

Desarrollo de una red telemática para proveer acceso a Internet en Torreblanca



Autor: Jordi García Cañamero
Consultor: Antoni Morell Pérez
Junio de 2013

CONTENIDO

- Introducción
- Objetivos
- Legislación
- Zonas de cobertura
- Tecnología inalámbrica
- Antenas
- Tipología de conexión
- Equipamiento Wireless
- Esquema de red
- Orientación de las BS
- ISP
- Reglas Firewall
- Simulaciones Radio Mobile
- Canales de los Hotspots
- Memoria económica
- Conclusiones

INTRODUCCIÓN

El siguiente proyecto se centra en el desarrollo de una red telemática, para que los habitantes de la localidad de Torreblanca puedan disfrutar de Internet de forma gratuita y fiable en sus calles, plazas o parques.



- Superficie de 29,8 Km²
- Altitud de 31 metros
- Situado en la Costa Azahar
- Población de 5737 habitantes
- Densidad de 192,52 hab./m²

OBJETIVOS

- Proveer de acceso a Internet gratuito de forma inalámbrica.
- Estudiar los aspectos legales y actuar en consecuencia de estos.
- Proyecto seguro tanto para el usuario final como para la integridad del propio servicio.
- Ofrecer un servicio de calidad a una velocidad de 256 Kbps
- Elección de los equipos con buena relación calidad /precio.

LEGISLACIÓN

- En la implantación de un servicio Wifi gratuito nos debemos dirigir a la CMT, ya que este, es el organismo regulador independiente de los mercados en el sector de las telecomunicaciones en España.
- Además se han de tener en cuenta las siguientes leyes:
 - Cuadro Nacional de Atribuciones de Frecuencias (CNAF)
 - Ley General de las Telecomunicaciones (Ley 32/2003)
 - Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD)



ZONAS DE COBERTURA

El nodo central y lugar de la estaciones base será el ayuntamiento.

Las zonas de servicio Wireless son:

- Campo de fútbol
- Parque municipal
- Plaza Mayor
- Ermita el Calvario
- Salón usos múltiples Metropol



TECNOLOGÍA INALÁMBRICA

El estándar 802.11 (wifi), es la tecnología inalámbrica utilizada en el proyecto. Capaz de trabajar en banda 2,4 GHz y en corto - medio alcance.

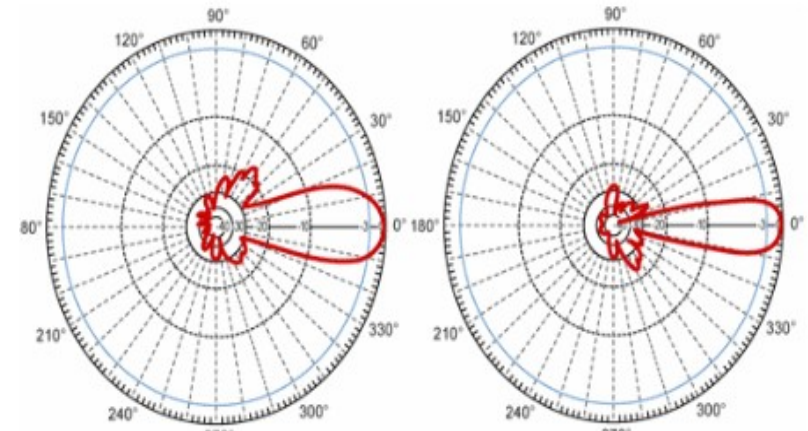


Normas (capa física y de acceso al medio)	Velocidad transmisión máxima (Mbps)	Throughput máximo típico (Mbps)	Numero máximo de redes colocalizadas	Banda de frecuencia	Radio de cobertura típico (interior)	Radio de cobertura típico (exterior)
IEEE 802.11a/h	54 Mbps	22 Mbps	14 (5.7 GHz)	5 GHz	85 m	185 m
IEEE 802.11b	11 Mbps	6 Mbps	3	2.4 GHz	50 m	140 m
IEEE 802.11g	54 Mbps	22 Mbps	3	2.4 GHz	65 m	150 m
IEEE 802.11n (40 MHz)*	>300 Mbps	>100 Mbps	1 (2.4 GHz) 7 (5.7 GHz)	5 GHz	120 m	300 m
IEEE 802.11n (20 MHz)*	144 Mbps	74 Mbps	3 (2.4 GHz) 14 (5.7 GHz)	2.4 GHz y 5 GHz	120 m	300 m

ANTENAS

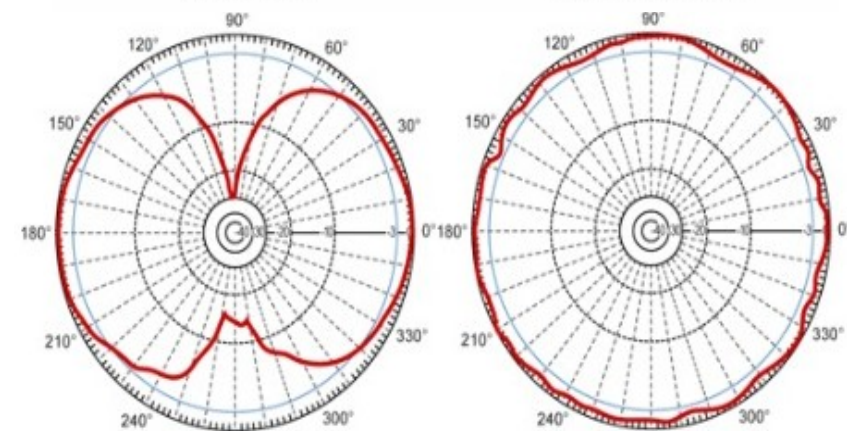
Se combinan dos tipos de antenas:

- **Direccionales:** Instaladas en las BS. Estas permiten radioenlaces de calidad, gracias a un haz estrecho y de largo alcance.
- **Omnidireccionales:** Situadas en los puntos de conexión wifi. Ideales para ofrecer servicio wifi, gracias a un haz ancho y de corto alcance



Vertical

Horizontal



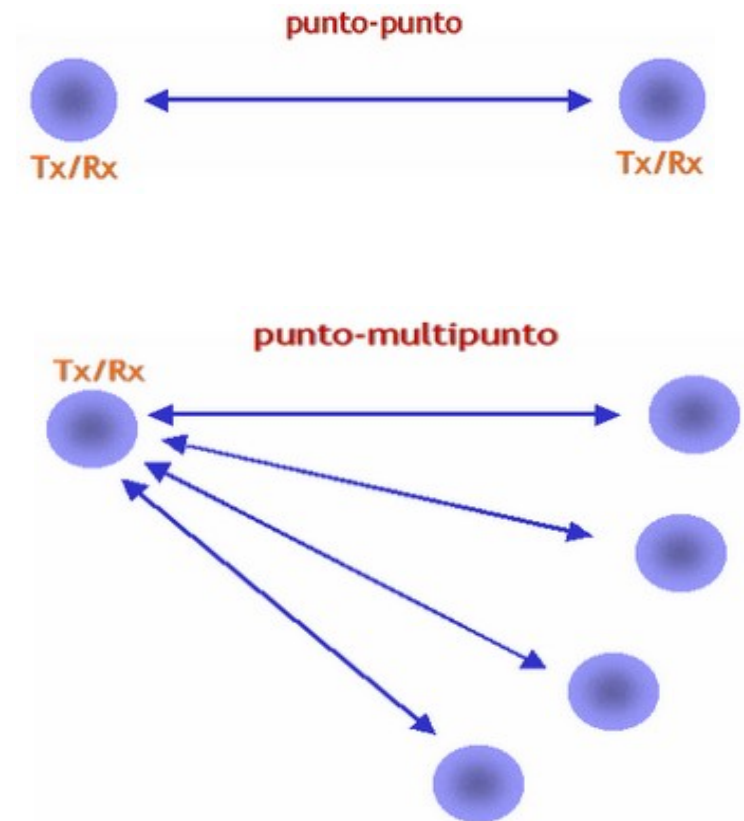
Vertical

Horizontal

TIPOLOGÍA DE CONEXIÓN

Tenemos 2 tipos de conexión según su tipología:

- **PtP:** Es aquella que comunica únicamente dos nodos.
- **PmP:** Es aquella que un nodo central se comunica con diferentes puntos remotos.



EQUIPAMIENTO WIRELESS

Estaciones Base: Ubiquiti Rocket M2 + Antena direccional Ubiquiti Rocketdish 2G24

- CPU: Atheros MIPS 24KC, 400MHz
- Velocidad: 150 Mbps real TCP/IP
- Pot. TX max: 28 dBm
- Alcance de hasta 50 Km



- Ganancia: 24 dBi
- Apertura: 60°



EQUIPAMIENTO WIRELESS

Unidades CPE: Ubiquiti NanoStation M2

- Frecuencia trabajo: 2412–2462 Mhz
- Velocidad: 150 Mbps real TCP/IP
- Alcance: Hasta 15 Km
- Ganancia antena: 10 dBi
- Puertos: 2 x 10/100 BASE-TX RJ45
- Cond. Ambientales: -30°C hasta $+80^{\circ}\text{C}$



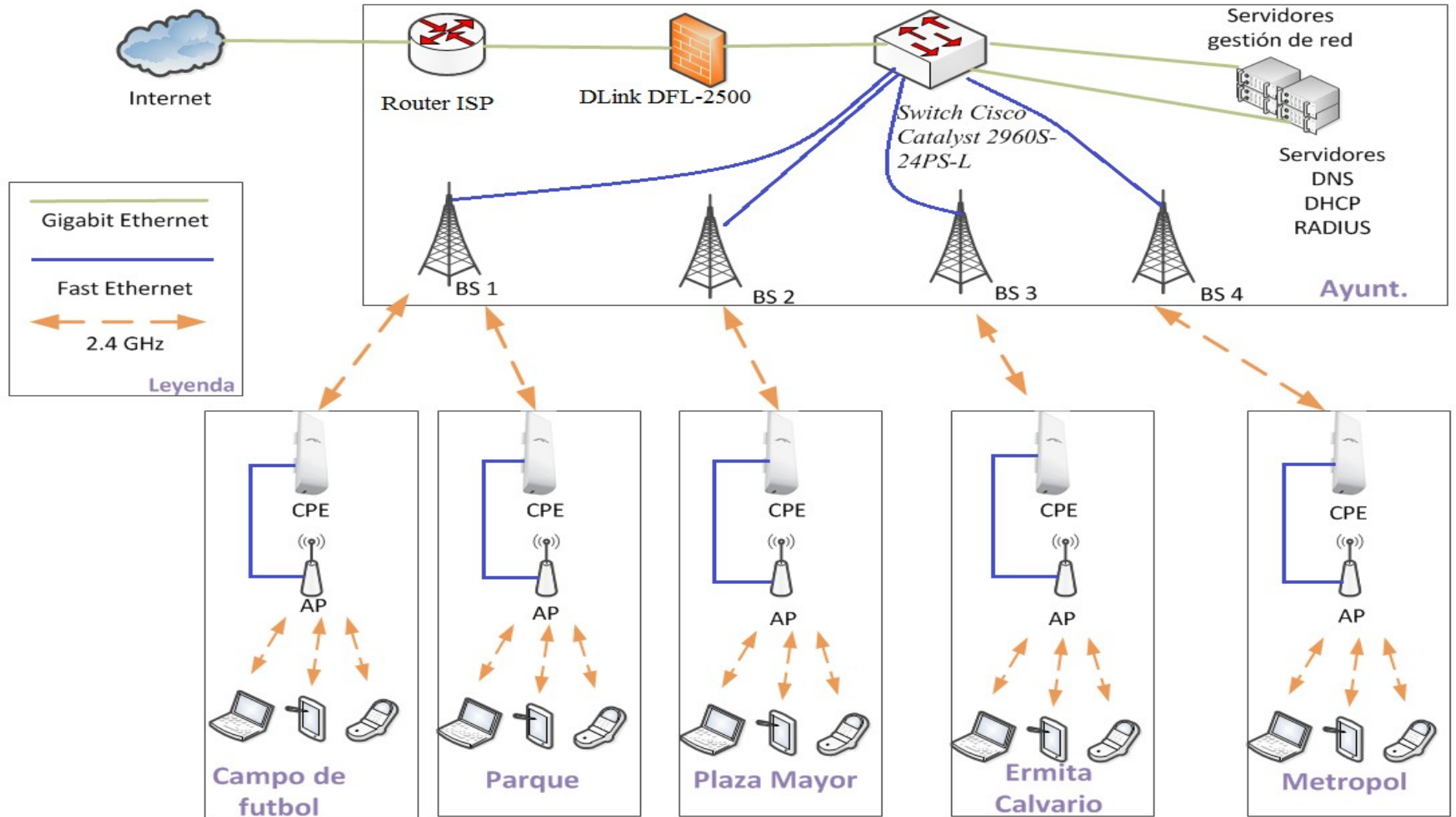
EQUIPAMIENTO WIRELESS

Puntos acceso Wifi: Ubiquiti Unifi AP Outdoor

- Frecuencia trabajo: 2,4 Mhz
- Velocidad: Hasta 300 Mbps
- Distancia: Cercana a los 180 metros
- PoE
- 2 Antenas Omnidireccionales de 6dBi
- Puertos: 2 x 10/100 BASE-TX RJ45



ESQUEMA DE RED



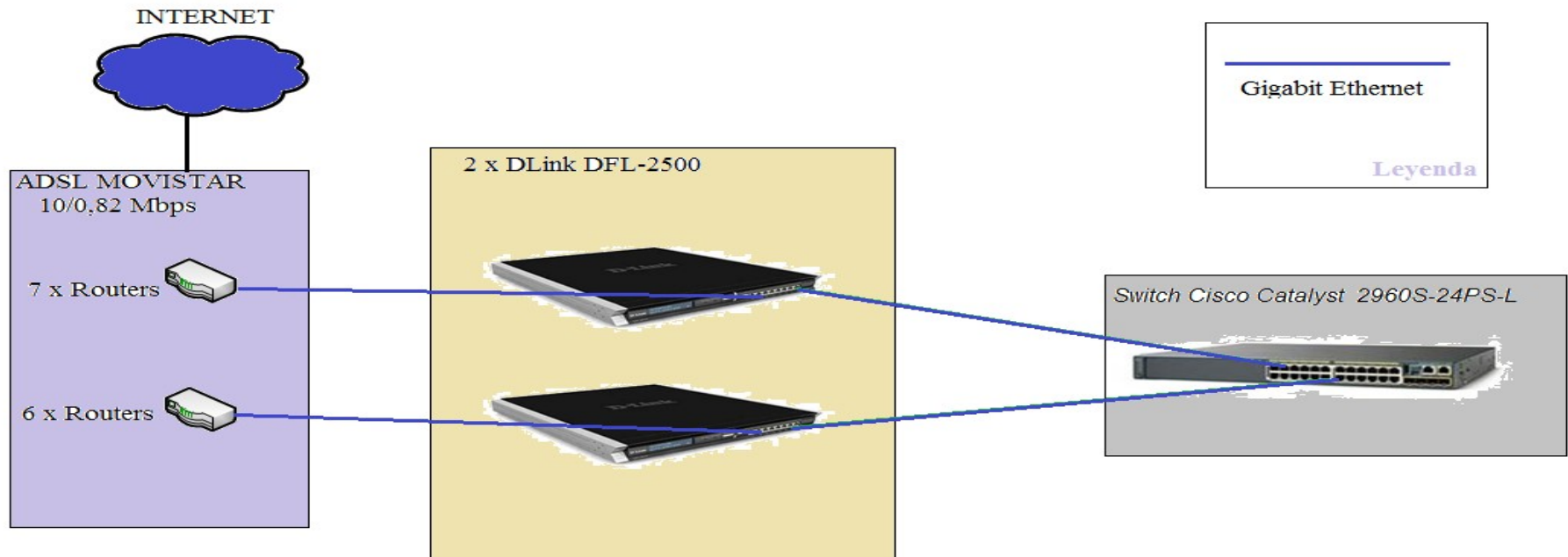
ORIENTACIÓN DE LAS BS



- **BS1:** Asume los enlaces con el parque y campo de fútbol
- **BS2:** Asume enlace con la plaza
- **BS3:** Asume enlace con la zona de la Ermita el Calvario
- **BS4:** Asume enlace con el salón de usos múltiples 'Metropol'

ISP

- Contratación de 13 líneas ADSL para abastecer los 125 Mbps requeridos por el proyecto.
- Para el control equitativo de las 13 líneas se adquiere equipo Firewall + balanceador todo en uno.



REGLAS FIREWALL

Teniendo en cuenta la normativa de la CMT, el firewall denegará los siguientes escenarios:

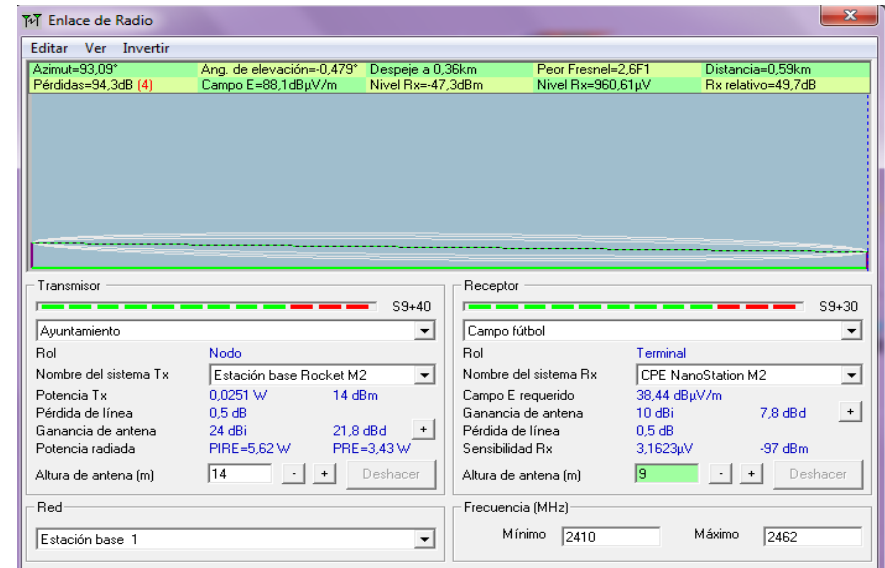
- Videoconferencias o VoIP
- Streaming de audio y video
- Tráficos FTP, SFTP y P2P
- Web prohibidas a menores
- Descargas ilegales de música o películas
- Webs descarga directa



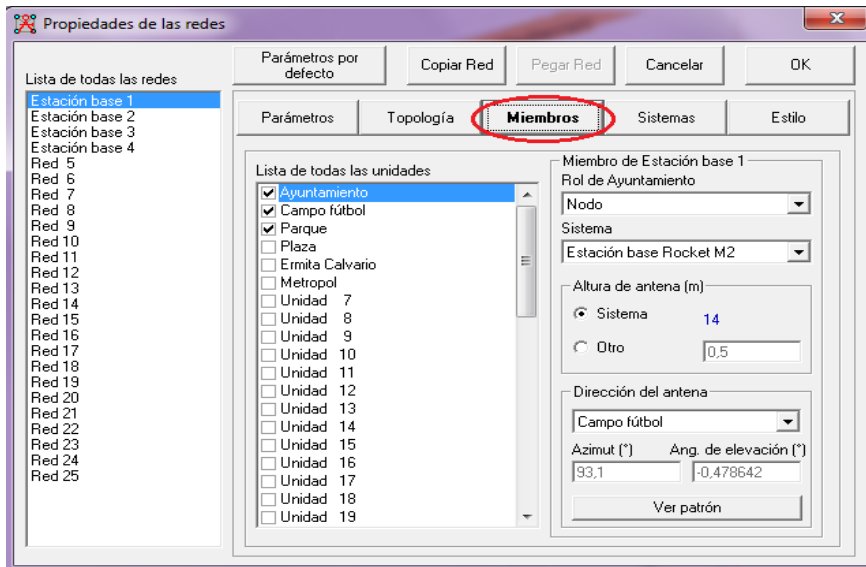
SIMULACIONES RADIO MOBILE

Simulación con RM v11.4.1

- Calculo de Coberturas
- Simulación de pérdidas
- Visibilidad de los radioenlaces



- Mapas elevación y topográfico
- Características de los equipos
- Elección de la topología

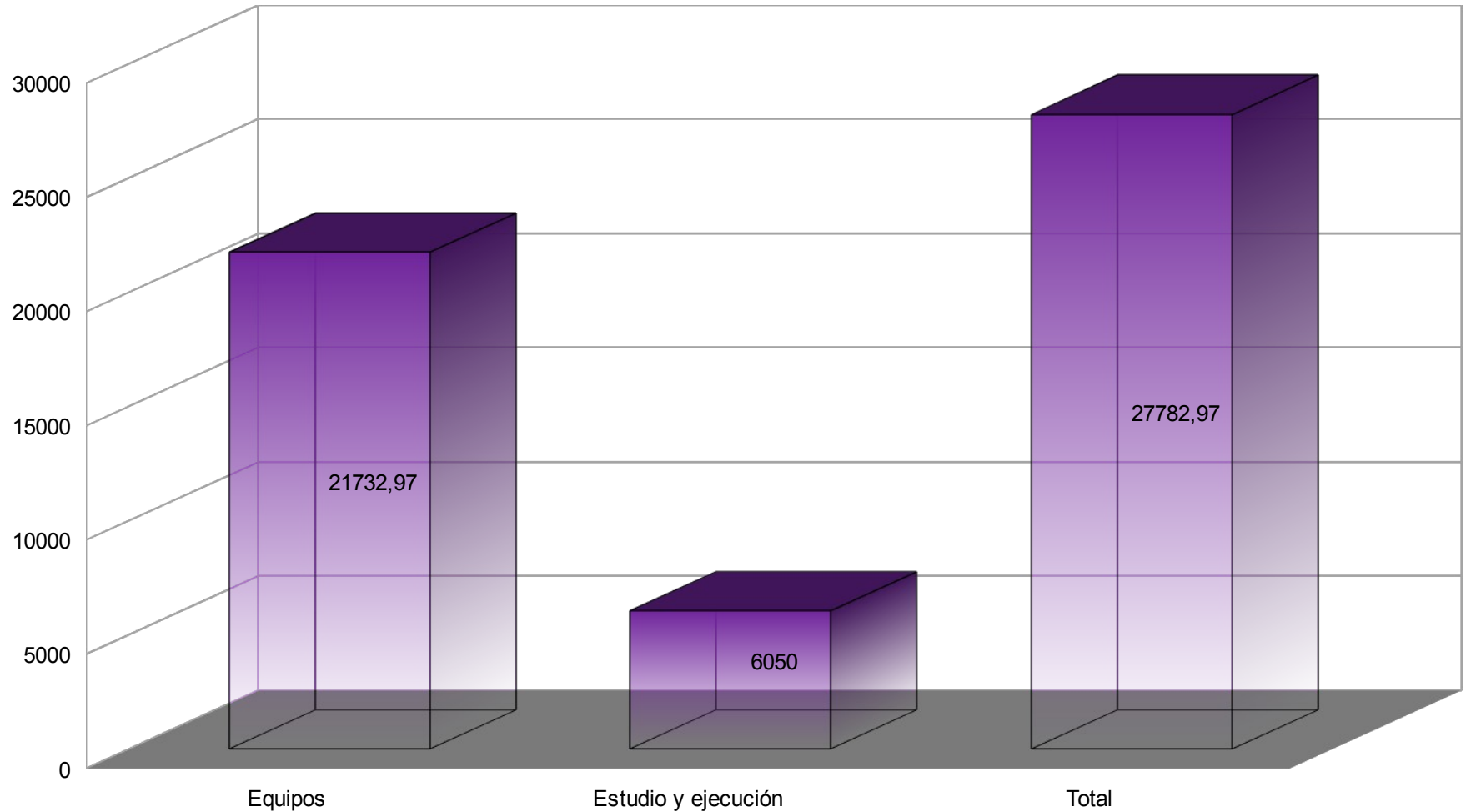


CANALES DE LOS HOTSPOTS

Para evitar los indeseados encabalgamientos de frecuencias, se realiza una separación de canales en los diferentes puntos de acceso wifi.

Nodo	Canal	Frecuencia
Campo de fútbol	1	2412 MHz
Parque	6	2437 MHz
Plaza Mayor	11	2462 MHz
Ermita Calvario	6	2437 MHz
Metropol	1	2412 MHz

MEMORIA ECONÓMICA



CONCLUSIONES

- Coste relativamente asequible de asumir por el ayuntamiento
- Gran beneficio potencial para los habitantes del municipio
- El desarrollo del proyecto no supone grandes obras
- Proyecto teóricamente viable a falta de llevarlo a la práctica
- En el plano personal:
 - Experiencia interesante y desafío al mismo tiempo
 - Afianzamiento y adquisición de nuevos conocimientos