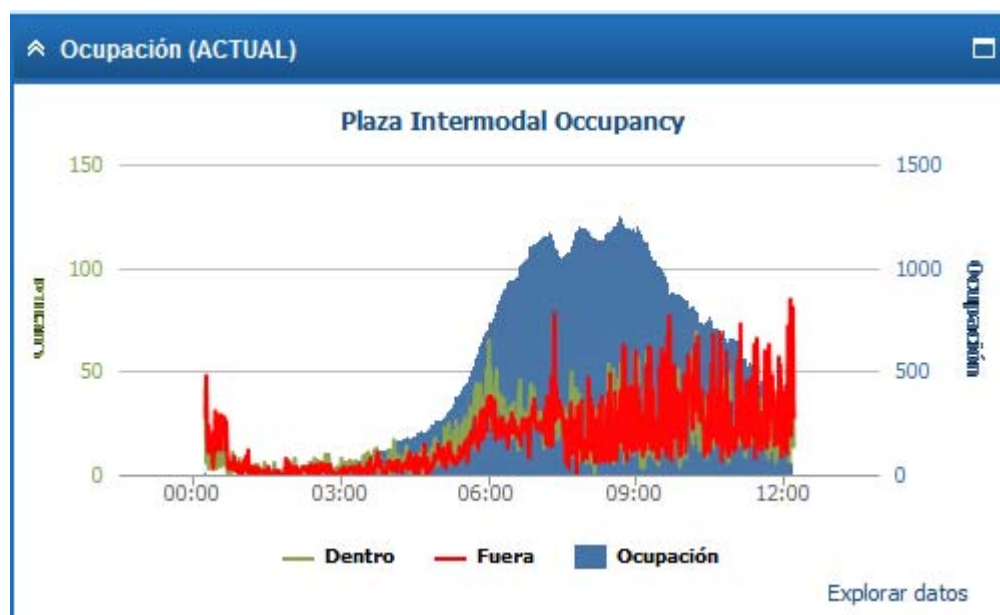


Figura 34: Imatge de recepció de dades comptadors.

Es pot observar que es reben dades de ocupació (comptadors tèrmics)

4. Pla de formació

Una vegada finalitzat i configurat el sistema, s'impartiran les sessions de formació adequades per a la correcta explotació, manteniment, i canvis de configuració del mateix. Aquestes sessions s'impartiran amb el suport de la documentació oficial del fabricant Amor Group.

Hauran de quedar cobertes les següents àrees formatives:

- Gestió de usuaris.
- Gestió de dispositius instal·lats
- Gestió de punts de pas.
- Gestió de dispositius descartats.
- Gestió de indicadors.

5. Garantia i servei postvenda

La execució del projecte es realitzarà a risc i ventura del contractista, responent aquest de la qualitat dels bens i dels vicis ocults que poguessin aparèixer durant el període de garantia, que s'estableix en de DOS ANYS (2), a partir de la data de recepció conforme del subministrament.

En el període de garantia seran per compte del adjudicatari les reparacions, ajustaments, subministrament i reposició dels elements avariats, sempre que les averies no siguin imputables a una inadequada utilització o conservació de les instal·lacions.

L'adjudicatari garanteix que l'objecte d'aquest subministrament esta lliure de gravàmens i carregues a favor de terceres persones no declarades o conegudes pel comprador.

- Temps de resposta davant incidents notificats per l'Aeroport de Barcelona-El Prat a la empresa adjudicatària: 4 hores màxim primera resposta.
- Temps de resolució per part de la empresa adjudicatària, des de el moment de la resposta: 24 hores màxim amb canvi d'equip si fos necessari.

El servei es donarà en horari laboral, de dilluns a divendres (de 9:00 a 18:00 hores), excloent-hi festius i caps de setmana, sempre que no afecti a la operativitat de l'aeroport.

6. Pressupost

Partida	Quantitat	Descripció	Preu Unitari	Total
1	42	Subministrament de Comptador tèrmic IRISYS IRC3000. Inclosos elements de suport i fixació i elements necessaris de alimentació i xarxa fins la pressa existent.	950	39900
2	29	Subministrament de sensor Bluetooth Blipnode L2i. Inclosos elements de suport i fixació i elements necessaris de alimentació i xarxa fins la pressa existent.	700	20300
3	1	Subministrament de equip Cisco Location 2700	12540	12540
4	1	Subministrament de Llicència Servidor Blipserver	3388	3388
5	1	Subministrament de Llicència Servidor People Counter	3690	3690
6	29	Subministrament Llicencia client BlipNode	450	13050
7	42	Subministrament Llicencia client Irisys	150	6300
8	1	Enginyeria, instal·lació, formació i documentació del Sistema.	67000	67000
9	1	Integració Sistema Cisco Location 2700	8960	8960
10	20	Llicencia PAXPath (per milió de passatgers)	4758,6	95172
			TOTAL	270.300 €

Taula 8: Pressupost.

Tot i que a primera vista pot semblar un pressupost elevat, la seva viabilitat es pot demostrar seguint un criteri d'anàlisi d'inversions dinàmic, en aquest cas s'ha seguit el criteri del valor actual net (VAN). Un VAN positiu, indica que la inversió es viable.

Per obtenir els Fluxes nets de caixa, es tindrà en compte el sou brut anual de 5 agents de terminal (5 x 22.000 E) que realitzen fins ara tasques de comptabilització i traçabilitat dels passatgers, i de 2 agents de seguretat que s'estalvien gràcies a la optimització dels controls de seguretat (2 x 25.000

E). Per altra banda s'hauran de tenir en compte 95172 E anuals en llicències. Així, cada any el flux net seria de 160.000 – 95172 = 64828 E. La taxa d'actualització (k) serà del 10%.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

VAN = -270300 + 64828/(1+0.10) + 64828/(1+0.10)^2 + 64828/(1+0.10)^3 + 64828/(1+0.10)^4 + 64828/(1+0.10)^5 + 64828/(1+0.10)^6 = -270300 + 58.934 + 53.576 + 48.706 + 44.278 + 40.253 + 36.593 = 3522 ***Si es viable, amb un període de recuperació de la inversió (PIR) d' uns 6 anys.***

Inversió	Fluxes nets de caixa					
	Any 1	Any 2	Any 3	Any 4	Any 5	Any 6
270.300,00 €	64.828,00 €	64.828,00 €	64.828,00 €	64.828,00 €	64.828,00 €	64.828,00 €

Per altra banda, a diferència del sistema “manual”, el nou permetrà disposar de les dades en temps real i en format digital, de forma que serà possible accedir a aquestes dinàmicament des d' altres aplicacions , permetent la seva explotació a altres sistemes. Aquest fet es un factor clau que justifica la inversió, ja que son moltes les àrees que es poden beneficiar de la explotació de dades relatives a la afluència i moviments dels passatgers a l'Aeroport.

7. Conclusions

En els últims anys els principals aeroports Europeus (London Heathrow, Frankfurt, Stansted, London Luton i Belfast International), han implementat a les seves instal·lacions solucions de gestió de passatgers basades en tecnologies sense fils.

La implementació d'aquesta solució a l'Aeroport de Barcelona- El Prat permetrà optimitzar espais i processos, afavorint d'aquesta manera una major eficiència de la instal·lació. Les aplicacions mes importants que la diferencien clarament de qualsevol solució convencional aplicada anteriorment son:

- Possibilitat d'integració de les dades a la Web/Intranet de l'aeroport, de manera que els passatgers puguin estar informats dels temps d'espera, millorant de manera notable el servei al passatger.
- Solució que funciona de manera ininterrompuda 365 dies a l'any.

- Eliminació de colls d'ampolla a controls i taulells de facturació, basant-se en dades conegudes, històriques i prediccions.
- Optimització de la zona comercial, permetent ajustar els contractes dels comerços ubicats a les zones a les que s'observi un major trànsit de passatgers.

Per l'Aeroport de Barcelona - El Prat, la implementació de aquest projecte suposarà no quedar enrere tecnològicament envers els seus competidors directes en la utilització d'aquest tipus de tecnologies.

8. Annex

8.1. Index de figures i taules

Figura 1:	Vistes externa i interna de la nova terminal T1 de l'Aeroport de Barcelona.	1
Figura 2:	Dispositius comptadors manuals.	3
Figura 3:	Zones d'interès.	5
Figura 4:	Maquinari solució tipus	9
Figura 5:	Comparativa tecnologies localització i seguiment.	11
Figura 6:	Posicionament a través de RSSI	12
Figura 7:	Càlcul del Temps de pic RSSI	13
Figura 8:	Plànol ubicació comptadors a zona Parking dic Nord.	18
Figura 9:	Plànol ubicació comptadors a zona Parking Intermodal.	19
Figura 10:	Plànol ubicació comptadors a Sortides Intermodal.	20
Figura 11:	Plànol ubicació comptadors a Facturació-1.	21
Figura 12:	Plànol ubicació comptadors a Facturació-2.	22
Figura 13:	Plànol ubicació comptadors a Control de Seguretat.	23
Figura 14:	Plànol ubicació sensors a Control de Seguretat.	24
Figura 15:	Plànol ubicació comptadors i sensors a zona comercial.	25
Figura 16:	Plànol ubicació sensors a Control de Passaports planta 2.	26
Figura 17:	Plànol ubicació sensors a sala de recollida d'equipatges.	27
Figura 18:	Topologia física de la Xarxa de l'Aeroport de Barcelona.	28
Figura 19:	Topologia lògica de la Xarxa de l'Aeroport de Barcelona.	29
Figura 20:	Esquema infraestructura Wi-Fi.	31
Figura 21:	Cobertura Wi-Fi a les zones d'interès Planta 1.	32
Figura 22:	Cobertura Wi-Fi a les zones d'interès Planta 3.	34
Figura 23:	Cobertura Wi-Fi a les zones d'interès Planta 2.	35
Figura 24:	Cobertura Wi-Fi a les diferents zones d'embarcament.	36-39
Figura 25:	Entorn "Cisco Location Solution".	40
Figura 26:	Cisco 2700 Series Wireless Location Appliance.	41
Figura 27:	Diagrama Integració entorn Wi-fi.	43
Figura 28:	Diagrama Arquitectura global del sistema.	44
Figura 29:	Arquitectura lògica general.	46
Figura 30:	Diagrama general conceptual de la solució.	47
Figura 31:	Antena amb 3 zones de pas definides.	50
Figura 32:	Definició de zona de pas per intersecció.	50
Figura 33:	Imatge de recepció de dades sensors.	57

Figura 34:	Imatge de recepció de dades comptadors.	57
Taula 1:	Evolució del trànsit de passatgers a l'Aeroport de Barcelona.	2
Taula 2:	Potència i abast Bluetooth per classe.	10
Taula 3:	Comparativa entre les diferents tecnologies emprades per comptabilització.	15
Taula 4:	Especificacions Equip Cisco 2700 Series Wireless Location Appliance.	41
Taula 5:	Format dades Appliance Localitzador.	42
Taula 6:	Distribució de tasques.	54
Taula 7:	Formulari petició regles de tallafocs.	56
Taula 8:	Pressupost.	59

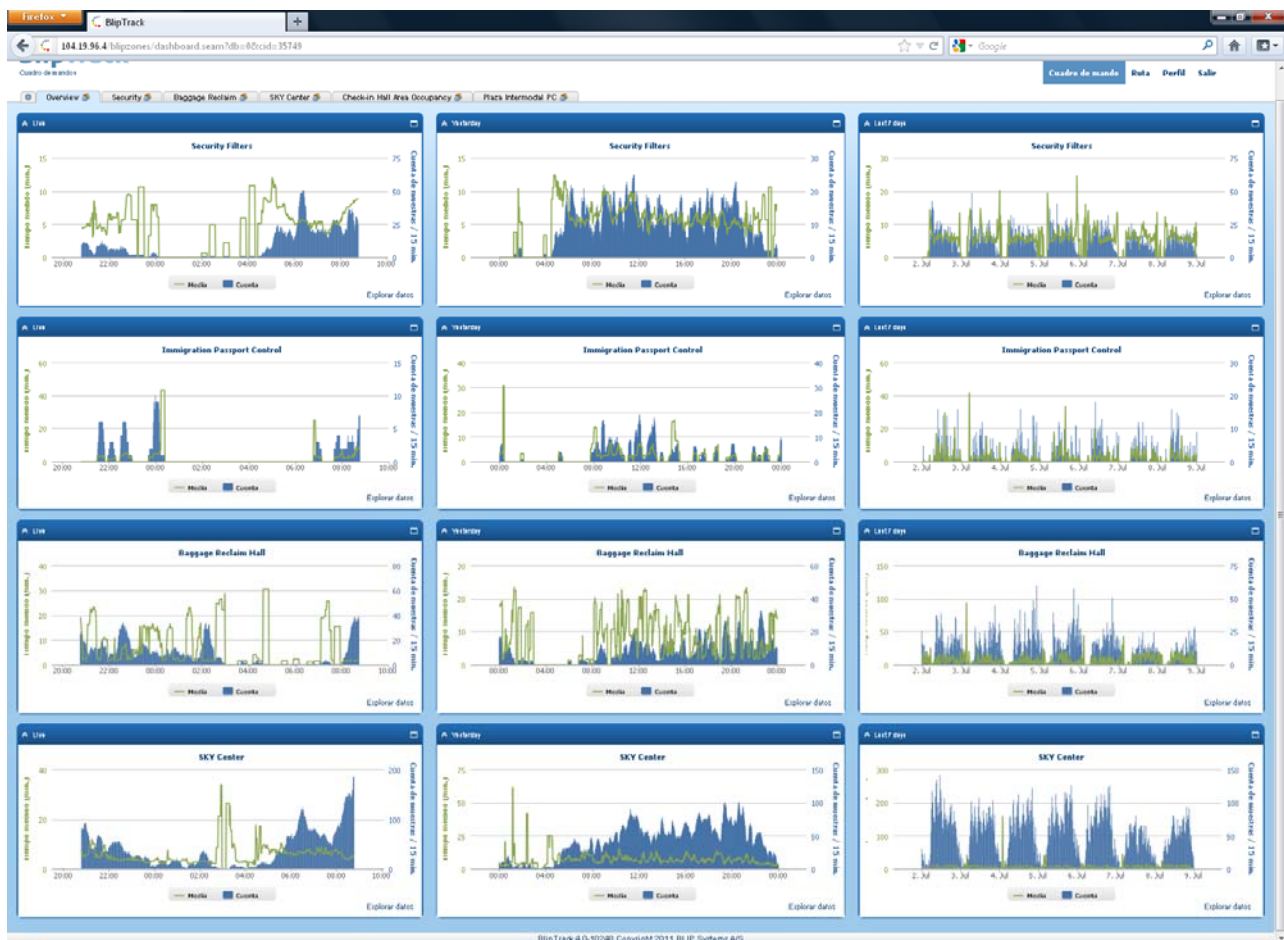
8.2. Formulari de petició de recursos de xarxa Multiservei (LAN)

Taula - Requeriments segons equipament							
	Identificador del Element HW	Ubicació física	ID VLAN	Presa de Xarxa	Adreça IP	Electrònica Xarxa	Port Electronic a
1	Bluetooth - B1	Proc_P30 - Señalética Control izq	40	712-276A	192.168.96.10	712C3750F-020503A	1/29
2	Bluetooth - B2	Proc_P30 - Señalética Control central	40	713-242A	192.168.96.11	713C3750F-020903A	1/20
3	Bluetooth - B3	Proc_P30 - Señalética Control dcha	40	713-241A	192.168.96.12	713C3750F-020903A	1/21
4	Bluetooth - B4	DN_P30 - SIPA Policia	40	712-231A	192.168.96.13	712C3750F-020503A	4/26
5	Bluetooth - B5	Proc_P30 - Escalera Control	40	712-239B	192.168.96.14	712C3750F-020503A	2/38
6	Bluetooth - B6	Proc_P30 - PuntoInformacion Control	40	712-247B	192.168.96.15	712C3750F-020503A	2/39
7	Bluetooth - B7	Proc_P30 - Escalera Control	40	713-222B	192.168.96.16	713C3750F-020903A	1/10
8	Bluetooth - B8	DS_P30 - SIPA Policia	40	733-031A	192.168.96.17	733C3750F-010303A	1/31
9	Bluetooth - B9	DN_P10 - Pasarela acceso puerta embarque A21-A22	40	734-129B	192.168.96.18	734C3750F-010203A	1/20
10	Bluetooth - B10	Proc_P10 - Sky Zara	40	707-149B	192.168.96.19	707C3750F-010203A	1/28
11	Bluetooth - B11	Proc_P10 - SIPA Dehesa Sta Mª (BS 27)	40	635-019A	192.168.96.20	635C3750F-010203A	1/8
12	Bluetooth - B12	Proc_P10 - Sky Natura	40	635-089A	192.168.96.21	635C3750F-010203A	1/45
13	Bluetooth - B13	Proc_P10 - Sky LaMallorquina	40	636-093A	192.168.96.22	636C3750F-010203A	1/25
14	Bluetooth - B14	Proc_P10 - SIPA Caffè Di Roma (BS 22)	40	636-023A	192.168.96.23	636C3750F-010203A	1/44
15	Bluetooth - B15	Proc_P10 - Sky MassimoDutti	40	706-089A	192.168.96.24	706C3750F-010203A	1/11
16	Bluetooth - B16	Proc_P10 - Sky Imaginarium	40	612-286A	192.168.96.25	612C3750F-010203A	3/3
17	Bluetooth - B17	Proc_P10 - Sky Cottet (Antes Sky SIPA Cottet - BS 25)	40	612-285A	192.168.96.26	612C3750F-010203A	1/41
18	Bluetooth - B18	Proc_P10 - Sky Punto Información	40	612-201A	192.168.96.27	612C3750F-010203A	1/42
19	Bluetooth - B19	DL_P10 - Sky TorreVentilacion	40	637-203A	192.168.96.28	637C3750F-010303A	1/35
20	Bluetooth - B20	DL_P10 - Sky Jewellery&Gifts (Antes SIPA Majorica - BS 32)	40	613-180A	192.168.96.29	613C3750F-010303A	2/7
21	Bluetooth - B21	Proc_P10 - Sky La Perla (Antes Mostr. Tránsito - 00311S10510)	40	613-181A	192.168.96.30	613C3750F-010303A	2/39
22	Bluetooth - B22	DL_P10 - Sky TorreVentilacion	40	637-122A	192.168.96.31	637C3750F-010303A	1/39
23	Bluetooth - B23	Proc_P10 - Sky Crystal	40	613-177A	192.168.96.32	613C3750F-010303A	3/2
24	Bluetooth - B24	DS_P10 - Pasarela acceso puerta embarque C70-C71	40	711-036A	192.168.96.33	711C3750F-010103A	2/40
25	Bluetooth - B25	Proc_P20 - Escaleras Control Pasaportes (EM047)	40	712-275A	192.168.96.34	712C3750F-020503A	2/42
26	Bluetooth - B26	Proc_P20 - Acceso DN-Control Pasaportes	40	712-266A	192.168.96.35	712C3750F-020503A	2/40
27	Bluetooth - B27	Proc_P20 - Acceso DS-Control Pasaportes	40	713-212A	192.168.96.36	713C3750F-020903A	1/12
28	Bluetooth - B28	Proc_P10 - SIPA LaPlaza-OfTurismo (BS 35)	40	623-111A	192.168.96.37	623C3750F-010203A	1/30
29	Bluetooth - B29	Proc_P10 - Pasillos antiretorno Recogidas	40	712-157A	192.168.96.38	712C3750F-020503A	2/41
1	Computador tèrmic - C1	DN_P10 - Puerta acceso Corredor-Pasarela	40	630-191A	192.168.96.100	630C3750F-010603A	2/4

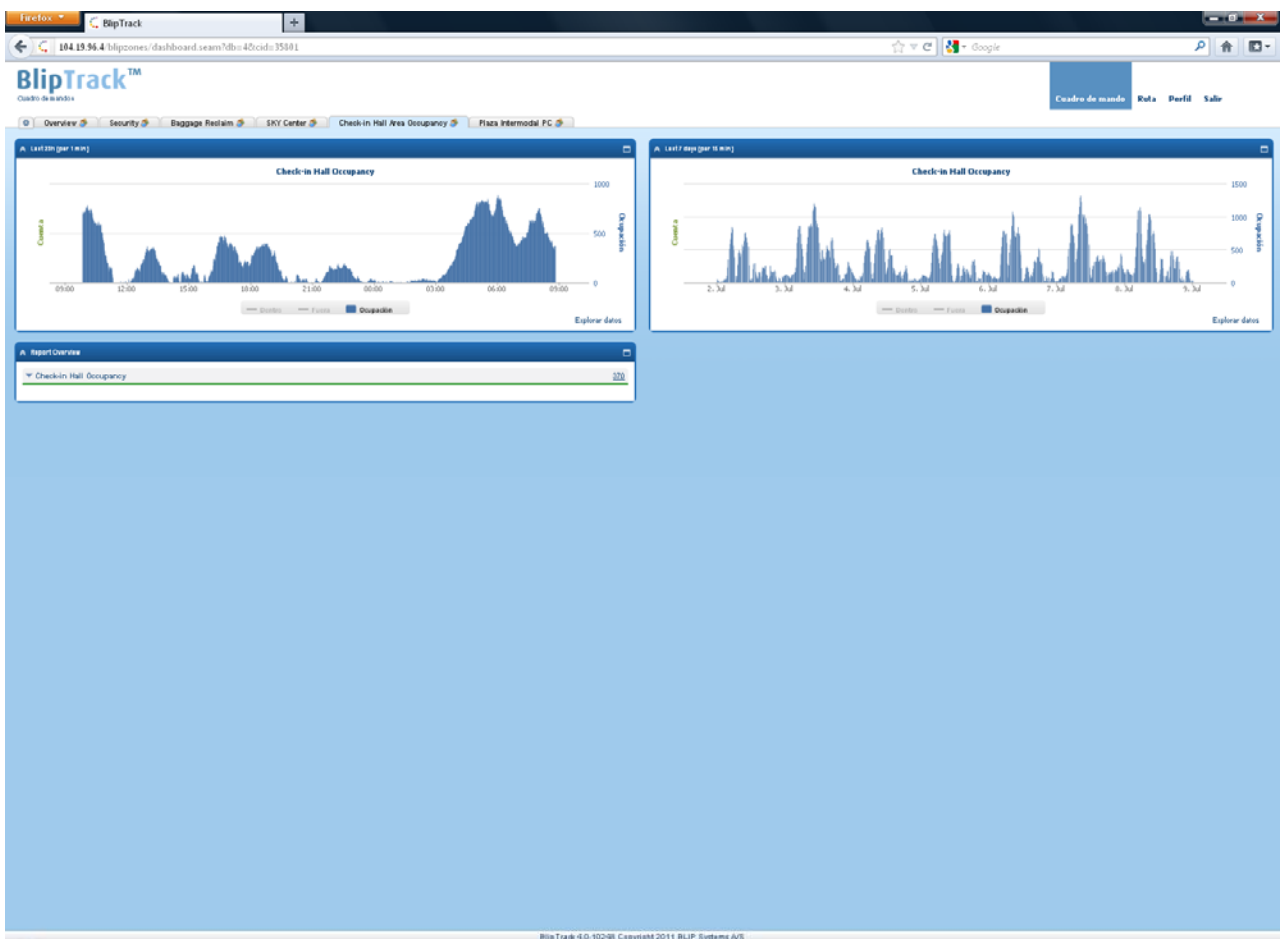
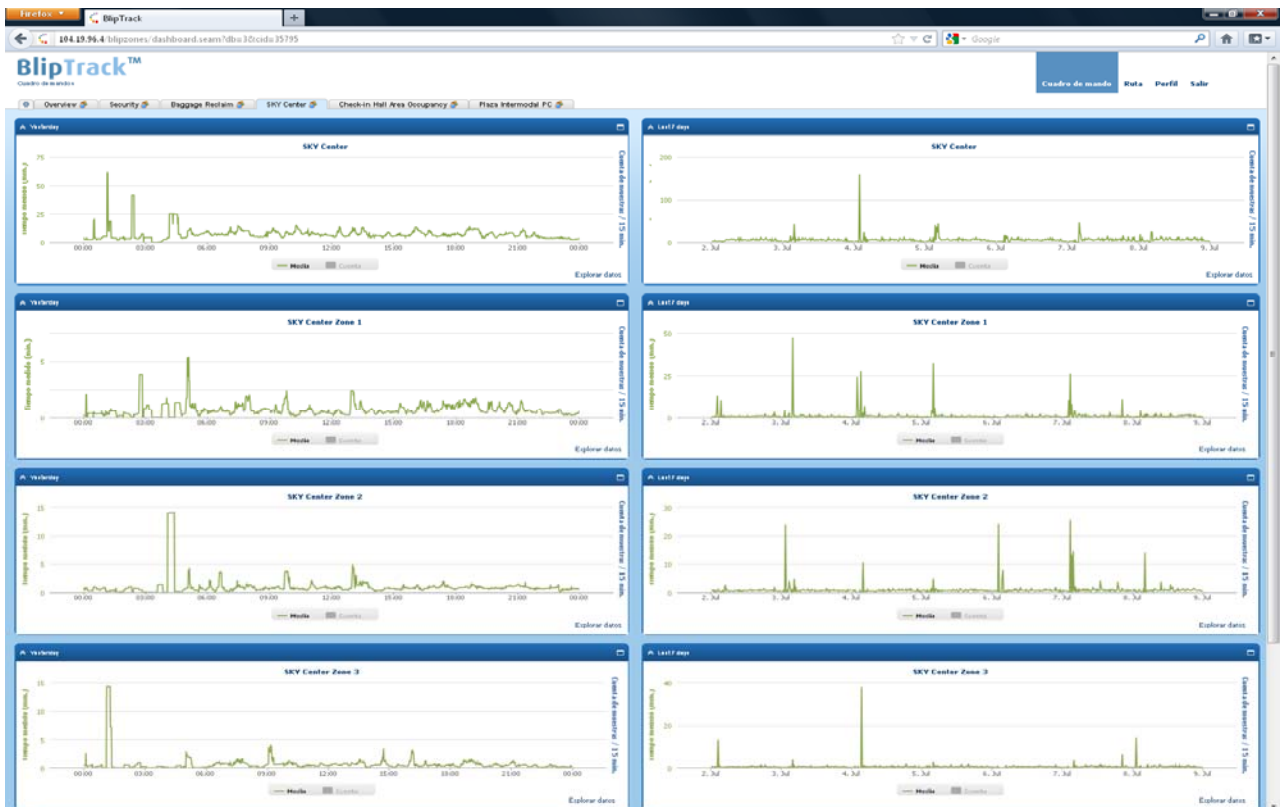
2	Comptador tèrmic - C2	DN_P10 - Puerta acceso Pasarela-Plaza	40	504-121A	192.168.96.101	504C3750F-010102A	2/29
3	Comptador tèrmic - C3	Proc_P10 - Puerta acceso ParkingD-Plaza	40	504-119A	192.168.96.102	504C3750F-010102A	2/28
4	Comptador tèrmic - C4	Proc_P10 - Puerta acceso ParkingD-Plaza	40	504-120A	192.168.96.103	504C3750F-010102A	2/30
5	Comptador tèrmic - C5	Proc_P10 - Puerta acceso VestibuloInter-Plaza	40	507-164A	192.168.96.104	507C3750F-010202A	2/19
6	Comptador tèrmic - C6	Proc_P10 - Puerta acceso VestibuloInter-Plaza	40	507-163A	192.168.96.105	507C3750F-010202A	2/20
7	Comptador tèrmic - C7	Proc_P10 - Puerta acceso VestibuloInter-Plaza	40	507-162A	192.168.96.106	507C3750F-010202A	2/21
8	Comptador tèrmic - C8	Proc_P10 - Puerta acceso VestibuloInter-Plaza	40	507-161A	192.168.96.107	507C3750F-010202A	2/22
9	Comptador tèrmic - C9	Proc_P10 - Puerta acceso ParkingC-Plaza	40	507-158A	192.168.96.108	507C3750F-010202A	1/16
10	Comptador tèrmic - C10	Proc_P10 - Puerta acceso ParkingC-Plaza	40	507-159A	192.168.96.109	507C3750F-010202A	1/17
11	Comptador tèrmic - C11	DS_P10 - Puerta acceso Plaza-Pasarela	40	507-160A	192.168.96.110	507C3750F-010202A	1/18
12	Comptador tèrmic - C12	DS_P10 - Puerta acceso Pasarela-Regional	40	718-532A	192.168.96.111	718C3750F-020503A	3/22
13	Comptador tèrmic - C13	Proc_P10 - Puerta acceso Plaza-CintaAscens	40	506-112A	192.168.96.112	506C3750F-010102A	1/20
14	Comptador tèrmic - C14	Proc_P10 - Ascensor Plaza	40	623-102A	192.168.96.113	623C3750F-010203A	1/35
15	Comptador tèrmic - C15	Proc_P10 - Puerta acceso Plaza-Cinta	40	623-144A	192.168.96.114	623C3750F-010203A	1/36
16	Comptador tèrmic - C16	Proc_P10 - Puerta acceso Plaza-CintaAscens	40	506-113A	192.168.96.115	506C3750F-010102A	1/21
17	Comptador tèrmic - C17	Proc_P10 - Ascensor Plaza	40	626-176A	192.168.96.116	626C3750F-010203A	2/31
18	Comptador tèrmic - C18	Proc_P10 - Puerta acceso Plaza-Cinta	40	626-197A	192.168.96.117	626C3750F-010203A	2/32
19	Comptador tèrmic - C19	Proc_P30 - Puerta giratoria exterior	40	721-266A	192.168.96.118	721C3750F-010203A	5/34
20	Comptador tèrmic - C20	Proc_P30 - Puerta giratoria exterior	40	721-266B	192.168.96.119	721C3750F-010203A	5/35
21	Comptador tèrmic - C21	Proc_P10 - Ascensor Plaza-Facturacion	40	709-050A	192.168.96.120	709C3750F-010203A	1/37
22	Comptador tèrmic - C22	Proc_P30 - Puerta giratoria exterior	40	709-087A	192.168.96.121	709C3750F-010203A	2/7
23	Comptador tèrmic - C23	Proc_P30 - Puerta giratoria exterior	40	709-087B	192.168.96.122	709C3750F-010203A	1/20
24	Comptador tèrmic - C24	Proc_P10 - Cinta Facturacion	40	709-086A	192.168.96.123	709C3750F-010203A	1/38
25	Comptador tèrmic - C25	Proc_P30 - Puerta giratoria exterior	40	710-085A	192.168.96.124	710C3750F-010203A	2/7
26	Comptador tèrmic - C26	Proc_P30 - Puerta giratoria exterior	40	710-085B	192.168.96.125	710C3750F-010203A	2/6
27	Comptador tèrmic - C27	Proc_P10 - Cinta Facturacion	40	710-080A	192.168.96.126	710C3750F-010203A	1/9
28	Comptador tèrmic - C28	Proc_P30 - Puerta giratoria exterior	40	710-083A	192.168.96.127	710C3750F-010203A	2/5
29	Comptador tèrmic - C29	Proc_P30 - Puerta giratoria exterior	40	710-083B	192.168.96.128	710C3750F-010203A	2/4
30	Comptador tèrmic - C30	Proc_P10 - Ascensor Plaza-Facturacion	40	710-004A	192.168.96.129	710C3750F-010203A	1/10
31	Comptador tèrmic - C31	Proc_P30 - Puerta giratoria exterior	40	729-249A	192.168.96.130	729C3750F-010203A	4/19
32	Comptador tèrmic - C32	Proc_P30 - Puerta giratoria exterior	40	729-249B	192.168.96.131	729C3750F-010203A	4/20
33	Comptador tèrmic - C33	Proc_P30 - Ascensor Control	40	712-238A	192.168.96.132	712C3750F-020503A	1/16
34	Comptador tèrmic - C34	Proc_P30 - Ascensor Control	40	712-238B	192.168.96.133	712C3750F-020503A	1/17
35	Comptador tèrmic - C35	Proc_P30 - Escalera Control	40	712-239A	192.168.96.134	712C3750F-020503A	1/18
36	Comptador tèrmic - C36	Proc_P30 - Escalera Control	40	713-222A	192.168.96.135	713C3750F-020903A	4/19

37	Comptador tèrmic - C37	Proc_P30 - Escalera Control	40	712-239A	192.168.96.136	712C3750F-020503A	4/20
38	Comptador tèrmic - C38	Proc_P30 - Escalera Control	40	713-235A	192.168.96.137	713C3750F-020903A	4/12
39	Comptador tèrmic - C39	Proc_P30 - Ascensor Control	40	713-237A	192.168.96.138	713C3750F-020903A	4/13
40	Comptador tèrmic - C40	Proc_P30 - Ascensor Control	40	713-226A	192.168.96.139	713C3750F-020903A	4/14
41	Comptador tèrmic - Stock1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
42	Comptador tèrmic - Stock2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1	Servidor Aplicació	CPD T-1	40	N/A	192.168.96.8	CORE-1	Virtual
2	Servidor Base de Dades	CPD T-1	40	N/A	192.168.96.4	CORE-1	Virtual
3	Appliance Localitza Cisco	CPD T-1	200	N/A	192.168.0.30	CORE-1	1/1

8.3. Captures de pantalla aplicació.







8.4. Documentació de fabricants

Cisco Location Tracking Setup



First, here are the requirements for implementing a 2700/2710 location appliance or MSE:

- Cisco WCS server with the "WCS Base + Location" (older) or "WCS Plus" (newer) license to configure the location server, controllers, define network maps, and synchronize everything together
- Cisco 2700, 2170, or MSE appliance to perform the location calculation
- Cisco wireless LAN controllers and access points (sorry, Autonomous is not supported)
- Verify WCS, controller, and location appliance software compatibility from the location software release notes

Implementation Steps (assuming a working WCS server with controllers and APs already imported):

1. Import campus, building, and floor area maps
2. Use the Map Editor tool to define floor attenuation characteristics
3. Assign access points to floor areas
4. Initial setup of the location server or MSE
5. Add location server to WCS
6. Configure location server tracking parameters
7. Install licenses if using MSE
8. Synchronize network designs (maps), controllers, and notification events

Steps 1 through 3 are well-documented and fairly intuitive, so we'll skip by those for now.

Step 4 - Initial Setup of the Location Server

Connect to the 2700 Series Location Appliance or Mobility Services Engine (MSE) using a DB-9 serial console cable for initial configuration using the setup wizard. A standard Cisco rollover console cable and terminal DB-9 adapter can be used.

Run the setup wizard to configure the appliance for initial use. Most of the setup questions are self-explanatory, but I want to highlight a few notable parameters. The default login for shell access (these are linux appliances) is username "root" and password "password". The default login for WCS to access the location appliance is username "admin" and password "admin". Both of these accounts can be changed during the setup wizard.

Also, during initial setup be sure to set the time correctly. It is highly recommended to use a common NTP time source for WCS, controllers, and the location appliance.

If you need to run the setup wizard again at a later time, it is located at `/opt/locserver/setup/setup.sh` or `/opt/mse/setup/setup.sh`. You can run it again and modify only the parameters that need to be changed, including NTP servers.

To view, stop, or start the location service you can run the command `"/etc/init.d/locserverd { status | stop | start | restart }"` or `"/etc/init.d/msed { status | stop | start | restart }"`.

Step 5 - Add Location Server to WCS

In WCS, navigate to the Location > Location Servers screen. In newer WCS versions this changed to the Services > Mobility Services screen.

From the drop-down menu select "Add Location Server" or "Add Mobility Services Engine" depending on which appliance you are using. Fill in the corresponding information, including the username and password to authenticate to the location appliance as configured during the setup wizard (default was admin, admin).

WCS communicates with the 2700 series appliances over port 8001 and the MSE over 443 (HTTPS) by default.

Step 6 - Configure Location Tracking Parameters

This step ensures that the location server is configured to track clients, tags, rogues, etc. In WCS 6.x versions, navigate to Services > Mobility Services, click on the appliance name, then select the Context Aware Service > Administration > Tracking Parameters menu.

Check the boxes next to the items for which location information needs to be tracked, including Wired Clients, Wireless Clients, Rogues, and RFID tags. You can also limit the amount of each type to track.

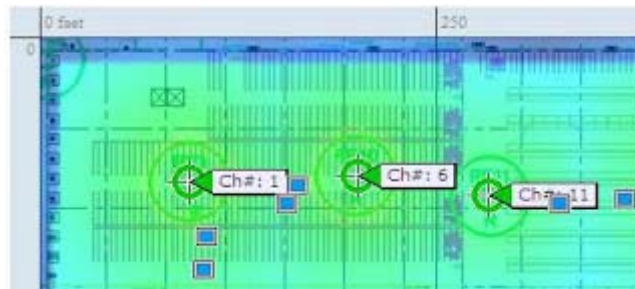
Step 7- Synchronize Elements

Finally, you must synchronize network designs, controllers, and notification events in order for location tracking to be performed. At a minimum, you will want to synchronize network designs and controllers. Notifications can also be synchronized if alerting on specific location events are to be performed.

Navigate to Services > Synchronize Services, and use the "Assign" hyperlink to assign elements to the location server. Once assigned, the sync status should change to green bi-directional

arrows to indicate success. If any element changes, for instance if a map is subsequently edited in WCS, the sync status will be in error. A periodic scheduled task can be enabled to re-synchronize out-of-sync elements on a recurring basis, or the administrator can manually re-sync elements as well.

Wait for a few minutes and location tracking information should populate into WCS. To view location information, navigate to Monitor > Maps, select a synchronized map. Check the client, 802.11 tags, or rogue elements on the left hand side to view them on the map.



Client locations are shown in this image as blue squares on the map. Hover over a client to view relevant inventory and connection status information. Click on the client to open a more detailed page which includes the ability to view historical location information for that specific client (select Location History from the drop-down box on the client detail page).

Datasheet - Cisco Wireless Location Appliance

Product Overview

The Cisco[®] Wireless Location Appliance is part of the [Cisco Location Solution](#), the industry's first location solution that simultaneously tracks thousands of 802.11 wireless devices from directly within a WLAN infrastructure, increasing asset visibility and control of the RF environment. Additionally, the appliance provides location-based alerts for business policy enforcement and records rich historical location information that can be used for location trending, rapid problem resolution, and RF capacity management. By enabling the deployment of powerful location-based applications such as Enhanced 911 (E911) services, asset management, and workflow automation through integration with the Cisco Wireless Location Appliance API, the appliance becomes a critical solution for customers ranging from enterprises to vertical industries such as healthcare, finance, retail, manufacturing, and federal organizations. Figure 1 shows the Cisco 2700 Series Wireless Location Appliance.

Figure 1. Cisco 2700 Series Wireless Location Appliance



By design, the Cisco Wireless Location Appliance provides native location services in the WLAN infrastructure to lower customers' total cost of ownership and extend the value and security of the existing WLAN infrastructure by making it "location ready." As a component of the [Cisco Unified Wireless Network](#), the Cisco Wireless Location Appliance uses Cisco wireless LAN controllers and Cisco Aironet[®] lightweight access points to track the physical location of wireless devices to within a few meters. For areas requiring very high fidelity and deterministic location, Cisco Compatible Extensions Wi-Fi tags support chokepoint-based notifications. The centralized WLAN management capabilities and intuitive GUI of the [Cisco Wireless Control System \(WCS\)](#) are extended for managing and configuring the Cisco Wireless Location Appliance, making setup fast and intuitive.

Product Architecture

The Cisco Location Solution is comprised of the Cisco Wireless Location Appliance in conjunction with the Cisco Wireless Control System (WCS), Cisco wireless LAN controllers, and Cisco Aironet lightweight access points. The Cisco Wireless Location Solution uses the same Cisco lightweight access points that deliver traffic as location "readers" for 802.11 wireless clients and Wi-Fi tags (see Figure 2).

Figure 2. Cisco Location Solution Architecture

plans. Cisco WCS displays this location information visually, providing an immediate location application for customers who want to enhance their RF capacity management, utilize location-based security, and have asset visibility for WLAN devices. This location information is also available to third-party applications through a Simple Object Access Protocol/Extensible Markup Language (SOAP/XML) API on the appliance, creating an extensible foundation for a host of rich location-based applications.

Intuitive Appliance Management

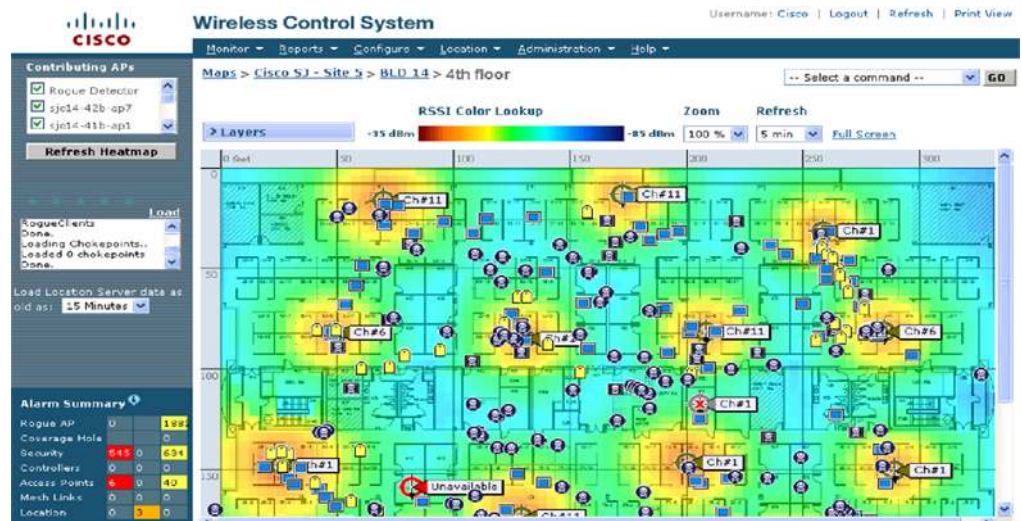
Cisco WCS manages the Cisco Wireless Location Appliance through an intuitive and visually rich GUI providing centralized management and configuration. For greater scalability, Cisco WCS can manage multiple Cisco Wireless Location Appliances. Cisco WCS view filters and flexible search criteria make targeted viewing of location data easy and adaptive to user needs. A Cisco WCS license with location services must be installed in order to interface with the Cisco Wireless Location Appliance and display location services information.

Wireless Security and Rapid Troubleshooting

The Cisco Wireless Location Appliance allows IT managers to quickly and accurately locate security threats such as rogue access points and devices. Rogue access points create potential security breaches and unsecured WLAN connections that put the entire network at risk. Rogue devices are installed by employees or intruders. The ability to locate these devices more accurately helps IT managers rapidly isolate security threats and unauthorized attempts to access the network. Accurate detection of these rogue devices provides enhanced WLAN security by helping ensure that legitimate client stations associate only with trusted access points

Figure 3 shows a targeted view for rogue access points and devices. Targeted views can be created for a variety of selections, including device categories, logical names, time detected and physical location such as floor area.

Figure 3. Cisco Wireless Control System—Targeted View for Rogue Access Points and Devices



Location Trending for RF Capacity Management and Visibility

A variety of useful information for enhanced RF capacity management can be generated. This information can be based on location trends, including:

- **Client tag distribution across a floor:** where people have been and when

-
- **Statistical location information:** where people have been and associated traffic analysis
 - **Coverage areas:** where hotspots are based on volume of people and traffic to determine how concentrated RF resources are and how WLAN is handling the number of clients

Integration with Location-Based Applications

To facilitate the deployment of location-based applications in the enterprise, the Cisco Wireless Location Appliance is equipped with a rich and open [SOAP/XML-based API](#). Applications can rapidly make use of location information by importing components that impact the RF environment, such as entire network maps that include buildings, floors, access points, coverage areas, and device lists from the location appliance. Rich and actionable data can also be imported, such as recent and historical location and statistical device information. Location-based alarms and notifications can be triggered in applications through area boundary definitions, allowed areas, and distances.

Benefits

The Cisco Wireless Location Appliance delivers a host of tangible benefits to enterprises running business-critical wireless LANs, including:

- **Increased location accuracy:** The Cisco Wireless Location Appliance uses the Cisco patent-pending RF fingerprinting technology to determine the location of wireless devices. Cisco has the only WLAN infrastructure that correlates known RF characteristics of a building with user information to track mobile devices to within a few meters.
- **Location-based alerts:** This feature provides the ability to proactively send location notifications based on device movement, device absence, zone entry and exit of tracked devices, Wi-Fi tag battery level, Wi-Fi device position change, emergency groups, and chokepoint information.
- **Scalability:** With the Cisco Wireless Location Appliance, 2500 devices including wireless clients or Wi-Fi tags can be tracked simultaneously, helping ensure that location services can be applied to an entire enterprise environment.
- **Lowered total cost of ownership:** The Cisco solution reduces operating expenses by using the existing Cisco WLAN network infrastructure in conjunction with the location appliance. This approach is more cost-effective than proprietary or single-purpose location tracking solutions because it uses standard 802.11 components and does not require dedicated access points for location tracking.
- **Transparent integration:** Cisco is the only vendor to integrate location tracking directly into the existing WLAN infrastructure. The same Cisco access points that deliver data traffic are also used to locate wireless devices. This minimizes capital expenditures and helps enable the WLAN to act upon location information for better security and capacity management.
- **Flexibility:** Cisco offers the only WLAN system that can track 802.11 clients, such as a laptop or PDA, and other, Wi-Fi mobile devices equipped with active radio frequency identification (RFID) tags (tags supplied by Cisco partners).
- **Easy deployment of business applications:** Asset tracking, inventory management, location-based security, automated workflow management, and other new business applications can be easily deployed with the Cisco Wireless Location Appliance.
- **Innovation and Investment Protection:** The Cisco Compatible Extensions program for Wi-Fi tags allows customers with a Cisco Unified Wireless Network and a Cisco Location

Solution to benefit from the latest innovations offered by Cisco's technology partners. Customers can choose Wi-Fi tags from multiple vendors as well as implement mixed-vendor applications that integrate with the Cisco Wireless Location Appliance API.

Summary

Customers need a cost-effective, easy-to-deploy solution for tracking and managing Wi-Fi devices and tags across a variety of business environments. They also need to deploy advanced services that enhance their business applications and meet regulatory requirements for enhanced security and asset visibility,

The Cisco Wireless Location Appliance, a component of the [Cisco Location Solution](#), meets these needs by delivering accurate and scalable location services with device tracking and chokepoint notifications. This easy-to-deploy solution provides asset visibility for Wi-Fi enabled devices and tags, enhanced capacity management, location-based business policy enforcement, and increased WLAN security for the Wi-Fi environment.

Product Specifications

A Cisco WCS license with location services must be installed in order to interface with the Cisco Wireless Location Appliance and display location services information. Table 1 shows product specifications.

Table 1. Product Specifications: 1-Rack-Unit Mountable Appliance

Specification	Description
Memory	1-GB memory
Ports	<ul style="list-style-type: none"> • Serial: One 9-pin connector • RJ-45: Two RJ-45 connectors for connection to two 10/100/1000 Ethernet controllers • 2 USB ports: One USB connector in front and one in back • 2 PS2 ports: One mouse and one keyboard • 2 VGA ports: One in front and one in back
Connectivity	Network: Two 10/100/1000 (RJ-45) ports
Management	SNMP v1, v2c, and v3
Network Management	Cisco WCS Location v.3.0 or greater running Internet Explorer 6.0/Service Pack 1 or later
Network and Client Devices	Cisco 2100, 4100, and 4400 Series Wireless LAN Controllers; Cisco Catalyst 6500 Series Wireless Services Module, Cisco Catalyst 3750G Integrated Wireless LAN Controller, Cisco Wireless LAN Controller Module (WLCM and WLCM-E) for Integrated Services Routers; Cisco Aironet lightweight access points Wi-Fi enabled laptops, PDAs, voice over Wi-Fi handsets, Cisco Compatible Extensions client devices, Cisco client devices, non-Wi-Fi mobile devices equipped with active Wi-Fi tags, or Cisco Compatible Extensions Wi-Fi tags (tags supplied by Cisco partners) 125-kHz-based chokepoints using AeroScout Exciters or WhereNet tags
Programming Interfaces	SOAP/XML APIs
Physical Dimensions	Height: 1.68 in. (4.27cm) Width: 16.8 in. (42.7cm) Depth: 23 in. (58.4cm) Weight: 28.6lbs (13kg) maximum
Power	<ul style="list-style-type: none"> • AC power supply wattage: 230W • AC power supply voltage: 100-120V at 50-60Hz; 200-240V at 50-60Hz
Environmental	Operating temperature: 50 to 95°F (10–35°C) Storage temperature: 32 to 104°F (0–40°C)

Specification	Description
Approvals and Compliance	<ul style="list-style-type: none"> • Safety UL 60950 • CAN/CSA -C22.2 No. 60950 • EN60950 • IEC 60950: EMC FCC Part 15 (CFR 47) Class A • ICES-003 Class A • EN 55022 Class A • CISPR22 Class A • AS/NZS 3548 Class A • VCCI Class A • EN 55024 • EN 50082-1

Ordering Information

Table 2 lists ordering information for the [Cisco Wireless Location Appliance](#). To place an order, visit: <http://www.cisco.com/en/US/ordering/index.shtml>.

The Cisco Wireless Location Appliance 2710 (AIR-LOC2710-L-K9) model is the successor to the 2700 (AIR-LOC2700-L-K9) model. There is no functional difference between the 2700 and 2710 models. Both models support the same features and functionality.

Table 2. Ordering Information

Part Number	Product Name
AIR-LOC2710-L-K9	Cisco 2700 Series Wireless Location Appliance (May 2006 Model Release)
AIR-LOC2700-L-K9	Cisco 2700 Series Wireless Location Appliance

Service and Support

Cisco offers a wide range of services programs to accelerate customer success. These innovative services programs are delivered through a unique combination of people, processes, tools, and partners, resulting in high levels of customer satisfaction. Cisco services help you to protect your network investment, optimize network operations, and prepare your network for new applications to extend network intelligence and the power of your business. For more information about Cisco services, refer to [Cisco Technical Support Services](#) or [Cisco Advanced Services](#).

For More Information

For more information about the Cisco Location Solution, visit <http://www.cisco.com/go/location> or contact your local Cisco account representative.



Americas Headquarters
Cisco Systems, Inc.
170 West Tasman Drive
San Jose, CA 95134-1706
USA
www.cisco.com
Tel: 408 526-4000
800 553-NETS (6387)
Fax: 408 527-0689

Asia Pacific Headquarters
Cisco Systems, Inc.
155 Robinson Road
#29-01 Capita Tower
Singapore 068912
www.cisco.com
Tel: +65 6317 7777
Fax: +65 6317 7799

Europe Headquarters
Cisco Systems International BV
Heerlenborghpark
Heerlenborghweg 13-19
1101 CH Amsterdam
The Netherlands
www-europe.cisco.com
Tel: +31 20 600 020 0/91
Fax: +31 20 657 1100

Cisco has more than 200 offices worldwide. Addresses, phone numbers, and fax numbers are listed on the Cisco Website at www.cisco.com/go/offices.

©2007 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. CCVP, the Cisco logo, and the Cisco Square Bridge logo are trademarks of Cisco Systems, Inc.; Changing the Way We Work, Live, Play and Learn is a service mark of Cisco Systems, Inc.; and Access Registrar, Altonet, BPIX, Catalyst, CCDA, CCDP, CCIE, CCIP, CCNA, CCNP, CCSP, Cisco, the Cisco Certified Internetwork Expert logo, Cisco IOS, Cisco Press, Cisco Systems, Cisco Systems Capital, the Cisco Systems logo, Cisco Unity, Enterprise/Solver, EtherChannel, EtherFast, EtherSwitch, Fast Step, Follow Me, Flowing, FontShare, GoGoDrive, HomeLink, Internet Quotient, IOS, iPhone, IPTV, iQ Experience, the iQ logo, iQ NetRoadshow Scorecard, iQ Link Study, iQ Stream, iLinkaya, Meeting Place, MGX, Networking Academy, NetWave, Register Packet, PIX, ProConnect, ScriptShare, SMARTool, SpeedWise, The Fastest Way to Increase Your Internet Quotient, and TransPath are registered trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the United States and certain other countries.

All other trademarks mentioned in this document or Website are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (07055)

Printed in USA C78-60042-07 7/07