



## **Pliego de Prescripciones Técnicas**

**Infraestructuras de comunicaciones inalámbricas para  
la interconexión de las puertas de acceso del Circuito  
de Jerez**

Jerez, Febrero de 2013



## INDICE

<b>1. OBJETO DEL CONTRATO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. CONDICIONES GENERALES.....</b>	<b>4</b>
2.1. SERVICIOS DE INSTALACIÓN .....	4
2.2. SERVICIOS DE MANTENIMIENTO .....	4
2.3. SERVICIOS DE FORMACIÓN .....	4
<b>3. REQUISITOS TECNICOS.....</b>	<b>5</b>
3.1. NECESIDADES A CUBRIR .....	5
3.2. REQUISITOS TÉCNICOS DEL EQUIPAMIENTO.....	6
<b>3.2.1. Nodos troncales Wimax .....</b>	<b>6</b>
<b>3.2.2. Nodos de acceso Wireless 802.11 (WiFi).....</b>	<b>7</b>
<b>3.2.3. Terminales móviles inalámbricos.....</b>	<b>10</b>

## 1. Objeto del Contrato

El presente documento viene a recoger las prescripciones técnicas y requerimientos básicos para el desarrollo de la fase inicial del proyecto de infraestructuras inalámbricas del Circuito de Jerez, que permita la futura implantación sobre el mismo de nuevos servicios que generarán un valor añadido al Circuito y sus usuarios.

Es objeto del presente contrato **la implantación de las infraestructuras básicas de comunicaciones inalámbricas para la interconexión de las puertas de acceso del Circuito de Jerez.**

Así, se busca satisfacer las necesidades actuales y futuras del propio Circuito de Jerez en el control de accesos al Circuito, y hacer extensible, en futuras fases, el uso de las nuevas tecnologías inalámbricas al conjunto de usuarios del Circuito. Y en este sentido es imprescindible cubrir, en una primera fase, el despliegue de una sólida, fiable y solvente infraestructura de red troncal inalámbrica de Banda Ancha que permita la interconexión de las puertas de acceso.

## 2. Condiciones Generales

Todos los puntos recogidos en este apartado serán de obligado cumplimiento.

### 2.1. Servicios de Instalación

Quedarán incluidos en la propuesta por parte del licitador todos los trabajos de instalación, configuración, pruebas y puesta en explotación de toda la electrónica de red ofertada, así como de los posibles paquetes software de gestión de los distintos elementos. Asimismo se incluirá como parte de la instalación la elaboración y entrega a Jesytel/Cirjesa de toda la documentación, esquemas y configuraciones del proyecto, todo ello en formato electrónico y con el compromiso de actualizarlo durante el tiempo en que se extienda el mantenimiento.

### 2.2. Servicios de Mantenimiento

Todos los elementos hardware y en su caso software, necesarios para la implantación de la solución adjudicataria, quedarán bajo los servicios de mantenimiento y soporte integral por parte del adjudicatario durante el año de garantía básico.

Los servicios de mantenimiento que deberán ser satisfechos por parte del adjudicatario serán del tipo correctivo, quedando incluidos servicios asociados a la reposición de piezas y equipos, asistencia, reconfiguración y resolución integral de las averías que se ocasionasen así como los desplazamientos, la asistencia y el help-desk en la explotación de todos los sistemas a implantar.

El licitador deberá describir las características de la propuesta y su plan de mantenimiento y servicios asociados, proponiendo las mejoras y características adicionales que considere.

Se deberán tener en cuenta, entre otros, requerimientos del tipo:

- Horario de cobertura de mantenimiento: 8x5 excepto en eventos que será 24x7
- Tiempo de Respuesta: atención técnica telefónica en un máximo de 30 minutos
- Soporte: reposición de funcionalidad con piezas similares o superiores en prestaciones
- Mantenimiento preventivo y soporte "hot line"
- Actualización, si procede, de la documentación descriptiva del proyecto

### 2.3. Servicios de Formación

Todo licitador deberá acompañar su propuesta de un plan de formación donde incluirá los cursos de formación que se ofrecerán para el personal técnico de Jesytel, como empresa responsable de los servicios TIC del Grupo Ayuntamiento de Jerez, indicando su duración y contenidos. Dichos cursos de formación se impartirán y se ajustarán a los requerimientos que indique el propio Jesytel.

La formación deberá ser impartida por personal cualificado, siendo los recursos humanos a aportar en este sentido, especialistas en todos los productos, equipamientos, software o cualquier otro tema relacionado con la formación necesaria a cubrir para la perfecta y óptima explotación ó puesta en servicio del proyecto.

### 3. REQUISITOS TECNICOS

#### 3.1. Necesidades a cubrir

El Circuito de Jerez busca dotarse de un nuevo sistema de control de accesos al circuito basado en lectores de códigos de barras, para lo cual se debe proporcionar a las cuatro puertas del circuito de interconexión a la red de datos del mismo.

Para ello el presente proyecto deberá contemplar la implantación de una red inalámbrica que permita cubrir con cobertura WiFi dichas puertas, considerando los siguientes elementos de red:

1. Red troncal inalámbrica de banda ancha, basada en tecnología Wimax, que permita la interconexión de la red de datos del circuito hacia las puertas de acceso, ubicadas a distancias desde el edificio principal del circuito de entre 250 y 900mts.
2. Red de acceso inalámbrico WiFi 802.11 con cobertura alrededor de las puertas, que permita la conexión a los lectores de códigos de barras de las puertas. Esta red de acceso quedará conectada a la red del Circuito a través de la red troncal inalámbrica de banda ancha (Wimax) indicada en el punto anterior.
3. Terminales móviles inalámbricos con lector de códigos de barra, para su uso en el control de las puertas.

La solución a ofertar deberá tener en cuenta una serie de especificaciones básicas que se describirán a continuación:

- Como ya se ha indicado, es un objetivo de este proyecto ser una primera fase inicial que sirva de base para incorporar nuevas zonas cobertura WiFi en el futuro, debiendo ofrecer los licitadores cuantas más prestaciones en este sentido mejor.

Además se tendrán en consideración las posibilidades de ampliación de nuevos servicios de la forma mas transparente, sencilla y de menor impacto posible sobre la infraestructura a implantar.

- Toda la electrónica ofertada deberá ser de '*primeras marcas*' y por tanto de solvencia reconocida y contrastada en el mercado, avalando esta característica el número de instalaciones o redes similares con la utilización de dicha tecnología. Además deberán cumplir los estándares internacionales IEEE o los preestándares sobre los que se trabaja, garantizando el cumplimiento de los mismos sin necesidad de sustituir el equipamiento completo, optando por ejemplo por upgrades en software o similares.

- Todas las tecnologías inalámbricas propuestas (Wimax y/o WiFi) deberán:
  - Adaptarse a los cambios electromagnéticos del entorno
  - Disponer de modelos compactos
  - Posibilidad de funcionamiento bajo múltiples redes
  - Ampliaciones temporales rápidas y sencillas
  - Bajo impacto visual
  - Posibilidad de distintos métodos de autenticación
  - Negociación automática de los mecanismos de seguridad
  - Aplicación de los métodos de seguridad según el tipo de red

### 3.2. Requisitos Técnicos del Equipamiento

Para la construcción de la red inalámbrica de interconexión de las puertas de acceso al circuito, podrán ser utilizados equipamientos bajo tecnología WiMAX Punto a Punto (PTP) y Wireless 802.11 (WiFi). En su caso, se describen a continuación algunas características mínimas que deberán ser tenidas en consideración como requerimientos sobre dichos equipamientos.

#### 3.2.1. Nodos troncales Wimax

En relación al equipamiento Wimax Punto a Punto, este deberá cumplir como requisitos mínimos las siguientes características:

- Sistema OFDM
- Mecanismo con esquemas Modulación adaptativa constante – BPSK, QPSK, 16 QAM, 64 QAM – incluyendo 64 QAM
- Mecanismo de control de potencia transmitida automática - ATPC
- Mecanismo de selección de frecuencia dinámica - DFS mejorado.
- Modem rate de hasta 100 Mbps
- Canalización espectral de: 10-20 MHz con Automatic Transmit Power Control
- El equipo hardware para la Base Unit y para el Remote Bridge debe ser el mismo configurado de una u otra forma.
- Mecanismo de garantía servicio ofreciendo–802.1Q VLAN, Bridging
- Mecanismos de seguridad ESSID, WEP 128, AES mejorada, filtrado de direcciones y puertos IP
- Posibilidad de Telecarga y actualización de Software
- Sistema de gestión avanzado vía Telnet y SNMP. Capacidad de descarga remota de configuración (FTP/TFTP) y acceso tanto desde la parte cableada como desde la red inalámbrica
- Utilidad para monitorización remota y configuración con capacidad de gestión remota y actualización remota
- Acceso protegido vía contraseña multinivel. Configuración de direcciones IP autorizadas
- Rango Temperatura: de -40 a 55 °C

- Consumo 25W
- Humedad: 95 % RH
- Arquitectura indoor-outdoor. La conexión de todas las unidades es mediante cable CAT-5, sin utilización de coaxiales con el fin de no añadir pérdidas innecesarias.
- Indicador gráfico en cada unidad de cliente del nivel de señal recibido
- La unidad de cliente deberá soportar funcionalidades de analizador de espectro, permitiendo la recolección de información del nivel de ruido por canal en cada unidad de cliente
- Cumplimiento FCC parte 15, ETSI EN 301 753, ETSI EN 301 021, ETSI EN 301 893
- Cumplimiento FCC parte 15 clase B, CE EN 55022 Clase B
- Cumplimiento UL 1950, EN 60950
- Cumplimiento protección antirayos EN 61000-4-5. Clase 3 (2kV)
- Cumplimiento ETSI 300 019 parte 2-3 clase 3.2E para unidad de interior
- Cumplimiento ETSI 300 019 parte 2-4 clase 4.1E para unidad de exterior
- Cumplimiento ETS 300 019-2-2 clase 2.3
- Cumplimiento ETS 300 019-2-1 clase 1.2E

### 3.2.2. Nodos de acceso Wireless 802.11 (WiFi)

#### ➔ Características Generales del Sistema:

- Sistema centralizado basado en Controladores y Puntos de Acceso (radio).
- Protocolo de conexión LWAPP entre equipos de radio y controladores.
- Localización integrada de clientes y Puntos de Acceso. Posibilidad de seguimiento de localización.
- Monitorización de la interfaz radio en tiempo real.
- Soporte de movilidad para aplicaciones críticas (VoIP, etc...).
- Calidad de Servicio (QoS).
- Balanceo y equilibrio de carga entre Puntos de Acceso.
- Posibilidad de redundancia N+1.

#### ➔ Puntos de Acceso:

- Los equipos deberán cumplir al menos con las siguientes especificaciones: 802.11a, 802.11b, 802.11g. Como mejora se podría contemplar adicionalmente el uso de 802.11n
- Protocolo de Conexión LWAPP
- Gestión automática y en tiempo real de la radio (Potencia de transmisión y Canal -frecuencia) que evite las interferencias y solucione defectos de cobertura.
- Los equipos deberán cumplir con las siguientes especificaciones: IEEE 802.3 10BASE-T, IEEE 802.3u 100BASE-TX, IEEE 802.1Q VLAN tagging, y IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol (STP)
- Se requiere que los equipos posean la tasa de transmisión en el aire configurable.
- Soporte de al menos 8 ESSIDs diferentes.

- Los equipos deberán cumplir con las siguientes especificaciones relativas a la pila de protocolos TCP/IP: RFC 768 UDP, RFC 791 IP, RFC 792 ICMP, RFC 793 TCP, RFC 826 ARP, RFC 1122 Requerimientos para Internet Hosts, RFC 1519 CIDR, RFC 1542 BOOTP, RFC 2131 DHCP
- Los equipos deberán cumplir con las siguientes especificaciones relativas a seguridad: WPA, IEEE 802.11i (WPA2, RSN), RFC 1321 MD5 Message-Digest Algorithm, RFC 1851 The ESP Triple DES Transform, RFC 2104 HMAC: Keyed Hashing for Message Authentication, RFC 2246 TLS Protocol Version 1.0, RFC 2401 Security Architecture for the Internet Protocol, RFC 2403 HMAC-MD5-96 within ESP and AH, RFC 2404 HMAC-SHA-1-96 within ESP and AH, RFC 2405 ESP DES-CBC Cipher Algorithm with Explicit IV, RFC 2406 Ipsec, RFC 2407 Interpretation for ISAKMP, RFC 2408 ISAKMP, RFC 2409 IKE, RFC 2451 ESP CBC-Mode Cipher Algorithms, RFC 3280 Internet X.509 PKI Certificate and CRL Profile, RFC 3602 The AES-CBC Cipher Algorithm and Its Use with Ipsec, RFC 3686 Using AES Counter Mode with IPsec ESP
- Los equipos deberán cumplir con las siguientes especificaciones relativas a seguridad: WEP and TKIP-MIC: RC4 40, 104 and 128 bits (both static and shared keys), SSL and TLS: RC4 128-bit and RSA 1024-and 2048-bit, AES: CCM, CCMP, IPsec: DES-CBC, 3DES, AES-CBC
- Requerimientos de autenticación, autorización y registro (accounting) (AAA): Los equipos deberán cumplir con las siguientes especificaciones: IEEE 802.1X, RFC 2548 Microsoft Vendor-Specific RADIUS Attributes, RFC 2716 PPP EAP-TLS, RFC 2865 RADIUS Authentication, RFC 2866 RADIUS Accounting, RFC 2867 RADIUS Tunnel Accounting, RFC 2869 RADIUS Extensions, RFC 3576 Dynamic Authorization Extensions to RADIUS, RFC 3579 RADIUS Support for EAP, RFC 3580 IEEE 802.1X RADIUS Guidelines, RFC 3748 Extensible Authentication Protocol, Web-based authentication
- Los equipos deberán cumplir con las siguientes especificaciones de gestión remota: SNMP v1, v2c, v3, RFC 854 Telnet, RFC 1155 Management Information for TCP/IP-Based Internets, RFC 1156 MIB, RFC 1157 SNMP, RFC 1213 SNMP MIB II, RFC 1350 TFTP, RFC 1643 Ethernet MIB, RFC 2030 SNMP, RFC 2616 HTTP, RFC 2665 Ethernet-Like Interface types MIB, RFC 2674 Definitions of Managed Objects for Bridges with Traffic Classes, Multicast Filtering, and Virtual LAN Extensions, RFC 2819 RMON MIB, RFC 2863 Interfaces Group MIB, RFC 3164 Syslog, RFC 3414 User-Based Security Model (USM) for SNMPv3, RFC 3418 MIB for SNMP, RFC 3636 Definitions of Managed Objects for IEEE 802.3 MAUs, Web-based: HTTP/HTTPS, Command-line interface: Telnet, SSH, serial port
- Interfaces de gestión e indicadores: Los equipos deberán poseer indicadores luminosos de estado y de alarma, así como interfaces físicas independientes para su gestión. Asimismo, existirá un indicador de estado/alarma de la fuente de alimentación.
- Especificaciones ambientales:  
Los equipos inalámbricos deberán estar preparados para su instalación en exteriores. Deberán soportar vientos de hasta 200 Km/h.



En lo relativo a humedad y temperatura, las especificaciones requeridas para el presente procedimiento de adjudicación serán:

- Temperatura de operación: -20 a 55°C
- Humedad de operación: 10 a 95%, sin condensación
- Regulaciones ambientales

Los equipos deberán cumplir con las siguientes regulaciones:

- Marcado CE
- UL 60950-1:2003
- EN 60950:2000
- EMI (Clase A)
- EN 55022, EN 55024
- Choque y vibración: ESTI 300-192-4 T41.E (choque y vibración)
- Protección de datos: EN61000-4-2 nivel 4 Inmunidad ESD
- Inmunidad al campo: EN610004-3
- Requerimientos de gestión remota

➔ Controladores

- Funciones de seguridad, administración de RF, detección de intrusos, calidad de servicio (QoS), localización y movilidad en toda la red inalámbrica.
- Protocolo de Conexión LWAPP.
- Conexión Gigabit Ethernet.
- Terminación de VPN. Encriptamiento por hardware.
- Certificado X.509 incluido.
- Posibilidad de redundancia.
- Detección, ubicación y eliminación de AP engañosos: el sistema debe detectar los Puntos de Acceso engañosos y permite a los administradores localizarlos y evitar que los usuarios se asocien con ellos.
- RFCs de datos: RFC 768 UDP, RFC 783 TFTP, RFC 791 IP, RFC 792 ICMP, RFC 793 TCP, RFC 826 ARP, RFC 854 Telnet, RFC 1122 requerimientos de host, RFC 1542 BOOTP, RFC 2030 SNTP, RFC 2068 HTTP, RFC 2131 BOOTP/DHCP Relay
- Debe soportar al menos los siguientes estándares de seguridad: VPN Ipsec, DES, 3DES, TKIP, Michael, L2TP, AES, AES-OCB, ES-CCM, IKE, 802.1X EAP (PEAP, TLS, TTLS), WEP (40, 104 y 128), WPA, WPA-PSK, WPA-802.1x, WPA2, 802.11i.
- Autenticación: IEEE 802.1X, HMAC (MD5-96, SHA-1), XAuth (servidor IKE - RADIUS basado en contraseña), RFC 2865 autenticación RADIUS, RFC 2866 contabilidad RADIUS, RFC 2867 contabilidad de túnel RADIUS, RFC 2869 extensiones RADIUS, autenticación basada en Web.
- Administración: RFC 1155-1157 SNMP V1, SNMP V2c, SNMP V3, RFC 1213 SNMP MIB II, RFC 1493 MIB puente, RFC 1643 Ethernet MIB, RFC 1757 RMON/Lite, RFC 2233 MIB, RFC 2863, RFC 2574 (USM) para SNMP v3, RFC 2665 MIB, RFC 3164 Syslog, MIB privadas.
- Mecanismos de gestión: Interfaz de línea de comando, HTTP(S) basado en la Web, TELNET, SSL, SSH2

### 3.2.3. Terminales móviles inalámbricos.

Terminales móviles de alto rendimiento que permitan la comunicación inalámbrica con la infraestructura a instalar.

Las características mínimas que deben poseer dichos terminales son las siguientes:

- Escáner de imagen 2D integrado para leer códigos de barras 1D/2D, que admita al menos la siguiente simbología :
  - Code 39, Code 128, Code 93, EAN 8, EAN 13, QRcode, .....
- Cámara digital integrada
- Teclado Querty
- Sistema operativo Windows Mobile 6.5 o superior
- Radios
  - WAN inalámbrica: UMTS / HSUPA de 3,75 G
  - Frecuencias de UMTS: 850, 1.700, 1.900 y 2.100 MHz
  - Frecuencias de GSM/GPRS: 850, 900, 1.800 y 1.900 MHz
  - Tipo de UMTS: HSUPA de 3,75 G
  - Antena: interna
- Velocidad de Transmisión WLAN: IEEE®802.11 b/g:
  - 1, 2, 5,5, 11, 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48 y 54 Mb/s
- GPS integrado
- Compatibilidad con impresoras, aplicaciones informáticas, sistemas de comunicación, periféricos y accesorios.
- Pantalla
  - Mínimo 65.536 colores (RGB 16 bits)
  - Retroiluminación LED
  - Táctil