

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE DESARROLLO DE UNA INFRAESTRUCTURA DE ADQUISICIÓN DE DATOS ENERGÉTICOS.

INDICE

1. NECESIDAD Y OBJETO DEL SERVICIO
2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO
3. ALCANCE DE LOS TRABAJOS A REALIZAR.
4. FASES DE LOS TRABAJOS.
5. PLAZO DE EJECUCIÓN.
6. DIRECCIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LOS TRABAJOS
7. DOCUMENTOS DEL PROYECTO
8. PRESENTACIÓN DE LOS DOCUMENTOS.
9. AUDITORIA Y CONFIDENCIALIDAD DE LOS TRABAJOS
10. MODIFICACIONES DEL CONTRATO

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1ODM4NDkzNzQwMTk4MjE1NzA4

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 1 / 8
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL/LA TÉCNICO/A	21/07/2022	9524712	
ROBERTO BELLO MUÑOZ	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	21/07/2022	9524712	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	21/07/2022	9524712	

1. NECESIDAD Y OBJETO DEL SERVICIO

El objeto de la presente licitación es el diseño, desarrollo, implementación y puesta en marcha de una plataforma de captura de datos provenientes de dispositivos de medida de consumo energético y calidad del suministro eléctrico de cualquier fabricante.

Los datos primarios generados por las infraestructuras y edificios bajo la gestión de la Unidad de Energía e Instalaciones del Servicio de Conservación de Arquitectura del Ayuntamiento de Zaragoza son un activo estratégico e imprescindible para el control y para la ejecución de labores de mantenimiento y mejora de instalaciones, así como el control de la energía (electricidad, gas,) consumida o generada en los equipamientos e infraestructuras municipales. El modelo de gobernanza de los servicios basado en la aplicación de tecnología garantiza que el control de la gestión pública se realice directamente por el propio Ayuntamiento.

El modelo estratégico planteado para este servicio contempla la integración de los servicios que se prestan en la ciudad y en los barrios rurales, en el territorio del término municipal, mediante las plataformas de gestión municipales, definiendo las funciones a realizar y los servicios a contratar por y desde el propio Ayuntamiento.

Entre los datos primarios generados por las infraestructuras de titularidad municipal son de especial importancia y relevancia aquellos relativos a consumo energético así como el mantenimiento y gestión de la calidad del suministro energético.

En la actualidad es esencial implementar iniciativas orientadas a la sostenibilidad y la eficiencia de los recursos públicos, tanto en el uso de la energía como en sus costes, facilitando los trabajos de mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo, asegurando así la calidad de la prestación de los servicios esenciales. Todo ello se motiva en garantizar el control de los consumos, de los ahorros y de los acuerdos de nivel de servicio que el Ayuntamiento está obligado a realizar en cumplimiento de los principios constitucionales de eficiencia y economía en la ejecución del gasto público.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

La actual infraestructura de adquisición de datos de consumo de energía y estado de la red de monitorización de energía del Ayuntamiento de Zaragoza está basada en instalaciones en edificios constituidas por uno o varios gateways o pasarelas y un número variable de sensores/analizadores conectados al/los gateway/s, principalmente mediante protocolo Modbus, ya sea en su versión maestro/esclavo (RTU), ya sea en su versión TCP (TCP/IP).

Estos gateways/pasarelas se comunican con el sistema de recogida y procesamiento de datos principalmente a través de las redes de comunicaciones que actualmente tiene extendidas de forma particular o de terceros el Ayuntamiento.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1ODM4NDkzNzQwMTk4MjE1NzA4

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 2 / 8
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL/LA TÉCNICO/A	21/07/2022	9524712	
ROBERTO BELLO MUÑOZ	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	21/07/2022	9524712	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	21/07/2022	9524712	

En total, se está atendiendo en la actualidad una cantidad aproximada de 300 equipamientos o subequipamientos, con el objetivo final centrado en:

1. La adquisición de parámetros de consumo energético y parámetros de calidad de red de unos 2000 equipos de medida, de diferentes fabricantes y marcas, enviando cada uno de ellos los parámetros energéticos y calidad de red definidos en su mapa de memoria.
2. La adquisición de datos de contadores de consumo de gas por pulsos, unos 250 en total.
3. La adquisición de datos de consumo de gasóleo, unos 150 en total.

Es intención del Ayuntamiento de Zaragoza iniciar la ejecución de la implementación de las tecnologías necesarias para la correcta gestión energética y para el correcto funcionamiento de las instalaciones e infraestructuras municipales, teniendo como objetivo la optimización de los consumos energéticos, incluida la gestión del suministro energético, eléctrico y térmico, junto con los costes totales de la energía demandada, la conducción y vigilancia de la instalación y el seguimiento de su funcionamiento, incluyendo la puesta en marcha de un plan de medida y verificación para la comprobación de los ahorros energéticos y la determinación de los excesos y defectos por ajustes.

Para tal fin, el Ayuntamiento de Zaragoza ha definido una hoja de ruta para implementar una infraestructura uniforme y escalable de adquisición y procesado de datos para las instalaciones existentes y las que está previsto implementar a futuro, no limitadas necesariamente a los sistemas de gestión de consumo energético e instalaciones eléctricas, sino con la intención de que sea ampliable a otras fuentes de datos de interés para los servicios de gestión de infraestructura y mantenimiento de instalaciones del Ayuntamiento. Esta hoja de ruta contempla el desarrollo e implantación de la infraestructura de adquisición y procesado de datos en dos fases.

3. ALCANCE DE LOS TRABAJOS A REALIZAR.

El sistema, de acuerdo a la primera fase de la hoja de ruta, debe cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

1.- La captura de datos de las diferentes infraestructuras y equipos de adquisición se realizará mediante un número limitado de protocolo de comunicación y transferencia de datos, y a ser posible uno único, uniforme a todas las instalaciones, existentes y futuras, y adaptado a un modelo de infraestructura IoT (Internet de las Cosas industrial), que es el que permitirá integrar y coordinar los flujos de datos de distinto origen para su centralización, visualización y procesado, de manera escalable, robusta, fiable y segura.

2.- El sistema debe permitir uniformizar los tipos de parámetros y el formato de datos en todas las instalaciones, sea cual sea su origen y su base de infraestructura hardware. Los datos provenientes de cualquier dispositivo deberán ser modificados en tiempo real y ajustados a un diseño estándar, que permita que puedan ser

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE DESARROLLO DE UNA INFRAESTRUCTURA DE ADQUISICIÓN DE DATOS ENERGÉTICOS.



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 3 / 8
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL/LA TÉCNICO/A	21/07/2022	9524712	
ROBERTO BELLO MUÑOZ	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	21/07/2022	9524712	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	21/07/2022	9524712	

insertados en una base de datos relacional. Es necesario por tanto crear una semántica común que permita identificar aquellos parámetros equivalentes entre los distintos fabricantes. Esta tarea tiene que realizarse de forma óptima para no ralentizar el funcionamiento general del sistema.

3.- El sistema debe poder capturar datos de un número creciente e ilimitado de dispositivos, y estará preparado para almacenar a futuro de forma comprimida la información recogida, de manera que pueda ser recuperada a través de un interfaz SQL capaz de entregar la información en cualquier nivel de agregación temporal, en tiempos tan reducidos como sea posible.

4.- Debe ser posible establecer políticas de seguridad a nivel de fila, de forma que sea factible discriminar los datos visibles en función del usuario que accede a la información. Así, el sistema debe poder contar con consola de monitorización capaz de mostrar en tiempo real lo que está ocurriendo en la plataforma.

5.- El sistema debe contar un interfaz compatible con la funcionalidad Core del estándar SQL 2016. En la segunda fase de la hoja de ruta se necesitará realizar consultas SQL con cualquier nivel de detalle sobre la dimensión tiempo, con mediciones por minuto, hora, día, semana, mes, año, etc., obtener estadísticas avanzadas de las series temporales, y todo ello en tiempos ajustados incluso en el caso de disponer de centenares de millones de registros, por lo que la eficiencia es un elemento crítico de este sistema.

6.- El sistema debe estar preparado para, en una segunda fase de la hoja de ruta definida, poder realizar tareas de análisis de los datos de forma periódica, así como volcados planificados y emisión de alarmas en el caso de detectar valores anómalos en las mediciones realizadas. En caso de fallo de alguna tarea el sistema deberá poder realizar reintentos del trabajo fallido.

7.- El sistema deberá ser compatible, para la fase siguiente, con un sistema de tablas relacional de alto rendimiento, que permita la inclusión de los datos aportados por cada uno de los dispositivos (diferentes payloads en función del fabricante del hardware). Por tanto, deberá ser posible insertar los datos de los diferentes dispositivos mediante un sistema de almacenamiento eficiente y escalable que permita múltiples inserciones sobre tablas de gran tamaño, con la capacidad de comprimir los datos con algoritmos de alto rendimiento, de forma que se optimice el espacio de almacenamiento.

8.- La infraestructura planteada deberá ser propiedad del Ayuntamiento de Zaragoza en su totalidad, con la capacidad de ser desplegada en cualquier infraestructura de alojamiento, ya sea en un servidor on-premise, ya sea en cualquier opción en nube (pública, privada o mixta), así como de ser migrada de la infraestructura de alojamiento en cualquier momento de manera ágil, sin pérdida o alteración de funcionalidad o prestaciones, y sin costes de migración significativos.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1ODM4NDkzNzQwMTk4MjE1NzA4

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 4 / 8
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL/LA TÉCNICO/A	21/07/2022	9524712	
ROBERTO BELLO MUÑOZ	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	21/07/2022	9524712	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	21/07/2022	9524712	

9.- La estructura de adquisición de datos debe ser capaz de funcionar en un entorno virtualizado y es necesario poder contar con una aplicación web en la que monitorizar su funcionamiento. El sistema debe poder ser capaz de funcionar en una única máquina o en un clúster de varios servidores.

10.- Se utilizará el uso de herramientas de software libre y código abierto para el desarrollo, pero solo aquellas con prestaciones y características de uso profesional e industrial, en cuanto a robustez, madurez, fiabilidad, continuidad, escalabilidad y seguridad.

11.- La adjudicataria deberá realizar una formación de la solución que tendrá una duración de 25 h. sobre la solución adoptada al personal del Ayuntamiento de Zaragoza.

12.- Dar soporte al proyecto de implantación del nuevo hardware que pueda ser instalado en las ubicaciones de generación de datos .

Se deberá justificar expresamente en la oferta los siguientes criterios en la solución aportada así como el sistema implantado para ello.

1.- **Rendimiento:** Capacidad de procesamiento de mensajes para cargas máximas de transferencia de datos y latencia media desde que se genera un dato hasta que se dispone de él en la plataforma para su procesamiento.

2.- **Escalabilidad:** Número de conexiones concurrentes soportadas para una determinada carga de datos marcada por la aplicación. Se considerará también la elasticidad, es decir, se establece que la escalabilidad es un parámetro dinámico, variable con la variación de la carga de datos.

3.- **Disponibilidad:** Calidad de servicio, o número de mensajes perdidos en caso de colapso bajo unas condiciones definidas.

4.- **Seguridad:** Mecanismos de autenticación y autorización, así como las capacidades de encriptación y los procedimientos de protección ante sobrecargas de datos. Se valorarán las posibilidades de configuración por parte del usuario.

5.- **Usabilidad:** Facilidad de instalación y operación, tanto para el personal de operaciones y mantenimiento como para el personal de sistemas.

6.- **Ampliabilidad:** Capacidad de extender de manera sencilla y rápida capacidades y funcionalidades a futuro, tales como la gestión de loggins volcados a una base de datos, la integración de mecanismos especiales de autenticación, o la integración de entornos de monitorización, permitiendo la conexión de complementos de terceras partes.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1ODM4NDkzNzQwMTk4MjE1NzA4

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 5 / 8
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL/LA TÉCNICO/A	21/07/2022	9524712	
ROBERTO BELLO MUÑOZ	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	21/07/2022	9524712	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	21/07/2022	9524712	

4.FASES DE LOS TRABAJOS.

En el desarrollo de los trabajos se cubrirán las siguientes fases de trabajo.:

Fase 1 - Elaboración y desarrollo de la aplicación a implementar en los servidores municipales.

Fase 2 – Pruebas de forma virtual.

Fase 3 – Implantación en producción de la aplicación.

Fase 4 – Integración de forma escalonada de los sistemas de medida a la plataforma de adquisición de datos.

Fase 5 – Verificación de los sistemas de medida integrados en la plataforma.

Fase 6 – Formación específica para el personal municipal.

En el plazo de diez días después de la adjudicación del Proyecto el adjudicatario presentará a la Dirección Municipal de los trabajos el calendario concreto con las tareas a realizar, en el que se incluirán las fechas en las que se llevarán a cabo las revisiones y el seguimiento de los trabajos.

5.PLAZO DE EJECUCIÓN

El máximo plazo establecido para el desarrollo de la infraestructura detalla anteriormente es de 3 MESES.

Este plazo es el comprendido entre la fecha de firma del contrato del Servicio y la implantación definitiva de la aplicación en los servidores municipales. Una vez analizada la funcionalidad por la Supervisión Municipal se emitirá un informe de revisión en el que se indicarán, en su caso, las deficiencias existentes en el proyecto que deban ser subsanadas, si se estima oportuno y las deficiencias observadas no pueden ser solventadas in situ en la implantación del sistema..

Se establece un plazo adicional de subsanación de deficiencias, y pruebas de funcionamiento en producción de 30 días desde la fecha de puesta en producción.

6.DIRECCIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LOS TRABAJOS

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE DESARROLLO DE UNA INFRAESTRUCTURA DE ADQUISICIÓN DE DATOS ENERGÉTICOS.



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 6 / 8
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL/LA TÉCNICO/A	21/07/2022	9524712	
ROBERTO BELLO MUÑOZ	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	21/07/2022	9524712	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	21/07/2022	9524712	

La Supervisión Municipal será la encargada de realizar la revisión periódica de los trabajos, así como establecer los criterios y orientaciones a seguir.

La Supervisión Municipal corresponderá a la Unidad de Energía e Instalaciones del Servicio de Conservación de Arquitectura. Sus técnicos actuarán en calidad de funcionarios municipales y su responsabilidad estará limitada al ámbito administrativo.

Son competencia de la Supervisión Municipal los trabajos de Seguimiento general, la Gestión administrativa de la Documentación, la Coordinación administrativa de los equipos, las instrucciones generales, la interpretación definitiva del Pliego, etc.

Todos los trabajos de desarrollo y sus posibles modificaciones, funcionales, económicos, etc., deberán contar con la conformidad de la Supervisión Municipal.

7.DOCUMENTO DEL PROYECTO

Memoria detallada donde se detallará lo expuesto en el punto 3.- ALCANCE DE LOS TRABAJOS A REALIZAR, en la que se detallaran lo siguiente:

- 1 – Plataforma a crear para poder integrar el sistema, todo ello desarrollado en software libre.
- 2 – Sistemas a implementar en la plataforma.
- 3 – Vías de integración de los dispositivos de envío de datos.
- 4 – Herramientas para la administración del sistema a implantar.
- 5 – Plan de formación.
- 6 – Planning.

8.PRESENTACIÓN DE LOS DOCUMENTOS.

Todos los documentos del Contrato deberán presentarse en formato DIN A-4 tanto en soporte papel como en soporte digital (PDF).

9.AUTORIA Y CONFIDENCIALIDAD DE LOS TRABAJOS

La infraestructura planteada deberá ser propiedad del Ayuntamiento de Zaragoza en su totalidad, con la capacidad de ser desplegada en cualquier infraestructura de alojamiento, ya sea en un servidor on-premise, ya sea en cualquier opción en nube (pública, privada o mixta), así como de ser migrada de la infraestructura de alojamiento en cualquier momento de manera ágil, sin pérdida o alteración de funcionalidad o prestaciones, y sin costes de migración significativos.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE DESARROLLO DE UNA INFRAESTRUCTURA DE ADQUISICIÓN DE DATOS ENERGÉTICOS.



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 7 / 8
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL/LA TÉCNICO/A	21/07/2022	9524712	
ROBERTO BELLO MUÑOZ	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	21/07/2022	9524712	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	21/07/2022	9524712	

Todos los temas tratados con respecto a las redes de comunicaciones tanto físicas como inalámbricas tendrán carácter confidencial debido a la singularidad de las mismas.

Los trabajos objeto de esta asistencia técnica no podrán utilizarse por el Consultor sin permiso expreso del Ayuntamiento de Zaragoza.

10.MODIFICACIONES DE LAS CONDICIONES TÉCNICAS

Debido a los cambiantes sistemas que actualmente está sufriendo el entorno integración de captura y tratamiento de datos objeto de este servicio, si durante el desarrollo del contrato se detectase que existe algún recurso mas adecuado para la implantación se considerará por parte de la Supervisión Municipal.

Zaragoza a 15 de Julio de 2022

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



50297MTY1ODM4NDkzNzQwMTk4MjE1NzA4

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva			PÁGINA 8 / 8
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
FRANCISCO JAVIER PEREZ ABAD	EL/LA TÉCNICO/A	21/07/2022	9524712	
ROBERTO BELLO MUÑOZ	RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	21/07/2022	9524712	
MIGUEL ANGEL ABADIA IGUACEN	RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN	21/07/2022	9524712	