

Anexo 8

Requisitos de información y control del servicio mediante GPS

ANEXO 8.- REQUISITOS DE INFORMACIÓN Y CONTROL DEL SERVICIO MEDIANTE GPS.

El Ayuntamiento de Utrera cuenta con un sistema de información para el control de la calidad de los servicios al que el licitador deberá adaptar todos sus vehículos, maquinaria e instalaciones, equipándolos con las tecnologías de la información, comunicación y control necesarias. En la elaboración de las ofertas se deberán tener en cuenta los siguientes sistemas:

- Dispositivo global de posicionamiento que también permita el intercambio de información (GPS/GPRS). Estos equipos habrán de estar instalados en todos los vehículos y maquinarias precintados y sin posibilidad de modificación o manipulación por parte del operador. Para realizar el análisis al que se hace referencia en el anexo de control de calidad, es necesario que todos los medios materiales utilizados por los diferentes equipos de trabajo (recolectores, carros portacubos, barredoras, baldeadoras, etc.), dispongan de un sistema de posicionamiento y transmisión de la información en tiempo real. El Sistema de Posicionamiento determinará los equipos que realmente han estado en la vía pública, cumpliendo su horario y sus frecuencias. El objetivo fundamental del Control de los Servicios mediante GPS es poder conocer, en tiempo real, y/o al final de la jornada, los equipos de trabajo que en cada momento se encuentran, o se han encontrado, en su zona de actividad (como Equipo de Trabajo debe entenderse cualquier conjunto de recursos humanos y materiales que desarrollen su labor conjuntamente). Así en todos los trabajos programados deberá poderse comprobar las diferencias entre la ruta proyectada y la que realmente se realiza cada día, lo que permitirá, no sólo constatar la existencia de rutas no completadas, sino que servirá también de apoyo al Control de la Calidad de la mayoría de las actividades, en la determinación de la diferencia entre la posición real del equipo en un momento determinado frente a la ofertada y considerada como óptima. Para la Actividad de Barrido Mecánico de Calzadas, el sistema implementado en las barredoras será capaz de valorar diariamente el trabajo realizado por el equipo, valorando los metros lineales de bordillo efectivamente barridos. Diariamente se evaluará en postproceso los metros lineales de bordilla libres de aparcamiento y los realmente limpiados. Para todas las actividades, diariamente se analizarán los recursos utilizados, procediéndose mensualmente a descontar de la certificación el coste de los equipos que no han cumplido con el trabajo asignado, sin menoscabo de las sanciones que en derecho puedan ser incoadas a la empresa explotadora por la Administración. Otra aplicación válida para todas las actividades son las alarmas, únicamente útiles en el caso de disponer de la información en tiempo real. Las mismas deben activarse sin la intervención del operador, siendo como mínimo las siguientes:

- **Equipos de trabajo que no han salido a la hora en la que debían comenzar su actividad**
- **Instante temporal en el que los equipos anteriores se incorporan a su labor**

- Cada intervalo temporal fijado, relación de recursos humanos y materiales que hasta ese momento no hayan comenzado a desarrollar sus trabajos.
- Aviso de cuando un equipo vuelve al parque de maquinaria o cuartelillo antes o después de lo previsto
- Verificación de los equipos que retornan a sus instalaciones fijas una vez completada su jornada
- Relación de equipos que están prestando su actividad fuera de su turno de trabajo
- Abandono de la zona de trabajo o actuación asignada a cada equipo
- Aviso de cuando un equipo de trabajo lleva demasiado tiempo parado en un lugar. Comprobando con la base de datos la frecuencia con la que sucede esa irregularidad, tanto de ubicación como temporal
- Comprobación de la sincronía entre los puntos de control ofertados y la realidad.
- Controles aleatorios repetitivos desconocidos para el contratista
- Aviso de modificaciones significativas del itinerario de trabajo, en aquellos casos en que el mismo es repetitivo
- Sistemas de comunicación por móvil/radio (tecnología pph: “pulsar para hablar”) para que todos los equipos y vehículos estén permanentemente comunicados con su coordinador y con el Ayuntamiento.
- Sistema electrónico de identificación por radiofrecuencia (RFID), que constará de:
 - Instalación de etiquetas de identificación RFID o “transponders” en todos los contenedores.
 - Instalación de un sistema electrónico embarcado de identificación de contenedores por RFID que realizarán la lectura de las etiquetas instaladas en los contenedores de forma automática al realizar algún servicio.
 - Equipos de mano para la lectura de etiquetas RFID para identificar, inventariar y recoger cualquier tipo de información sobre los contenedores. El adjudicatario proporcionará al menos uno de estos lectores manuales al Ayuntamiento que este utilizará para realizar tareas de identificación e inspección.

Todo el Sistema de Control (equipos de posicionamiento, comunicaciones, servidor, software de gestión, etc.) deberá estar en funcionamiento desde el momento en que los nuevos equipos, dotados de sistemas de posicionamiento, estén operativos.

En el precio ofertado por el licitador, se considerarán incluidos los costes de adquisición del material, su instalación y puesta en marcha, el contrato de mantenimiento del software y equipamiento y el coste correspondiente a la licencias de software de control, adaptada a este Municipio, debiendo ser aprobado todo el conjunto por el Ayuntamiento.

Todos los equipos deberán estar controlados por el Centro de Control del Ayuntamiento de Utrera por lo que dichos equipos deben suministrarse ya preparados a tal efecto, con los protocolos de comunicaciones necesarios.

El contratista contará en sus instalaciones de explotación de la contrata con tantos puestos Clientes del Centro de Control, existente en el Ayuntamiento como necesite para su trabajo. Estos puestos Clientes estarán conectados al Servidor del Ayuntamiento de Utrera y serán adquiridos a tal fin por el contratista.

Los datos de explotación estarán alojados en el Servidor del Ayuntamiento de Utrera y quedaran de su propiedad.

El contratista se encargará del perfecto funcionamiento de los equipos y sus comunicaciones GSM/GPRS durante la contrata.

• **REQUERIENTOS DEL SISTEMA ELECTRÓNICO DE CONTROL EN LOS VEHICULOS**

El sistema estará compuesto como mínimo de los siguientes componentes:

- Ordenador embarcado a bordo
- Electrónica de identificación RFID de transponders o tags en los contenedores
- Terminales de mano de lectura RFID (opcional)
- Receptor GPS para localización del vehículo y de eventos e incidencia, y módem GPRS para la transmisión de datos
- Dispositivos para la entrada de incidencias desde la parte trasera de los vehículos
- La electrónica embarcada deberá trabajar mediante protocolos estandarizados para vehículos de recogida RSU: protocolo CleanOpen sobre busCAN. Todos los subsistemas y periféricos del sistema electrónico de control en el vehículo deberán conectarse a través de este BUS.

1. REQUERIMIENTO DEL ORDENADOR EMBARCADO EN LOS VEHÍCULOS

El equipamiento deberá ser sometido a una serie de controles, entre los que deberán encontrarse, a título indicativo, aunque no limitativo, los siguientes:

- Sistema operativo basado en Windows CE
- Resistencia del teclado y calidad de visión de la pantalla
- Robustez del equipo demostrada con un índice de protección ambiental IP adecuado (mínimo IP65) y superación de pruebas de vibración y de choque
- Rango extendido de temperatura operativa soportadas por el equipo mínimo desde -30°C hasta 70°C
- Permitir el registro de incidencias del servicio
- Diagnóstico de funcionamiento de los diferentes componentes del sistema
- Certificación europea CE y Certificación tipo E (ej. E1) para su utilización en vehículos que permita superar las diferentes ITV
- Disponibilidad de diferentes puertos de comunicación, en especial se requiere un puerto para BUS CAN, dos puertos USB y dos puertos serie.
- Conexión de los diferentes periféricos electrónicos a través del standard CleanOpen sobre bus CAN de vehículos de recogida de residuos municipales

El software instalado en el ordenador embarcado deberá ser intuitivo y de fácil manejo, actuando como hoja de ruta electrónica con seguimiento en pantalla del itinerario del servicio (navegación), permitirá registrar incidencias por contenedor y por sitio de recogida. Asimismo, la aplicación deberá proporcionar información en todo momento del correcto funcionamiento de todos los componentes del sistema y mostrar pantallas de error en el caso que exista algún defecto en los componentes del sistema.

Se debe asegurar que los datos que puedan perderse ocasionalmente durante la transferencia de los mismos, (ej: porque se extravió una tarjeta de memoria), puedan recuperarse o ser transferidos nuevamente. Los datos de al menos una semana deben permanecer almacenados en el vehículo para poder realizar otra transferencia.

La información intercambiada entre el software de oficina y el ordenador del vehículo se realizará mediante formato de ficheros xml abierto, de forma que se permita una fácil exportación de los datos a otros sistemas informáticos externos.

2. REQUERIMIENTOS DE LOS SISTEMAS RFID

Con el fin de disponer de la trazabilidad completa de las operaciones los vehículos se equiparan con lectores RFID para registrar automáticamente las recogidas de los contenedores que deben estar equipados con transponders.

Los transponders deben cumplir con los siguientes requerimientos:

- Tipo de Memoria: Los transponders deberán ser de sólo lectura y poder ser leídos por cualquier dispositivo estandarizado para este propósito. Se evitará cualquier encriptación que limite su lectura a un solo proveedor.
- Frecuencia de trabajo: 134,2 kHz
- Tecnología de comunicación entre el tag y el lector: Half Duplex (HDX)
- Certificación CE y Certificación tipo E (ej. E1) para su utilización en vehículos que permita superar las diferentes ITV
- Los transponders deben estar herméticamente encapsulados y con formato adecuado para su instalación sin remaches en los alojamientos preparados en la zona del peine de los contenedores de 2 y 4 ruedas
- Los transponders RFID deberán cumplir la normativa ISO 18000-2 para baja frecuencia (LF)
- Los códigos no deberán estar encriptados, para permitir su lectura por parte de otros agentes del servicio de limpieza y recogida.
- El sistema deberá asegurar un porcentaje de identificaciones positivas superior al 99,8%

- El sistema deberá equipar mecanismos detectores para poder conocer los vaciados de contenedores sin transponders y las levantadas múltiples de un mismo contenedor

Los transponders para los contenedores de dos y cuatro ruedas deben poder instalarse en los contenedores presionando o atornillando en el alojamiento designado para este propósito. También debe ser posible instalar dichos transponders en contenedores plásticos que no tengan dicho alojamiento. Para contenedores tipo iglú deberá proveerse de transpoders adaptados.

El sistema de identificación dispondrá de un rango de lectura mínimo de 20 cm entre la antena y el transponder, alojándose la misma en el peine elevador sin cortar ni sustituir ningún diente original del mismo.

En la propuesta se deberá incluir las especificaciones del tipo de transponder ofertado. Los sistemas RFID deberán asegurar la no pérdida de datos con un porcentaje de error de identificación máximo menor al 0,05%.

El sistema de identificación deberá reconocer y registrar automáticamente las múltiples levantadas de un mismo contenedor, detectar levantadas de contenedores que no dispongan de transponder equipado y descartar las posibles levantadas del elevador sin contenedor.

El sistema de identificación deberá disponer de un índice de protección ambiental mínimo IP67 y conectarse al bus CAN del sistema para la detección automática de error en caso de avería del mismo.

3. ENTRADA DE INCIDENCIAS

Además de la entrada de incidencias a través del ordenador embarcado en cabina, el vehículo deberá equipar en cada elevador un dispositivo tipo botonera para el registro directo de cuatro incidencias. El valor de las incidencias deberá ser parametrizable vehículo a vehículo.

La botonera de incidencias deberá disponer de un índice de protección ambiental mínimo IP67 y conectarse al bus CAN del sistema mediante CleanOpen para la detección automática de error en caso de avería de la misma y la posibilidad de ampliar el número de incidencias de forma sencilla.

4. ETIQUETADO ADICIONAL DE LOS CONTENEDORES

Además de la identificación por RFID se valorará el marcaje de los contenedores mediante etiquetas con información visible del contenedor que deberá estar presente en la etiqueta en forma de código de barras para su lectura automática con terminales de mano adecuados.

Las etiquetas deberán ser indelebles de forma que soporten múltiples lavados mecánicos e intensivos.

5. REQUERIMIENTOS DE LOS TERMINALES DE MANO

Deberán existir Terminales de mano para leer manualmente las etiquetas instaladas en los contenedores (tanto RFID como con códigos de barra) con el fin de disponer de un control sobre las operaciones de mantenimiento, instalación de tags, retirada o entrega de elementos y registro de los servicios realizados sobre los contenedores en general.

El terminal de mano debe permitir una distancia de lectura mínima de 10 cm. (Medida con los transponders encapsulados tal como se ha propuesto). Este terminal de mano deberá disponer de una única tecla para las funciones de lectura RFID y Scanner de código de barras y además debe permitir trabajar con guantes reglamentarios y su Clase de Seguridad debe permitir su utilización en condiciones extremas. El Terminal debe permitir la lectura del tag mediante sistema decimal o hexadecimal pudiéndose descargar automáticamente los datos mediante Bluetooth a un terminal tipo PDA o Smartphone con Windows CE o Mobile ruggedizado. Los dispositivos PDA o Smartphone deberán disponer de sistema GPS, 3G/UMTS, cámara de fotos para los servicios de mantenimiento, inspecciones e incidencias. El terminal de mano debe ser compatible con el ordenador embarcado.

Asimismo, el Terminal de mano irá equipado con sistema de lectura de código de barras. Este accesorio se usará para la lectura automática de la información del cliente que se encuentra impresa en las etiquetas de los contenedores con el fin de asegurar una correcta asignación entre el contenedor y el código de transponder o tag correspondiente.

6. POSICIONAMIENTO GPS

Los vehículos deberán incorporar un receptor GPS preciso, integrado o conectado al ordenador embarcado para el seguimiento del vehículo y registro de las posiciones de los distintos eventos. Las diferentes posiciones y recorridos deberán visualizarse en un mapa integrado en el software de gestión. El equipo deberá incorporar un modem GPRS para el envío en tiempo real de las posiciones cada 10 segundos, las recogidas y resto de eventos.

SOFTWARE DE GESTIÓN

El Software de Gestión está diseñado de forma modular permitiendo a su vez un manejo de la información ágil mediante estructura de árbol.

El Software cuenta con módulos específicos para:

- Administración de contenedores, puntos de recogida, poblaciones, clientes y permitir altas, bajas y cambios.
- Planificación de rutas y optimización por vehículo y por día
- Gestión de órdenes de servicio y planificación de las mismos
- Elaboración de estadísticas e indicadores
- Módulo especial de facturación a clientes según diferentes criterios de servicio

El software ofrece además las siguientes funcionalidades:

- Control permanente de todo el parque de contenedores y de distintos stocks
- Control de cada tipo de contenedor y residuo
- Altas y bajas de los contenedores
- Imprimir una etiqueta para cada contenedor con la información relativa al mismo en formato texto y su correspondiente código de barras
- Posibilidad de usar filtros de la información y búsquedas rápidas.
- Consulta de histórico de clientes asignados al contenedor
- Consulta de histórico de recogidas realizadas a cada contenedor
- Emisión de informes y estadísticas de los datos almacenados para la elaboración de indicadores
- Planificación de rutas por vehículo y por día. La planificación podrá realizarse tanto a través de listas como a través de mapa
- Optimización automática de las rutas planificadas y visualización en mapa

- Envío y recepción de las rutas planificadas desde el software de oficina al ordenador embarcado
- Control de duración de las rutas
- Control de volumen y peso teóricos de la ruta
- Exportación de la hoja de ruta en distintos formatos
- Visualización en el GIS de las rutas, eventos y contenedores sobre Google Maps.
- Gestor de seguridad. Control de accesos
- Apertura y cierre automático mediante los datos RFID de órdenes de trabajo sobre contenedores

CERTIFICADO DE SEGURIDAD E INTEGRIDAD DE DATOS DEL SISTEMA

Los sistemas electrónicos utilizados deben asegurar el blindaje contra manipulaciones de los datos desde del vehículo hasta la unidad de almacenamiento de datos del PC. Será necesario que todo el sistema disponga de un certificado de integridad y seguridad de datos emitido por un organismo oficial perteneciente a la Comunidad Europea (equivalente en España al Organismo de Certificación (OC) del Esquema Nacional de Evaluación y Certificación de la Seguridad de las Tecnologías de la Información (ENECSTI)) según la norma Common Criteria o ITSEM/ITSEC.

IMPLANTACIÓN INTEGRAL DEL SISTEMA

1. Gestión de proyecto y servicio durante la fase de implantación

Un jefe de proyecto de la empresa proveedora de la solución con experiencia en el funcionamiento de la electrónica descrita y en la implantación de este tipo de soluciones deberá estar presente durante toda la fase de implantación, así como también para el servicio post venta. Este jefe de proyecto trabajará en estrecha colaboración con el licitador y el AYUNTAMIENTO.

2. *Instalación de los transponders en los contenedores*

Para la asignación de los contenedores, se entregará a la empresa fabricante y responsable de la implantación, una lista en formato electrónico de los sitios/puntos de recogida. Este archivo contendrá las direcciones de los sitios/puntos de recogida y de los datos del contenedor.

La empresa contratista se hará responsable de la implantación en el equipamiento/colocación de los contenedores y en la información sobre el sistema. Durante el tiempo que dure esta operación, el adjudicatario deberá contratar con el fabricante un servicio de asistencia/información telefónica así como de asistencia técnica.

3. *Formación de personal en el uso de las tecnologías*

La empresa contratista asignará el personal adecuado para la realización del servicio utilizando las tecnologías descritas. Se preverán acciones de formación adecuadas del personal asignado al servicio que sean responsables del uso de las soluciones descritas.

4. *Modificaciones en los procesos de prestación del servicio*

Con el fin de garantizar una mejor calidad del servicio prestado, el contratista integrará en sus operaciones y en sus planes de calidad la utilización de estas soluciones modificando los procesos de prestación del servicio que sean necesarios.

Se valorará la integración de estos nuevos procesos en los planes de calidad internos del contratista respecto a los procesos de trabajo, mantenimientos, verificaciones y calibraciones necesarias dado la repercusión en la mejora de la calidad del servicio prestado.

1. SERVICIO DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

Tanto al equipamiento del vehículo como al Software, se les debe realizar inspecciones y mantenimientos regulares con el fin de mantener un óptimo funcionamiento. El contratista presentará un programa valorado económicamente de implantación del sistema y mantenimiento específico de estas soluciones y equipos. Estos servicios deberán ser realizados por la empresa fabricante de la solución descrita y designada para la implantación. No se aceptarán propuestas que no contemplen la adecuada implantación y mantenimiento del sistema.