



DESPLEGAMENT XARXA WIFI PER LA BARCELONA WORLD RACE



Enric Ruiz Fernàndez



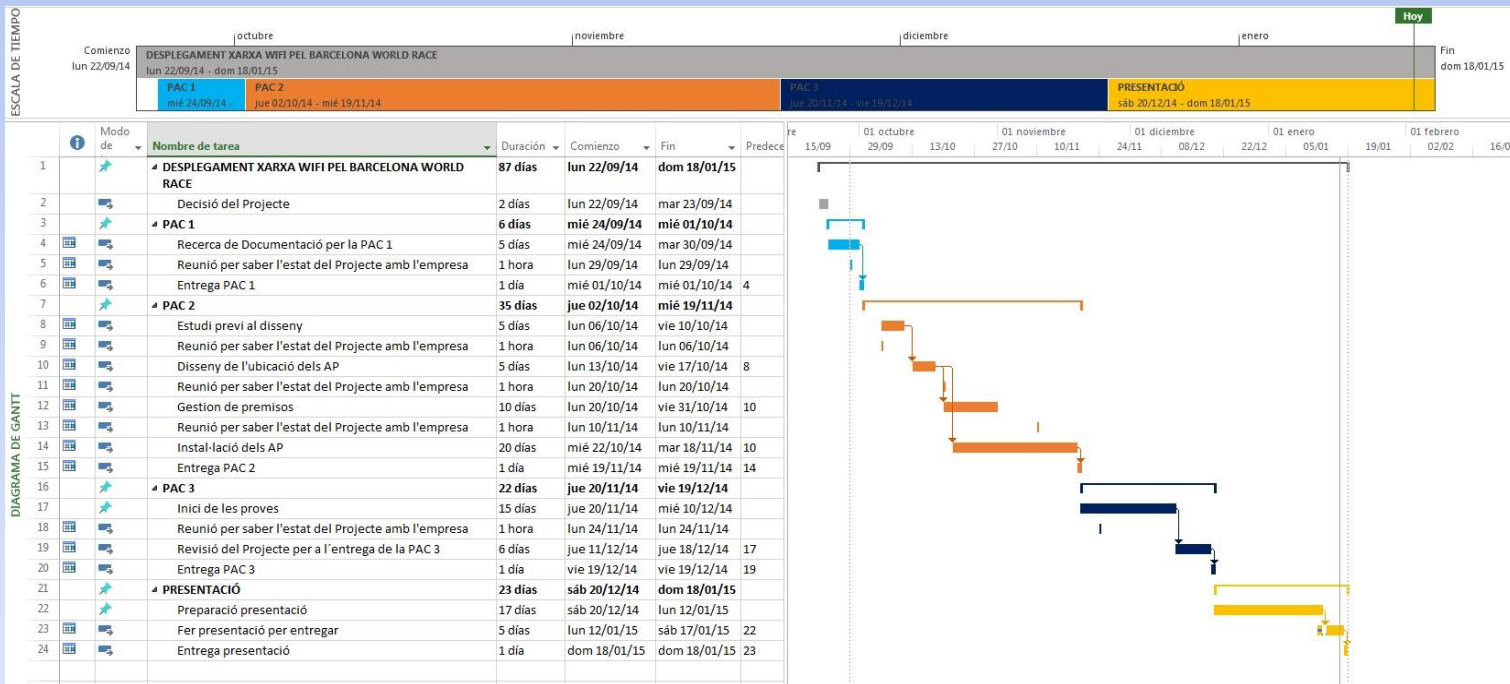
DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE

- Donar un servei de WIFI des de Plaça Catalunya a Plaça del Portal de la Pau (monument Colón), i incloent tota La Rambla de Barcelona.
- L' instal·lació dels Access Points (AP) en diferents punts, per donar cobertura WIFI a tota la zona sol·licitada. El desplegament de xarxa de Fibra òptica per cada AP fins al centre on estan el node de Xarxa i el servidor de continguts del client.
- Per altre banda quedarà fora de nostra àmbit la definició del servei que s'ofereix al client final, pel que podem saber el client final tindrà un portal web captiu on s'ofereixen continguts multimèdia i informació de la competició.

ZONA DE COBERTURA I PLANIFICACIÓ DEL PROJECTE



Imatge del plano amb la zona marcada on farem el desplegament la cobertura de WIFI.



Imatge de la planificació del projecte amb diagrama de Gantt.

ESTUDI DE DISSENY PER LA ZONA DE COBERTURA

- **NECESSITATS D'INFRAESTRUCTURES**

- Estudi de la ubicació dels AP's.
- Estudi de l'estesa de Fibra òptica fins els AP's.
- Estudi de l'estesa del cablatge d'alimentació dels AP's.

- **SIMULACIÓ DELS AP AMB XIRIO**

Per fer una simulació hem fet servir la web online de xirio (<https://www.xirio-online.com/secure/login.aspx>), una aplicació que ens ha permès fer una simulació de la xarxa dels AP's instal·lats en les zones d'influència que volem treballar i obtenir els resultats.

- **GESTIÓ DE PERMISOS**

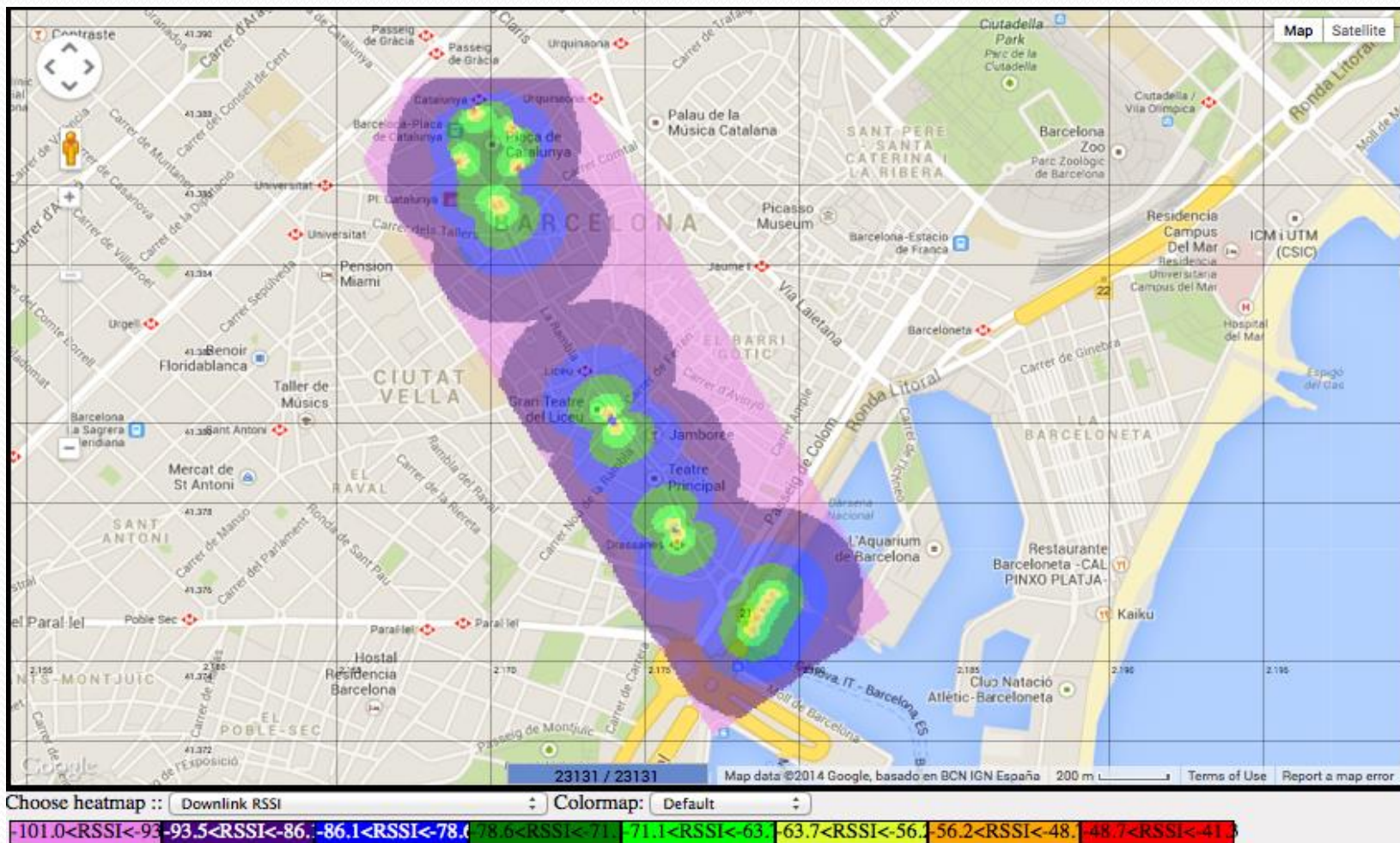
En aquest punt adjuntem documentació de l'instal·lació realitzada dels AP amb els tram de fibres i trams elèctrics. També adjuntem documentació de permisos d'obra i de instal·lació en els quadres elèctrics dels semàfors.

Aquesta documentació dels permisos que s'han tingut que gestionar per fer les instal·lacions elèctriques pels diferents AP's, com hem dit aquesta instal·lació finalment s'ha agafat dels semàfors. En aquesta cas son còpies dels originals entregats a l'Ajuntament i a la Generalitat de Catalunya per fer les certificacions necessàries per l'instal·lació.

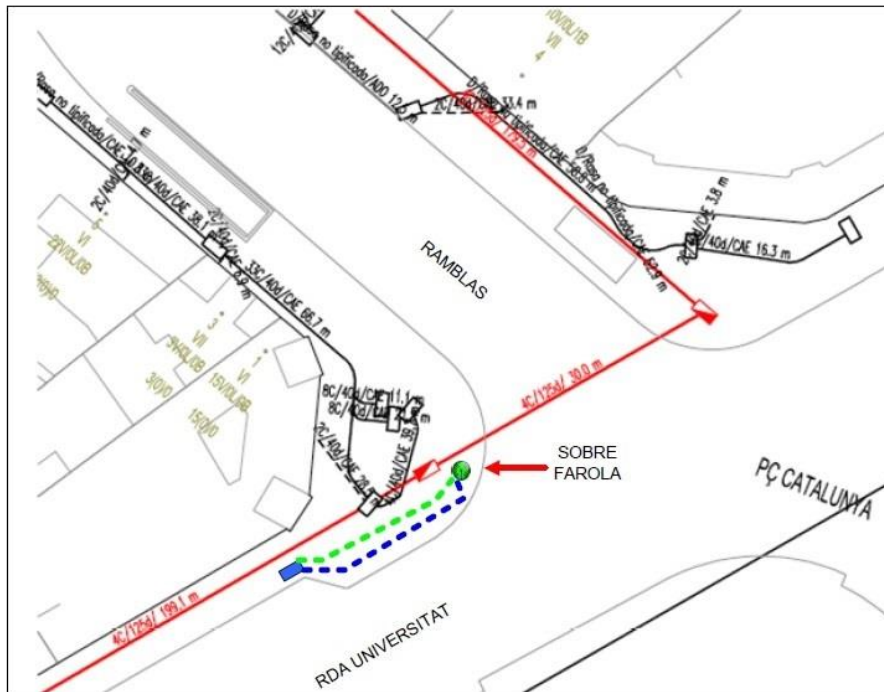
TOTAL AP's: 15

COBERTURA WIFI AMB SIMULADO

- 4 AP's pels voltants de la Plaça Catalunya
- 2 AP's en Rambles (con Plaça Catalunya)
- 2 AP's en Liceu
- 2 AP's en Colon
- 5 AP's en el Moll



INSTAL·LACIÓ DE RDA. UNIVERSITAT - PL. CATALUNYA



UBICACIÓ

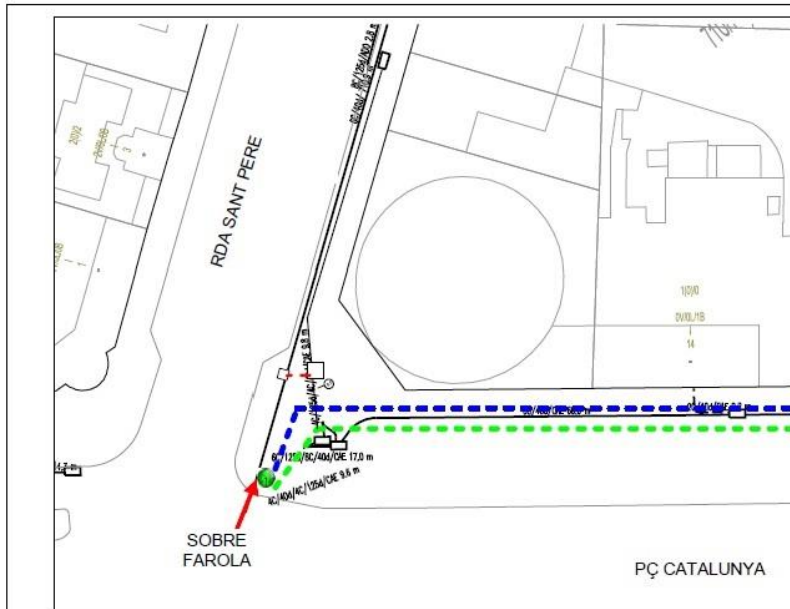
INSTAL·LACIÓ AP WIFI
RD UNIVERSITAT – PZA CATALUNYA



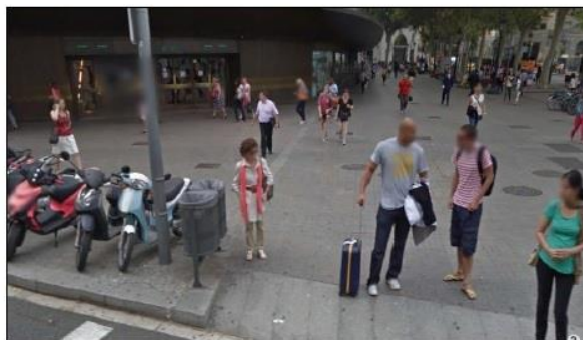
INTERCONEXIÓ



INSTAL·LACIÓ DE RDA. SANT PERE - PL. CATALUNYA

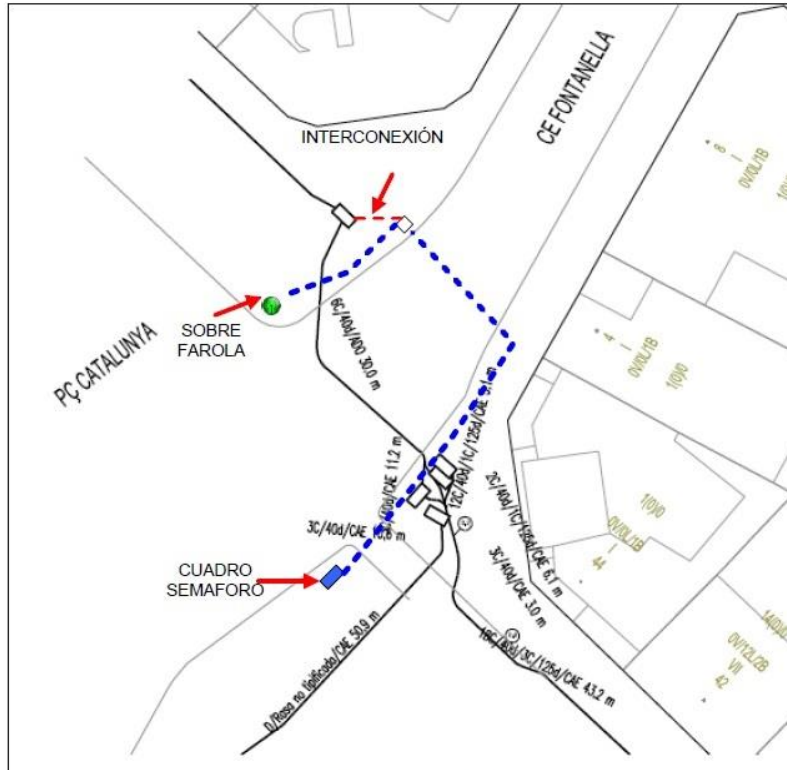


UBICACIÓ



INSTAL·LACIÓ AP WIFI
RDA SANT PERE – PZA CATALUNYA

INSTAL·LACIÓ DE CARRER FONTANELLA - PL. CATALUNYA



FONTANELLA
UBICACIÓ

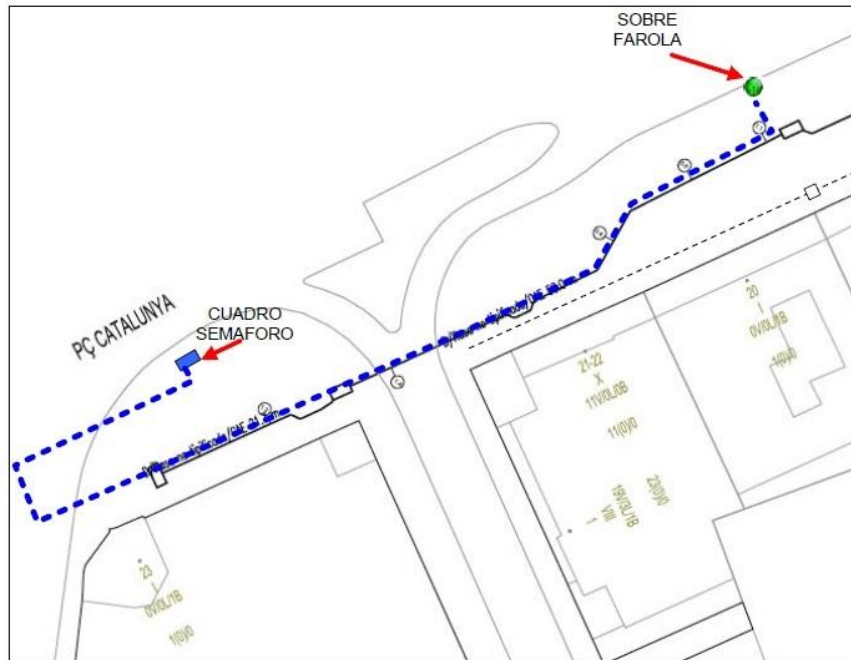


CUADRO SEMAFOROS



INSTALACIÓ AP WIFI
FONTANELLA – PZA CATALUNYA

INSTAL·LACIÓ DE PL. CATALUNYA (ZONA FARGGI)



EN ESTE TRAMO TOMAMOS ALIMENTACIÓ DEL MISMO CUADRO QUE RAMBLAS, RECORRIENDO LA MAYOR PARTE POR ZANJA



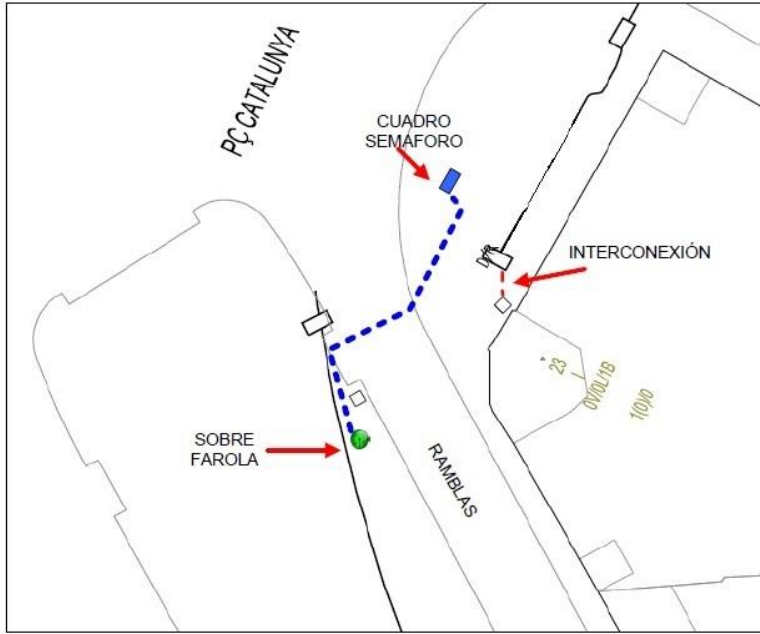
UBICACIÓ



CUADRO DE SEMÁFOROS

INSTALACIÓ AP WIFI
PZA CATALUNYA (FARGGI)

INSTAL·LACIÓ DE RAMBLES - PL. CATALUNYA



UBICACIÓ



CUADRO DE SEMÁFOROS



INSTAL·LACIÓ AP WIFI
RAMBLAS – PZA CATALUNYA

INSTAL·LACIÓ DE RAMBLES - UNIÓ (ZONA LICEU)





INSTAL·LACIÓ AP WIFI
RAMBLAS - UNIÓ (LICEU)

-  PUNTO WIFI
-  FIBRA
-  ALIMENTACIÓ
-  CUADRO SEMAFOROS

INSTAL·LACIÓ DEL MOLL DE LES DRASSANES



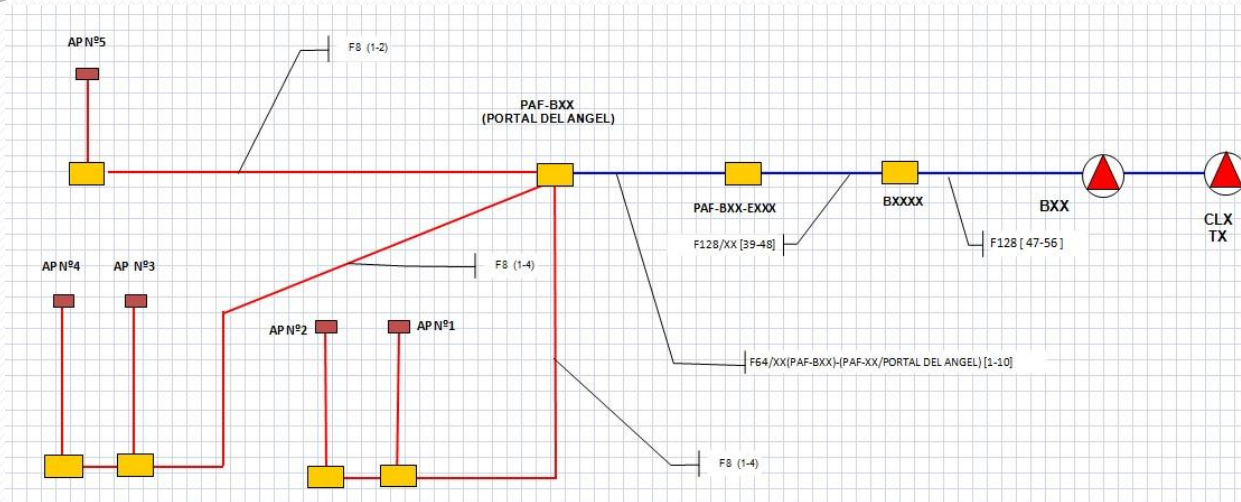


INSTAL·LACIÓ AP WIFI
MOLL DE LES DRASSANES

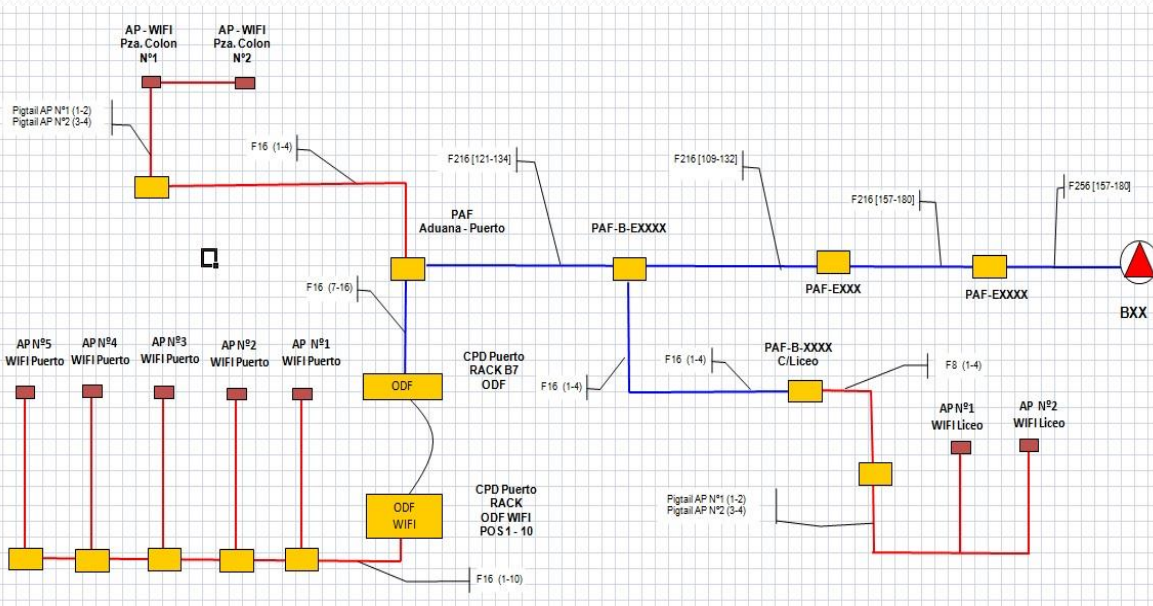



-  PUNTO WIFI
-  FIBRA
-  ALIMENTACIÓ
-  CUADRO ALIMENTACIÓ

ESQUEMES DE LA FIBRA ÓPTICA DELS AP'S



Esquema 1. Desplegament de Fibra dels 5 Ap's de la Zona de Pl. Catalunya.



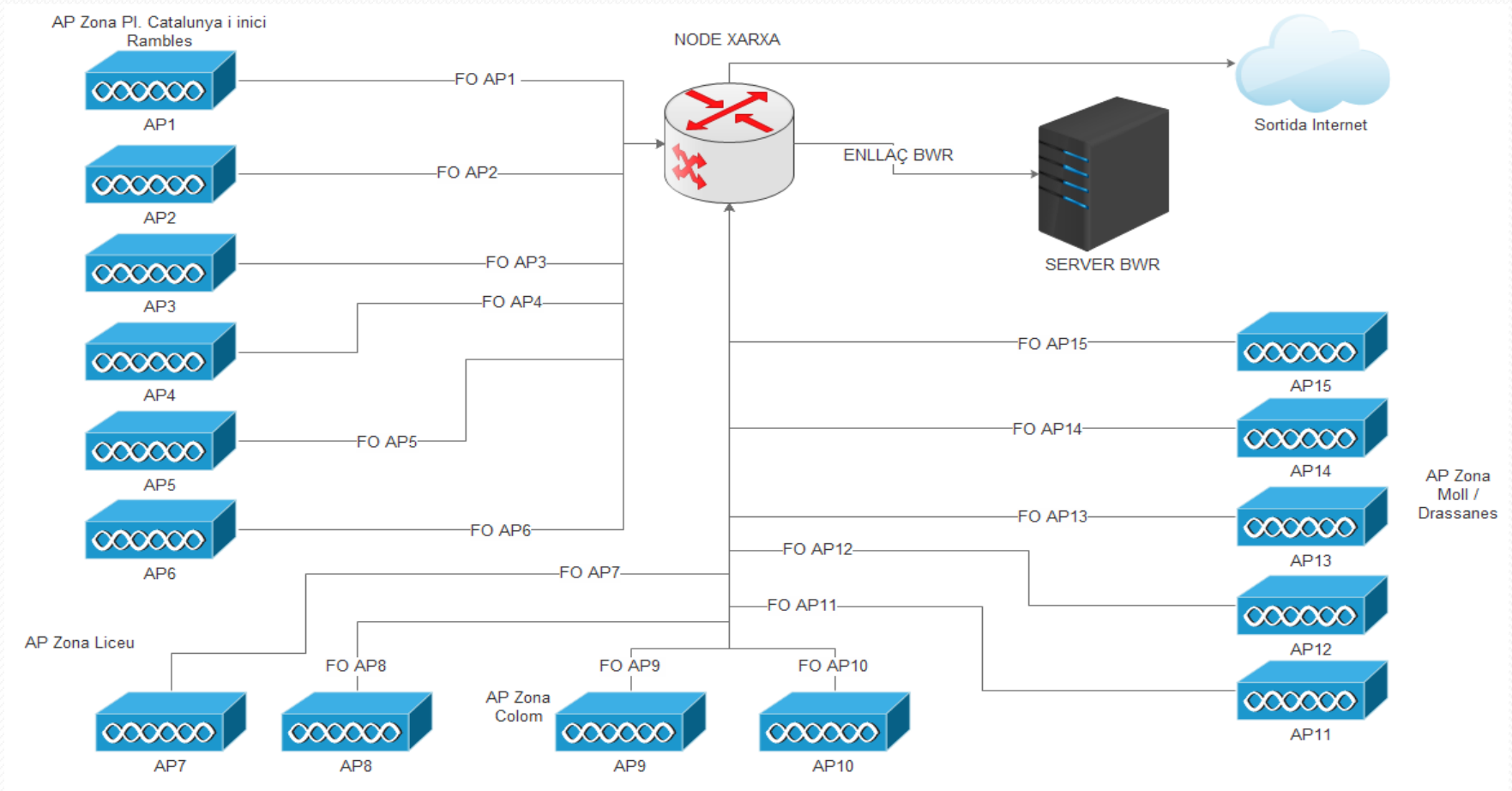
Esquema 2. Desplegament dels AP's de la Zona del Moll, Pl. Colon i Liceu.

Podem observar que hi ha molt punts de interconnexió on fem l'enllaç de les fibres que venen del AP i es dirigeixen cap als nodes de la xarxa. També podem observar que per cada AP utilitzem un cablejat de 8 fibres de les quals cada AP utilitza 2 (Rx i Tx per enllaç amb el switch). Per altre banda en la zona de Pl. Catalunya hem fet unes parelles de AP que comparteixen el mateix cablejat, és a dir no tenen un cablejat exclusiu per ells i fem servir 4 fibres de les 8 que té el cable.

En la zona del Moll també hem fet una estesa d'una manega de 16 fibres que van a un repartidor anomenat ODF WIFI on utilitzem 10 fibres pels 5 AP instal·lats finalment en la zona del Moll.

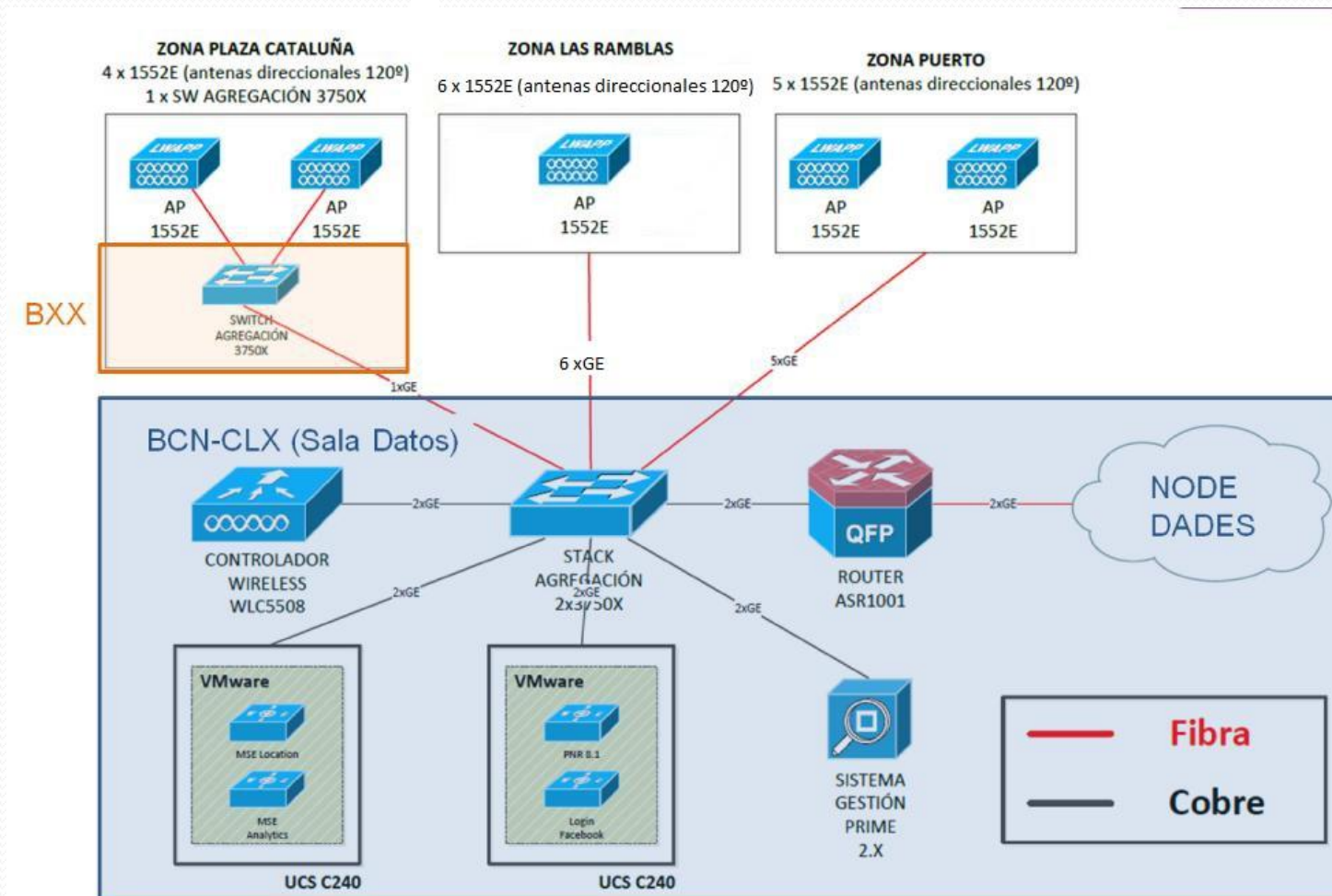
ESQUEMA GENERAL DE XARXA

En aquest esquema podem veure tots els AP's desplegats amb un camí de FO fins el node de Xarxa on allà tindrà sortida a Internet i al Servidor de la BWR.



ESQUEMA LÒGIC DEL SERVEI

En aquest esquema podem observar que tenim un grup de AP's que tenen un Switch que esta un node per ells AP's de la zona de Pl. Catalunya i després la resta AP's van cap un altre Switch. Aquests Switchs estan enllaçats entre elles per 1 GigaEthernet de Fibra. Després com a part important tenim el controlador dels AP's el WLC5508 de Cisco.



Cisco 5500 Series Wireless Controller. Model Cisco 5508



Controladors sense fil Cisco 5508 ofereixen un rendiment fiable, una major flexibilitat, i el servei de pèrdua zero per fils de missió crítica. Aplicacions multimèdia interactives, com ara veu i vídeo, ara poden realitzar sense problemes a través de la xarxa sense fil, i els clients poden moure còmodament sense interrupció del servei. Llicències flexibles per afegir fàcilment suport punt d'accés o funcions de programari de primera qualitat.

El controlador ens ofereix les següents característiques principals:

Dimensionament i major rendiment.

- Permet aproximadament fins a connexió de 7000 clients i al voltant de 500 punts d'accés.
- Aquest controlador pot suportar configuracions de xarxa 802.11n i 802.11ac
- Es poden gestionar fins a 500 punts de forma simultània

Mobilitat en els serveis

- Amb això garantim seguretat en les connexions
- Menor gestió d'itinerància de la xarxa.
- Veu i vídeo d'alta qualitat.

Permet escalabilitat i flexibilitat

- Té l'opció d'afegir punts addicionals amb el pas del temps.
- Contribueix amb una solució escalable i segura.

Cisco 5500 Series Wireless

Controller. Model Cisco 5508

Cada punt d'accés va connectat directament a un Switch que s'encarrega al costat del WLC (Wireless Lan Controler o Controlador) de gestionar tot el trànsit provinent dels punts d'accés i posteriorment redirigir a Internet per mitjà de l'accés a la xarxa troncal o al portal de client. En l'esquema lògic es pot veure con hi ha 2 GE que van contra els Servidors de client i 2 GE que van contra un router per enllaç amb el node de Dades amb sortida Internet.

El sistema radiarà un SSID única per tots els AP's instal·lats d'aquesta manera en podrem mouré per tota la zona de cobertura sense necessitat de canvia de WIFI.

El controlador serà l'encarregat de proporcionar la seguretat, un control centralitzat de tot el sistema, incloent la limitació d'ample de banda per usuari segons l'ample de banda que disposi l'AP on esta connectat l'usuari, també proporcionarà l'accés al portal captiu, en el qual cada usuari s'ha de registrar la primera vegada que intenti connectar-se a la xarxa, des d'aquest se li assignarà un usuari i contrasenya que ja no haurà d'introduir en properes connexions, ja que el sistema ho recordarà.

El plantejament de xarxa, basat en controlador, contribueix al fet que la informació no s'emmagatzemi de manera local en els AP, eliminant la vulnerabilitat de la informació d'usuari o de xarxa que es pugui veure compromesa per hacking o robatori dels APs.

Com a tècniques de seguretat implementades tenim que proveir seguretat i fiabilitat a la Xarxa WLAN utilitzarem un Servidor RADIUS (Remote Authentication Dial-in User Service), el servidor s'encarregués de proveir la seguretat necessària que es necessita en la xarxa.

Cadascuna de les persones que vulguin adquirir els serveis de la WLAN deuran autenticar, aquest procés succeeix de la manera següent: primer el client envia una sol·licitud al AP per connectar-se, després el AP envia aquesta informació al Servidor RADIUS, el Client haurà d'autenticar col·locant un nom i una Contrasenya, un cop que el servidor els autentifica llavors tenen accés a la Xarxa. Un altre protocol que s'estarà utilitzant en el Servidor serà el WPA2 per millorar el Procés de Autenticació, a més, aplicarem l'estàndard 802.11n per millorar significativament el rendiment de la xarxa més enllà dels estàndards anteriors, com 802.11b i 802.11g, amb un increment significatiu en la velocitat màxima de transmissió de 54 Mbps a un màxim de 600 Mbps. Actualment la capa física suporta una velocitat de 300Mbps, amb l'ús de dos fluxos especials en un canal de 40 MHz.

A cada AP li arriba una fibra que es connecta a un mòdul SFP de 1000BASELX single-mode o en l'altre extrem tenim el switch amb un altre SFP, es a dir un camí directe de fibra des de l'AP fins al Switch on després el switch està connectat amb el Controlador que es el que gestiona els AP, Cada AP tindrà un adreça IP i aquests estaran com en una xarxa LAN oferint una capacitat de fins a uns 300 Mbps cadascun amb la normativa 802.1n que ofereixen els AP1552EU instal·lats.

ACCES POINT Cisco AP1550EU



Els Punts d'accés Cisco Aironet 1552E/1552EU a l'aire lliure són els models estàndard, sistema de ràdio dual amb ports d'antena externs que compleixen amb IEEE 802.11b/g/n (2,4 GHz) i 802.11a/n (5 GHz). El 1552E té tres connexions d'antena externa per a banda dual antenes omnidireccionals o direccionals. El 1552EU té sis connexions d'antena externa, 3 per 2,4 GHz i 3 per a 5 antenes GHz, que suporten antenes omnidireccionals o direccionals. Tenen Ethernet i fibra de factor de forma petit connectable (SFP) backhaul opcions, juntament amb l'opció d'una bateria de suport. Aquests models també tenen un port PoE de sortida que pot alimentar una càmera de vigilància de vídeo o altres dispositius. Models de gran flexibilitat, el Cisco Aironet 1552E/1552EU estan ben equipades per a desplegaments municipals i de l'escola, les aplicacions de video-vigilància, entorns miners, i la descàrrega de dades.



Next-Generation Outdoor Wireless

- Cisco[®] CleanAir[™] technology provides integrated spectrum intelligence for a self-configuring and self-healing network
- [ClientLink](#) improves reliability and coverage for legacy clients
- Improved 802.11n range and performance with 2x3 multiple-input multiple-output (MIMO) technology
- 300 Mbps data rates per radio
- Multiple-radio support (802.11a/n, 802.11b/g/n)
- DOCSIS 3.0/EuroDOCSIS 3.0, 8x4 hybrid fiber-coaxial (HFC) cable modem option
- Improved 802.11n radio sensitivity and range performance with three antenna MIMO and two spatial streams
- Multiple uplink options (Gigabit Ethernet-10/100/1000 BaseT, Fiber SFP interface-cable (certain models))
- Internal battery backup power (certain models)
- GPS receiver (certain models)
- NEMA Type 4X certified enclosure

Cisco Aironet 1552C/1552CU

- Cable modem models

Cisco Aironet 1552E/1552EU

- External antenna models

Cisco Aironet 1552I

- Integrated antenna model

Cisco Aironet 1552H

- Hazardous location model

INSTAL·LACIONS DEFINITIVES DELS AP'S



Imatges AP Rda. Sant Universitat amb Rambla Catalunya.



Imatges AP Rda. Sant Pere amb Plaça Catalunya.



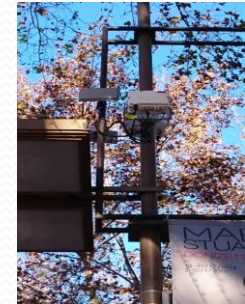
Imatges AP Carrer Fontanella amb Plaça Catalunya.



Imatges AP Plaça Catalunya Zona Farggi.



Imatges AP Inici Rambla. En Aquest Punt tenim 2 AP un orientat cap a la Plaça Catalunya i l'altre cap a Les Rambles.



Imatges AP's situats en la zona de Liceu on tenim un AP mirant cap a muntanya i l'altre mirant cap a mar.



Imatges AP's situats en la Plaça del Portal de la Pau, on tenim 2 AP un orientat cap a Les Rambles i l'altre orientat cap a la plaça.



Imatges dels 5 AP's instal·lats en la zona del Moll de les Drassanes en els 5 fanals un en cada fanal, en aquest punt tenim AP's orientats cap a muntanya i AP's orientats cap a Mar per oferir cobertura en la zona del Moll.

TEST I PROVES AMB ELS AP INSTAL·LATS. CERTIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

NOMENCLATURA DEL PUNT D'ACCÉS					
	PROVA ACCÉS	RESULTAT			
	Associació de dispositiu				
	Navegació de webs, redirigit al portal captiu per registrar com a usuari, l'assignació d'usuari i contrasenya				
	Navegació de webs una vegada registrat				
	Accés a les aplicacions no-web				
	Desconnecteu el dispositiu i reconnectar-lo. Ens permet la navegació sense introduir noves credencials				
	Handover entre APs				
W	PODER LA RECEPCIÓ I TAXA DE TRANSFERÈNCIA	0º	90º	180º	270º
I	Potència rebuda a 5m (2.4 GHz) - dBm (Wifi Analyzer)				
F	Velocitat associat DW de 5m (Mbps) (Speedtest)				
I	Velocitat associat UP a 5m (Mbps) (Speedtest)				
	Potència rebuda a 50m (2.4 GHz) - dBm (Wifi Analyzer)				
	Velocitat associat DW a 50m (Mbps) (Speedtest)				
	Velocitat associat UP a 50m (Mbps) (Speedtest)				
	Potència rebuda 100m (2.4 GHz) - dBm (Wifi Analyzer)				
	Velocitat associat DW a 100m (Mbps) (Speedtest)				
	Velocitat associat UP a 100m (Mbps) (Speedtest)				
	Potència rebuda 200m (2.4 GHz) - dBm (Wifi Analyzer)				
	Velocitat associat DW a 200m (Mbps) (Speedtest)				
	Velocitat associat UP a 200m (Mbps) (Speedtest)				
	CABLEJAT	RESULTAT			
E	Revisió visual tendido por canalizado incluyendo arquetas				
L	Revisió visuals connexions en caixa semaforos				
È	Revisió visual conexiones AP				
C	Revisió estrènyer terminals en caixa de semaforos				
T	Revisió estrènyer terminals en AP				
R	Mesura de voltatge en bornes caixa semaforos				
I	Tensió mesurat en AP				
C	Revisió termogràfica en terminals i proteccions quadre elèctric semaforos				
	Revisió etiquetat cabletja i protecció en quadre elèctric semaforos				
Ò	Revisió visual estesa per canalitzat incloent-hi arquetes				
F	Revisió anclaje torpedo fibra en arqueta				
I	Revisió instal·lació cabletja en safata de fusio repartidor				
B	Revisió etiquetatge cabletja en repartidor				
R	Revisió instal·lació jumpers entre repartidor i switch				
A	Revisió etiquetatge jumpers entre repartidor i switch				
A	Revisió instal·lació pigtail entre torpedo i conversor en fanal				
	INSTAL·LACIÓ D'EQUIPAMENTS	RESULTAT			
E	Revisió d'ancoratge AP				
Q	Revisió d'ancoratge convertidor				
U	Revisió de connexió Ethernet AP/convertidor				
I	Revisió connexió dades controlador				
P	Revisió de cablejat elèctric controlador				
S	Revisió connexionat datos Ordenador terminal software				
	Revisió connexionat elèctric Ordenador terminal software				
	OBSERVACIONS	DATA REVISIÓ		SIGNAT	
		TEC. Empresa			
		TEC. INSTAL·LADOR			

Abans del lliurament definitiu de la instal·lació i per tal de realitzar la mateixa amb total garantia, es realitzarà una inspecció/acceptació conjunta amb un tècnic assignat per l'empresa i un instal·lador.

Les proves de la inspecció es registraran en aquesta plantilla creada per a tal efecte, s'haurà de generar una per a cada punt d'accés revisat.

CONCLUSIONS

Una Vegada fet el desplegament de la xarxa WIFI podem dir que estem orgullosos de la feina feta i hem pogut comprovar com es de difícil fer un desplegament en una ciutat i veure part de tot el necessari per fer-ho possible. També hem vist les necessitats tècniques i requisits per cada instal·lació.

Per altre banda hem ofert un desplegament WIFI per un esdeveniment en la nostra ciutat donant el servei que el client desitjava.

Finalment, a nivell personal el desenvolupament dels coneixement adquirits durant els cursos i l'experiència laboral d'aquest anys han servit per profunditzar més altres aspectes pràctics d'aquest últim treball de final de carrera.

Agraïts a tots aquells que m'han ajudat a realitzar-lo.

GRÀCIES

