PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE HABRÁ DE REGIR LA LICITACIÓN, MEDIANTE PROCEDIMIENTO ABIERTO, PARA LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO E IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE MONITORIZACIÓN EN CONTINUO DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS, LA ASISTENCIA TÉCNICA, ASÍ COMO EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LAS ESTACIONES DE MEDICIÓN DE CALIDAD DEL AIRE EXISTENTES EN EL MARCO DEL PROYECTO SMARTKALEA

ENMARCADO EN EL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA – FINANCIADO POR LA UNIÓN EUROPEA – NEXT GENERATION EU

1. CONDICIONES BÁSICAS DE SERVICIO

El objeto del contrato lo constituye el suministro e implantación de un sistema de monitorización en continuo de contaminantes atmosféricos, la asistencia técnica, y el mantenimiento preventivo y correctivo de las estaciones de medición de calidad del aire existentes en el marco del proyecto SmartKalea.

El proyecto SmartKalea se enmarca dentro de la apuesta de Fomento de San Sebastián, S.A. (en adelante, indistintamente, Fomento de San Sebastián o Fomento) por impulsar las Energías Renovables, la Eficiencia Energética y los proyectos Smart, a través del Clúster Donostia Smart que reúne a los agentes principales de estos sectores. Se trata de un proyecto colaborativo con diferentes Departamentos del Ayuntamiento de Donostia (Departamento de Medio Ambiente, Departamento de Infraestructuras y Servicios Urbanos, Departamento de Movilidad, Centro Informático Municipal, etc.) coordinados por Fomento de San Sebastián, además, de diversos colaboradores tecnológicos (empresas tecnológicas locales), haciendo partícipes a los comercios/hostelería, empresas y residentes de la ciudad.

SmartKalea nace con el objetivo de fomentar la sostenibilidad medioambiental, la eficiencia energética, la participación ciudadana y la transparencia utilizando tecnología puntera y se materializa, inicialmente, en la Calle Mayor, una de las principales calles de la Parte Vieja Donostiarra.

Concretamente, pretende conseguir un mayor ahorro de consumo energético y agua en los comercios y viviendas de Donostia, además de un ahorro respecto a algunas infraestructuras de la calle. A partir del año 2016, el proyecto SmartKalea amplía su ámbito de intervención a otras zonas de la ciudad, como el barrio de Altza, incorporando a su vez nuevas actuaciones en el ámbito Smart. Posteriormente, el proyecto se ha amplia al ámbito de la calle Sancho el Sabio y al barrio Txomin Enea.

La calidad del aire en las ciudades es un aspecto de creciente interés para la ciudadanía, para poder vivir en un entorno saludable. SmartKalea a través del seguimiento y monitorización de

la calidad del aire, pretende realizar acciones que mejoren la sensibilización en la ciudad en el uso de los recursos y de su impacto ambiental.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

El sistema de monitorización en continuo de contaminantes atmosféricos estará integrado por los siguientes elementos:

- Estación de medición de calidad del aire con sensores inalámbricos de bajo consumo para la detección y medida en tiempo real, de forma ininterrumpida, de la concentración de determinados contaminantes atmosféricos, que incluirán medidores de temperatura, humedad relativa, presión, velocidad y dirección del viento.

  Como parte de la Estación medición de calidad del aire están los Módulos para el alojamiento de los sensores y medidores resistentes a la intemperie IP65 con alimentación eléctrica mediante toma a red o mediante baterías de larga duración o baterías recargables y panel solar y conectividad a internet vía GPRS o 4G.

- Plataforma software de gestión de los datos transmitidos que permita el acceso a los mismos, así como a los informes y gráficos generados por la plataforma de gestión, desde un navegador web o aplicación app.

De acuerdo a esto, de forma general, en la prestación del objeto del contrato, la empresa adjudicataria deberá de suministrar, instalar y poner en marcha Estaciones de medición de calidad de aire, así como poner a disposición del Servicio la Plataforma Software de gestión de los datos transmitidos, donde deberá de integrarlos de forma que se monitoricen todos los datos medidos a través de la misma.

Tras la visualización de los datos en la Plataforma Software de gestión, además, la empresa adjudicataria deberá conectar los datos obtenidos en las estaciones de medición de calidad del aire con la Plataforma Smartkalea.

Por otra parte, Fomento de San Sebastián cuenta con cuatro estaciones de medición de calidad del aire instaladas en cuatro ubicaciones de la ciudad. El adjudicatario deberá realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de estas estaciones de medición, de acuerdo a lo que se indica en el apartado de Mantenimiento en este pliego.

Con carácter general, al inicio de la prestación del objeto del presente contrato, la empresa adjudicataria mantendrá una reunión en la que, se revisarán todos los términos incluidos en el contrato , aclarando bien cualquier duda que pudiera existir, bien facilitando información complementaria. Así mismo, en dicha reunión, ambas partes designarán una persona interlocutora y responsable, indicando nombres, teléfonos de contacto y correos electrónicos para la correcta realización del objeto del mismo .

Así pues, las actuaciones concretas que la empresa adjudicataria deberá realizar en la prestación del objeto del contrato, así como las especificaciones para su realización, son las siguientes

1. Suministro, instalación y puesta en marcha de estaciones de medición de calidad del aire SIN ANEMÓMETRO:

En la realización de esta actuación la empresa adjudicataria deberá de realizar el suministro, instalación y puesta en marcha de estaciones de medición de calidad del aire en los emplazamientos concretos que determine Fomento dentro del término municipal de Donostia San Sebastián, en exterior en el entorno urbano, y sobre báculo o pared prioritariamente.

Para esto, Fomento de San Sebastián solicitará a la empresa adjudicataria el suministro de la estación de calidad del aire, que deberá de constar de los 5 gases seleccionados, 1 sensor de medición de partículas, además de cualquier otro elemento necesario para su correcto funcionamiento y emisión de datos, como son la fuente de alimentación y la integración e instalación de todos los elementos.

Los plazos de suministro de las estaciones de medición de calidad del aire serán como máximo de 4 semanas naturales una vez que Fomento de San Sebastián haya formalizado la solicitud correspondiente.

La empresa adjudicataria deberá suministrar e instalar las estaciones de medición de calidad del aire, así como realizar la puesta en marcha in-situ, incluyendo la integración y visualización en la plataforma software de gestión, y la integración con la plataforma de SmartKalea, relacionados con los servicios de Comunicación y visualización de las medidas de contaminantes atmosféricos en una plataforma software de gestión y de Conexión de los datos obtenidos de las medidas de contaminantes atmosféricos de las estaciones de medición de calidad del aire con la plataforma de SmartKalea. Es decir, dentro de los importes relacionados con este apartado, se encuentran recogidos la comunicación y visualización en la plataforma software de gestión y la conexión de los datos con la Plataforma SmartKalea de las estaciones suministradas por la empresa adjudicataria, y no será dado por finalizado el suministro de las mismas, hasta que los datos sean visualizados tanto en el software de gestión como en la plataforma SmartKalea. La empresa adjudicataria realizará la puesta en marcha en coordinación con Fomento.

La Estación de medición de calidad del aire que la empresa adjudicataria ha de suministrar, deberá de disponer de cómo mínimo 5 sensores para la obtención de datos de inmisión en continuo de entre los siguientes contaminantes: CO, NO, NO2, O3, SO2 H2S, NH3, CO2 y COVs. Será Fomento en el momento de la solicitud de la estación de medición de la calidad del aire quien determine los contaminantes concretos que deberá de llevar la misma. Igualmente, deberá permitir medir PM10, PM2,5 y PM1, y deberá poder realizar la medida de temperatura, presión atmosférica, humedad relativa, dirección y velocidad del viento.

Se trata, por tanto, de un sistema para la monitorización en continuo de la calidad del aire basado en tecnología de sensores (equipos IoTS) con comunicación inalámbrica integrada.

A continuación, se detallan las características técnicas que deberán poseer las estaciones de medición de calidad del aire y sus componentes:

- La Estación de medición de calidad del aire, deberá de tener la capacidad de monitorizar en tiempo real al menos los siguientes contaminantes: CO, NO, NO2, O3, SO2 H2S, NH3, CO2, COVs, PM10, PM2,5 y PM110 más temperatura, presión atmosférica y humedad relativa del ambiente, así como la dirección y velocidad del viento.
- Las estaciones de medición de calidad del aire, deberán incorporar GPS para georreferenciar cada una de las estaciones de calidad del aire en los emplazamientos que determine Fomento. Además, deberán de disponer de conectividad remota a través de GPRS o 4G con protocolos seguros para transmisión de información en tiempo real, configuración remota y actualización del firmware.
- Los sensores que forman parte de la estación de medición de calidad del aire deben ser capaces de medir el valor límite o el valor objetivo de calidad establecido en el Anexo I del RD 102/2011 relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Los sensores de gases de la estación de medición de calidad del aire (CO, NO, NO2, O3, SO2 H2S, NH3, CO2, COVs) tipo electroquímico o en general basados en propiedades características de los gases; LDL 5 o 10 ppb según el tipo de gas a medir; tiempo de vida útil > 2 años; rápido tiempo de respuesta; compensación de variables ambientales y eliminación de la incidencia de gases interferentes; certificado de calibración por laboratorio de ensayo acreditado por ENAC y medida en ppb o µg/m3.
- Los sensores medioambientales de temperatura, humedad relativa y presión atmosférica, integrados en la estación de medición de calidad del aire rango de -20- 100ºC, 0-100% HR, 500-1500 mb y resolución 0,1ºC, 1% y 1 mb, respectivamente.
- El sensor de medición del material particulado de la estación de medición de calidad del aire debe ser un sensor óptico, que utilice el principio de funcionamiento de contadores ópticos de partículas (OPC), es decir, mide la luz dispersada por las partículas transportadas en una muestra de corriente de aire a través de un rayo láser. Estas medidas se utilizan para determinar el número, tamaño y la concentración de las partículas. Las cargas de masa de las partículas PM_1, $PM_{2.5}$ y PM_{10} se calculan a partir de los datos de conteo y de tamaño obtenidos por el sensor. Para contabilizar de forma precisa, no solo partículas pequeñas (PM_1 y $PM_{2.5}$), sino también partículas grandes (PM_{10}), el sensor deberá tener al menos 20 canales de cuentas para diferenciar entre, al menos, 20 tamaños diferentes de partículas. Rango 0-2.000 mg/m3
- El software de la Estación de medición de la calidad del aire, deberá contar con un intervalo de muestreo, intervalo de medida y frecuencia de transmisión de los datos, configurables para trabajar prácticamente en tiempo real.

Las estaciones de medición de calidad del aire se suministrarán con todos los anclajes, cableados, accesorios y elementos de protección para su completa instalación en altura.

La alimentación eléctrica de las estaciones de medición de calidad del aire deberá ser posible a 12 Vcc y 220Vca, siendo necesario que incorporen sistemas con autonomía mínima de 4 horas para caso de interrupción del suministro eléctrico. Las estaciones deberán tener también la posibilidad de complementar la alimentación eléctrica mediante paneles solares fotovoltaicos, los cuales, no se encuentran incluidos dentro del contrato.

El adjudicatario deberá cumplir en relación con los sensores de medición de gases a suministrar, la Directiva Europea de Calidad del Aire 2008/50/EC, y según la especificación técnica CEN/TS 17660-1:2022 '*Air quality – Performance evaluation of air quality sensor systems – Part 1: Gaseous pollutants in ambient air*' para las medidas de gases contempladas como **Clase 1** calculada para una incertidumbre expandida, coeficiente de correlación y pendiente los datos de la siguiente tabla.

Parámetro	Límite de Detección en laboratorio	Repetibilidad en laboratorio	Tiempo de respuesta en laboratorio	R2 precisión típica en campo	Pendiente en campo	Incertidumbre expandida (%) en campo
Monóxido de carbono (CO)	<50 ppb	<150 ppb	< 120 s	> 0.8	0.78-1.29	<25%
Monóxido de carbono (CO) – alto rango	-	-	<600 s	> 0.8	-	-
Dióxido de carbono (CO_2)	-	-	< 120 s	-	-	-
Óxido nítrico (NO)	<10 ppb	<4 ppb	< 120 s	> 0.8	0.78-1.29	<25%
Dióxido de nitrógeno (NO_2)	<10 ppb	<4 ppb	< 120 s	> 0.8	0.78-1.29	<25%
NOx	-	-	< 120 s	> 0.8	0.78-1.29	-
Ozono (O_3)	<10 ppb	<4 ppb	< 120 s	> 0.8	0.78-1.29	<30%
Ácido sulfhídrico (H_2S)	-	-	< 120 s	-	-	-
Ácido sulfhídrico (H_2S) – alto rango	-	-	< 120 s	-	-	-
Dióxido de azufre (SO_2)	<10 ppb	<4 ppb	< 120 s	-	-	-
Amoniaco (NH_3)	-	-	< 120 s	-	-	-
Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs)	-	-	< 120 s	-	-	-
PM1	-	-	-	-	-	<50%
PM2.5	-	-	-	-	-	<50%
PM10	-	-	-	-	-	<50%

- Límite de detección: valor de la cantidad medida indicando la probabilidad de una falsa ausencia o presencia de un componente.
- Repetibilidad: similitud entre los resultados medidos por un sensor y por un instrumento de referencia en mediciones sucesivas realizadas en las mismas condiciones.
- Tiempo de respuesta (t90): Tiempo que necesita el sistema de sensores para alcanzar el 90% del valor estable final.
- R^2 precisión típica: La R^2 media entre las mediciones realizadas cada hora por el equipo y los instrumentos de referencia en un ensayo de campo.
- Pendiente: pendiente de la regresión lineal de las mediciones realizadas cada hora por el equipo y los instrumentos de referencia en un ensayo de campo.
- Incertidumbre expandida en campo: producto de una incertidumbre de medición estándar combinada y un factor mayor que el número uno. Es la incertidumbre expandida de las mediciones de campo del sistema sensor en el valor del valor límite (LV). Para gases, la incertidumbre expandida se calculará con datos de medias horarias, mientras que en el caso del material particulado (PM), la incertidumbre expandida se calculará con medias diarias (24 h).

El adjudicatario deberá acreditar en el momento del suministro de las estaciones de medición de calidad del aire, que los sensores suministrados, cumplen con los requerimientos anteriormente indicados, ya sea por Organismo acreditado independiente, como por ensayos específicos que lo evidencien.

El cálculo para la conversión de los valores eléctricos de los sensores electroquímicos en unidades de concentración ppb o ug/m3, deberá realizarse autónomamente y en tiempo real. Deberán utilizarse para dicho cálculo los parámetros ambientales medidos por la propia estación, como temperatura, humedad y presión atmosférica pero nunca datos de concentración de fuentes externas o de otro equipo. Se excluye cualquier estación de medición de calidad del aire que utilice sistemas de machine learning o en los que sea preciso entrenar los dispositivos antes de su despliegue.

De forma general, las estaciones de medición de la calidad del aire, es decir, los sensores y demás elementos de medida que la empresa adjudicataria suministre en la prestación del objeto de este contrato, deberán reunir las siguientes características:

- ✓ Ser de fácil instalación, a través de amarres especialmente preparados para colocación en báculo y/o pared
- ✓ Deberán de incorporar protocolos de auto-identificación y auto-diagnóstico
- ✓ Deberán utilizar protocolos de control y de red estándares,
- ✓ Deberán de utilizar software para tratar digitalmente la señal
- ✓ Deberán de ser elementos de bajo consumo.
- ✓ Deberán de ser elementos que permitan manipulación e intercambio de sensores de manera sencilla in-situ, sin necesidad de llevar a fábrica.

- ✓ Deberán poder ser calibrados de manera remota e inalámbrica, entendiendo la calibración el ajuste periódico que se detalla en el apartado de Mantenimiento preventivo.

Las estaciones de medición de calidad del aire deberán muestrear de manera continua y calcular la media de concentración en un periodo determinado. Dicho periodo debe ser configurable de manera remota, con cualquier valor entre 10 segundos y 24 horas y remitir los datos obtenidos en el intervalo de tiempo que establezca el responsable del contrato.

Para cada parámetro, tanto ambiental como técnico, la estación deberá permitir la configuración de alarmas por superación de umbrales. El responsable del contrato indicará los umbrales para cada caso en la reunión inicial del servicio, y el adjudicatario realizará la configuración de alarmas por la superación de dichos umbrales.

Para cada sensor se describirá el principio y forma de funcionamiento y se indicarán los siguientes datos: el periodo de vida útil, las unidades de medida y los factores de conversión (ppb o µg/m3), el rango de medida que deberá ser acorde con los valores límite u objetivos establecidos en el RD 102/2011, el valor límite de detección, los parámetros estadísticos de precisión y exactitud de las medidas, resolución o incertidumbre de la medida, intervalo de calibración y datos e imágenes del tipo de sensor o elemento de medida (dimensiones, condiciones de trabajo, instalación, etc.).

Durante el periodo de garantía de las estaciones de medición del aire suministradas (mínimo 2 años) la empresa adjudicataria deberá de realizar cualquier tarea de Mantenimiento tanto preventiva de acuerdo a especificaciones, como correctiva de acuerdo a posibles averías, estando incluidas cualquier actuación de calibración de los sensores y elementos de medida conforme a las especificaciones técnicas de los mismos, y, en cualquier caso, cuando sea necesario para asegurar la bondad de los datos obtenidos y en particular su precisión y exactitud y en todo caso, como mínimo, de forma trimestral. Igualmente, deberá mantener y asegurar el correcto funcionamiento de todo el sistema de monitorización en continuo de contaminantes atmosféricos mencionado, sin cargo ni repercusión de coste alguno para Fomento de San Sebastián, asegurando los requisitos de calidad/resolución de los datos ofrecidos por los sensores, así como la visualización en la plataforma software de gestión y la integración en la Plataforma Smartkalea a través de la comunicación vía API.

La empresa adjudicataria deberá realizar la calibración y revisión como mínimo anual y al menos con gas patrón a través de un laboratorio acreditado por ENAC conforme a la norma UNE-EN ISO/IEC 17025 y siempre que la herramienta de gestión detecte un fallo en el funcionamiento de los sensores y deba ser corregido dentro del programa de garantías.

De igual manera, la calidad del dato es un aspecto fundamental de los sensores y la fiabilidad de sus medidas, por lo que los sensores deberán garantizar una serie de condicionantes que permitan verificar y constatar la calidad del dato de acuerdo a lo que se indica a continuación:

- Los sensores a instalar deberán haber sido testeados y calibrados previamente en fábrica y deberán contar con algún mecanismo para trasladar automáticamente la

calibración a la estación de medición de calidad del aire, a fin de evitar fallos y recalibraciones innecesarias.

- La empresa adjudicataria proporcionará un certificado de calibración de fábrica de cada sensor proporcionado que incluirá, como mínimo, la siguiente información: modelo, número de serie, fecha de calibración, límite de detección, repetibilidad y T90.
- Todos los sensores de los contaminantes mencionados serán capaces de medir el valor límite establecido en el Anexo I del RD 102/2011.

Dentro de la realización de esta actuación, la empresa adjudicataria deberá de suministrar toda la documentación relacionada con las estaciones y los elementos que las constituyen. Así pues, como mínimo deberán de aportar lo siguiente:

- ✓ Documentación del sistema suministrado y de todos los componentes del mismo, en la que se especificará cada elemento y sus características
- ✓ Tareas mínimas de Mantenimiento a realizar de cada elemento, así como su periodicidad, de entre las cuales, destacar las de calibración, procedimientos a seguir y la frecuencia ordinaria para su realización.

2. Suministro, instalación y puesta en marcha de estaciones de medición de calidad del aire CON ANEMÓMETRO:

Fomento podrá solicitar el Suministro, instalación y puesta en marcha de estaciones de medición de calidad del aire con ANEMÓMETRO. En estos casos, la empresa adjudicataria deberá de cumplir todas las especificaciones indicadas en el apartado de Suministro, instalación y puesta en marcha de estaciones de medición de calidad del aire SIN ANEMÓMETRO, pero además, suministrará e instalará de forma conjunta con la estación de medición de calidad del aire un Anemómetro.

Las características mínimas que este elemento deberá de cumplir son las siguientes:

- El Anemómetro deberá de contar con sensor de medida de dirección y velocidad del viento, indicando al menos las siguientes variables:
    - Dirección del viento (deg.)
    - Velocidad máxima (km/h)
    - Velocidad media (km/h)

Los datos generados por el mismo, se gestionarán y tratarán de la misma manera que los datos de los contaminantes obtenidos de cualquiera de los elementos que constituyen la estación de

medición de calidad del aire y deberán de ser tratados de igual forma, de acuerdo al punto anterior.

3. Comunicación y visualización de las medidas de contaminantes atmosféricos en una plataforma software de gestión

En la prestación de este servicio, la empresa adjudicataria deberá poner a disposición del objeto del contrato y de Fomento, una **plataforma software** para la comunicación y visualización de los datos recogidos por todas las estaciones de medición de calidad del aire responsabilidad de Fomento.

En relación con esta actuación, así como la comunicación, sincronización y visualización de los datos de las estaciones de medición de calidad del aire suministradas a través de esta contratación, se encuentra recogida en la propia partida de suministro de las mismas, la comunicación, sincronización y visualización de los datos de las estaciones con las que ya cuenta Fomento, deberá de ser realizada a través de la prestación de esta actuación por parte de la empresa adjudicataria.

En la actualidad, Fomento cuenta con 4 estaciones de medición de calidad del aire de acuerdo a la información que se indica en el apartado de Mantenimiento Preventivo.

Así pues, a través de esta actuación, la empresa adjudicataria deberá de realizar la comunicación, sincronización y visualización en la Plataforma Software suministrada de todos los datos medidos a través de dichas estaciones de medición de calidad del aire.

Además, aunque la comunicación, sincronización y visualización de las nuevas estaciones de medición de calidad del aire, deberá de ser realizada a través de las partidas de suministro de las mismas, el mantenimiento y control de los datos a lo largo de toda la prestación del servicio objeto de este contrato, deberá de ser gestionado a través de esta actuación concreta.

En la realización de esta actuación, se incluyen la transmisión, procesado, interpretación y publicación/visualización de los resultados obtenidos en la medida de los contaminantes atmosféricos de todas las estaciones de medición de calidad del aire en la plataforma software de gestión puesta a disposición del objeto del contrato por parte del adjudicatario. Igualmente, incluye una licencia de uso de dicha plataforma software de gestión, que la empresa adjudicataria pondrá a disposición de Fomento de San Sebastián. En relación con la licencia de uso de esta plataforma, la duración de la misma será siempre durante la duración del contrato más 3 meses para la migración de los datos proporcionados por las estaciones en el caso de existir una nueva adjudicación de esta prestación de servicio tras la finalización del mismo.

En relación con el histórico de datos de los sensores existentes que en la actualidad se

encuentran integrados en la plataforma de gestión, la empresa adjudicataria deberá cargar en la nueva plataforma software de gestión, dichos datos, de manera que no haya una pérdida de datos de años anteriores. Para esto, Fomento pondrá a disposición de la empresa adjudicataria dichos datos para su volcado.

Así pues, se requiere que el adjudicatario ponga a disposición de la prestación del objeto del contrato, una Plataforma software de acceso Web de monitorización de las estaciones de medición de calidad del aire responsabilidad de Fomento, que permita visualizar en detalle todos los datos de gases y sensores instalados, y, que además permita calcular diferentes indicadores (entre ellos el Air Quality Index) y exportar los datos a través de una API.
Los datos generados por los sensores y demás elementos de medida de cada una de las estaciones de medición de calidad del aire que conforman el sistema de monitorización en continuo de contaminantes atmosféricos se transmitirán mediante conectividad a internet, vía GPRS o 4G, a la plataforma software de gestión (o plataforma de gestión) puesta a disposición por parte del adjudicatario donde serán procesados y corregidos conforme a las variables que inciden en la medida (condiciones atmosféricas, gases interferentes, etc.) y al coeficiente de calibración para obtener los datos de las medidas validadas en ppb o µg/m3. Los datos obtenidos deberán ser almacenados en el servidor de la plataforma de gestión, de manera que no estén solo recogidos en la propia estación de medición.

Los datos que deberán obtenerse a través de la plataforma de gestión serán al menos los siguientes:

Datos generales:

- Características de las estaciones, sensores, etc.
- Localización georreferenciada de las estaciones objeto del contrato.
- Visualización en mapa de las estaciones y acceso a la información de cada una de ellas.

Datos en tiempo real:

- Resultados de las medidas procedentes de los datos obtenidos en tiempo real indicando la hora de la medida, la lectura y resultado, validación de datos, parámetros de calibración, etc.
- Resultados promedio por hora de los contaminantes y del ruido ambiental expresados en mg o µg/m3 y dB(A) respectivamente.
- Resultados promedio por día de los contaminantes atmosféricos medidos.
- Resultados del ruido ambiental (LAeq) periodo mañana, tarde y noche.
- Datos horarios y evaluación de la calidad del aire por contaminante.

Otros datos e información:

- Información de la instalación y puesta en marcha de las estaciones.
- Información sobre el mantenimiento de las estaciones de medición de calidad del aire y de la instalación, así como de la calibración.
- Visualización del estado de los sensores, baterías, etc.
- Generación de Informes horarios, diarios e históricos de los resultados obtenidos en cada estación.
- Información para la visualización de los datos de calidad del aire (por días, variación en el tiempo respecto a límites legales, dispersión de contaminantes por dirección y velocidad del viento…).
- Representación gráfica de los resultados dentro de los rangos y objetivos establecidos por la legislación sobre calidad del aire.
- Cálculo de AQI (Air Quality Index) europeo y de la EPA, Gráfica de calendario AQI.
- Gráfica de calendario de concentraciones de contaminantes
- Gráficas de tiempo de contaminantes (gráficas de representación de contaminantes en dos ejes y graficas de distribución de datos en histograma).
- Variación temporal (variación diaria, mensual, semanal y horaria de máximos, mínimos y medias).
- Rosa de vientos
- Rosa de contaminantes
- Gráfica polar de frecuencia
- Gráfica polar
- Matrices de correlación
- Diagramas de dispersión y cálculo de recta de regresión.

Por otra parte, la plataforma de gestión deberá contar con los siguientes elementos:

- Acceso en entorno Web, sin instalación de ningún software adicional, sin desarrollo ni administración, con actualizaciones automáticas y transparentes.
- Centro de control y de procesamiento de datos del adjudicatario, donde se centralizarán todas las comunicaciones, la información y el tratamiento de la misma, controlándose el correcto funcionamiento del sistema.
- Equipamiento de transmisión de datos que permita las comunicaciones con el centro de control y con el puesto de visualización.
- Infraestructura de comunicación necesaria para el correcto funcionamiento global del sistema implantado (estaciones de control, puntos de acceso y de gestión de los datos y acceso mediante cualquier navegador web o aplicación app).
- La plataforma software de gestión del sistema incorporará todas las herramientas de gestión necesarias para monitorizar y visualizar todos los datos antes referidos con las funcionalidades establecidas.
- El software deberá contar con un sistema automático de supervisión de salud de las estaciones y sensores, así como de pre-invalidación de datos ante posible mal funcionamiento del sistema/sensores que permite evitar falsas alarmas. Como mínimo, deberá de ser capaz de detectar:
    - Obstrucción del sensor de partículas

- Fallo en el sistema de alimentación de la estación
- Rotura o fallo de sensor de gas
- Envenenamiento o saturación de un sensor de gas
- Presencia de niebla y posibles gases interferentes que invaliden las medidas.

- Deberá detectar que los sensores de gas y partículas necesitan calibración y proporcionar una herramienta para realizar la calibración de manera remota
- Deberá de contar con conectividad API mediante una API REST segura que facilita acceso programático a los datos.
- Herramienta de configuración sencilla de informes de evaluación automáticos de un dispositivo y/o una red completa.

4. Conexión de los datos obtenidos de las medidas de contaminantes atmosféricos de las estaciones de medición de calidad del aire con la plataforma de SmartKalea

La empresa adjudicataria deberá proveer de una conexión/servicio para la exportación de los datos brutos recogidos por las estaciones de calidad del aire. A tal fin el adjudicatario debería llevar a cabo una API REST de acceso a todos los datos que apruebe Fomento del contrato que emplee protocolos seguros. El acceso a esta API REST estará restringido a las personas autorizadas por Fomento. El sistema dispondrá de herramientas de filtrado de los datos al menos para cada parámetro de medida de la calidad de aire y por periodo temporal hasta dos años de años, de manera que se pueda elegir el periodo temporal que se quiera dentro de los dos años

Dado que la plataforma SmartKalea es responsabilidad de Fomento, la empresa adjudicataria deberá de realizar esta actuación en coordinación con Fomento, para que los datos puedan ser integrados en la plataforma de SmartKalea.

5. Asistencia técnica

A través de esta actuación, la empresa adjudicataria deberá de proporcionar Asistencia Técnica a Fomento de San Sebastián, que incluirá los trabajos de resolución de consultas y dudas en el ámbito de funcionamiento de los sensores y de la valoración de la calidad del aire, interpretación de indicadores, tendencias y explicaciones de calidad del aire en las diferentes ubicaciones de las estaciones de medición de calidad del aire, elaboración de informes, etc.

La empresa adjudicataria prestará un servicio de soporte y asistencia técnica a Fomento de San Sebastián, que incluirá los trabajos de resolución de consultas y dudas en el ámbito de funcionamiento de los sensores y de la valoración de la calidad del aire, interpretación de indicadores, tendencias y explicaciones de calidad del aire en las diferentes ubicaciones de las estaciones de medición de calidad del aire, elaboración de informes, etc.

La empresa adjudicataria deberá prestar asistencia técnica a Fomento, previa solicitud por parte de ésta. El número de horas máximo será de 25 horas.

El tiempo de respuesta ante una solicitud de Fomento será inferior a 24 horas, con un plazo de resolución ante la consulta inferior a 72 horas, siempre y cuando ésta, no esté relacionada con la realización de informes.

En concreto, cuando la solicitud por parte de Fomento, sea relacionada con la elaboración de informes, ésta deberá de realizarse por parte de la empresa adjudicataria en un plazo inferior a 10 días laborables desde su solicitud por parte de Fomento.

La disponibilidad que la empresa adjudicataria deberá tener para la prestación de este servicio será de lunes a viernes de 8:00h a 18:00h.

De forma mensual, la empresa adjudicataria deberá de reportar a Fomento toda la información relacionada con las consultas realizadas, de cara al que Fomento contraste y valide dichas actuaciones previo a su facturación.

Mantenimiento de las estaciones de medición de calidad de aire

Se incluyen dentro de los trabajos a realizar por parte de la Empresa Adjudicataria las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo de las estaciones de medición de calidad del aire con las que Fomento de San Sebastián cuenta en la actualidad, durante el plazo del presente contrato.

Dado que las estaciones de medición de calidad del aire suministradas a través de esta licitación, tienen una garantía total mínima de 2 años, todas las actuaciones sobre las mismas, se encontrarán recogidas dentro del suministro de dichos elementos a lo largo de la duración el contrato y la en la realización de esta actuación, la empresa adjudicataria deberá de realizar el Mantenimiento Preventivo y Correctivo a las estaciones propiedad de Fomento de San Sebastián pero que no han sido suministradas en este contrato.

De acuerdo a esto, el número de Estaciones de medición sobre las que se ha de realizar el servicio de Mantenimiento, es de cuatro, y su ubicación y características se describen a continuación:

Modelo	Ubicación	Gases y partículas medidos
Kunak AIR 10	Plaza Cervantes	CO, NO2, O3, H2S + PM1, PM 2,5 y PM10
	Paseo Altza	CO, NO2, O3, SO2 + PM1, PM2,5 y PM10
Kunak Pro	Sancho el Sabio	CO, NO2, O3, H2S + PM1, PM 2,5 y PM10
	Bulevard	CO, NO2, O3, H2S + PM1, PM 2,5 y PM10

Estaciones de Medición Kunak AIR 10:

Las estaciones de medición de Plaza Cervantes y Paseo de Altza están instalados en báculo, a 4 metros de altura aproximadamente. Estas estaciones de medición Kunak AIR 10_pueden integrar hasta 4 sensores electroquímicos para medida de contaminantes de gases entre CO, O_3, NO, NO_2, H_2S, SO_2, y en los casos concretos de las estaciones propiedad de Fomento se muestra en la tabla los gases concretos con los que cuentan, incluyendo además, sensores de conteo de partículas PM_1, $PM_{2.5}$ y PM_{10}.

Estas estaciones Miden también temperatura, humedad y presión atmosférica.

Las características técnicas de las estaciones de medición y los sensores son las siguientes.



Características técnicas de las estaciones de medición	
• **Dimensiones / Peso**	122 x 202 x H: 90 mm / < 1,5 kg
• **Envolvente**	PC IP67 & Panel Metálico
• **Consumo de energía**	< 10 mA @ 3.7 Vdc. (con PM < 350 mA)
• **Batería**	8,1 Ah recargable
• **Alimentación externa**	Cargador 5 – 17 Vdc
• **Comunicaciones**	GPRS, Wifi, RS232, Ethernet
• **Rango Temp. de trabajo**	-20 ºC a +50 ºC
• **Interfaz**	Micro USB
• **Sensores incorporados**	Temperatura interna y externa, niv. batería y señal, humedad relativa, presión atmosférica y alimentación.
• **GNSS**	GPS/Glonass (opcional)
• **Muestreo**	Muestreo continuo 3Hz*
• **Memoria interna**	4Mb > 24h de datos
• **Periodicidad de los datos**	Configurable en remoto, desde 10 segundos hasta 24 horas

Parámetros de medición de los sensores						
Gas	**Rango**	**LDL**	**Resolución**	**Precisión**	**Unidad**	**Vida (meses)**
NO_2	0-2 ppm	5 ppb	< 0,1 ppb	± 8 ppb	ppb o µg/m^3	> 12
NO	0-4 ppm	5 ppb	< 0,1 ppb	± 5 ppb	ppb o µg/m^3	> 24
CO	0-10 ppm	20 ppb	< 0,1 ppb	± 50 ppb	ppb o µg/m^3	> 36
SO_2	0-2 ppm	10 ppb	< 0,1 ppb	TBD	ppb o µg/m^3	> 24
H_2S	0-2 ppm	10 ppb	< 0,1 ppb	TBD	ppb o µg/m^3	> 24
O_3	0-500 ppb	5 ppb	< 0,1 ppb	± 7 ppb	ppb o µg/m^3	> 12
Temperatura y humedad			-40 a +85°C / 0 - 100 %RH			
Presión atmosférica			– 500 a 1500 mb			

Canales contadores de partículas	EN 481 (PM1, PM2.5 y PM10) en µg/m3 Rango de tamaño de partículas Desde 0.38 hasta 17 µm (tamaño esférico equivalente)
	Certificaciones IEC 60825-1 2014. Class 1 Laser Product
	Tasa de flujo total 1.2 L/min

Estaciones de Medición Kunak Pro:

La estación de medición de Sancho el Sabio está instalada en báculo a unos 4 metros de altura, y la del Bulevar en pared a unos 3,5 metros de altura. Kunak Pro es una estación de medición basada en sensores equipada con cinco compartimentos donde pueden alojarse cartuchos de gas inteligentes de la marca Kunak. Estos cartuchos reducen problemas asociados a la variabilidad de los sensores, la calibración en fábrica y en campo, la invalidación automática de datos, la sustitución de sensores, el funcionamiento en red y las tareas de mantenimiento. Todos los cartuchos tienen el mismo tamaño y encajan en cualquiera de los cinco conectores disponibles. La sustitución de los cartuchos puede realizarse in-situ sin necesidad de llevar la estación de medición a fábrica.



Especificaciones de las estaciones de medición:

- Dimensiones 257 x 270 x 225 mm
- Peso <3,5 kg
- Envolvente PMMA + policarbonato + acero inoxidable
- Temp. funcionamiento De -20 ºC a 60 ºC
- HR de funcionamiento De 0 a 99 % HR
- Grado de protección IP IP65
- Batería Litio 2,9 Ah o 26 Ah
- Alimentación externa De 7 a 12 VDC.
- Consumo energético De 0,08 a 1,2 W
- Comunicaciones Multibanda 2G/3G/4G (LTE-FDD/LTE-TDD/UMTS/HSDPA/HSUPA/HSPA+/GSM/GPRS/EDGE) o Ethernet GNSS GPS, GLONASS, GALILEO y BEIDOU
- Sensores de gas CO, CO2, NO, NO2, O3, SO2, H2S, NH3 y COVs
- Sensor de partículas en suspensión PM1, PM2,5 y PM10
- Estado interno Temp. / Batería / Tensión e intensidad de carga / Señal
- Sensores integrados Temp. / Humedad / Presión atmosférica /
- Frec. muestreo 3 Hz gases, 1 Hz partículas
- Periodos muestreo Desde 10 segundos a máximo de 24 horas
- Periodos de envío Desde 5 minutos a máximo de 24 horas
- Gestión remota Comunicación bidireccional
- Configuración y calibración remotas
- SIM integrada y soporte para SIM

Cartuchos inteligentes

Parámetro	Tipo	Unidad de medida	Rango de medida (1)	Resolución (2)	Rango de temp. óptimo (3)	Rango de HR óptimo (4)	Vida útil (5)
CO	Electroquímico	µg/m³, ppb	De 0 a 12.000 ppb(A) De 0 a 500 ppm (B)	1 ppb(A) 0,1 ppm(B)	De -30 a +50 ºC	De 15 a 90 % HR	>24 meses
CO_2	Infrarrojo no dispersivo	mg/m³, ppm	De 0 a 5000 ppm	1 ppm	De 0 a +50 ºC	De 0 a 95 % HR	>7 años
NO	Electroquímico	µg/m³, ppb	De 0 a 5.000 ppb	1 ppb	De -30 a +40 ºC	De 15 a 85 % HR	>24 meses
NO_2	Electroquímico	µg/m³, ppb	De 0 a 5.000 ppb	1 ppb	De -30 a +40 ºC	De 15 a 85 % HR	>24 meses(18)
O_3	Electroquímico	µg/m³, ppb	De 0 a 2.000 ppb	1 ppb	De -30 a +40 ºC	De 15 a 85 % HR	>24 meses(18)
H_2S	Electroquímico	µg/m³, ppb	De 0 a 2.000 ppb	1 ppb	De -30 a +50 ºC	De 15 a 90 % HR	>24 meses
SO_2	Electroquímico	µg/m³, ppb	De 0 a 10.000 ppb	1 ppb	De -30 a +40 ºC	De 15 a 90 % HR	>24 meses
NH_3	Electroquímico	mg/m³, ppm	De 0 a 50 ppm	0,1 ppm	De -10 a +50 ºC	De 15 a 90 % HR	>24 meses
COVs	Fotoionización	mg/m³, ppm	De 0 a 40 ppm	0,01 ppm	De -20 a +60 ºC	De 0 a 99 % HR	10.000 horas
PM_1	Contador óptico de partículas	µg/m³	De 0 a 1.000 µg/m³	1 µg/m³	De -10 a +50 ºC	De 0 a 95 % HR	>24 meses
$PM_{2,5}$	Contador óptico de partículas	µg/m³	De 0 a 1.500 µg/m³	1 µg/m³	De -10 a +50 ºC	De 0 a 95 % HR	>24 meses
PM_{10}	Contador óptico de partículas	µg/m³	De 0 a 2.000 µg/m³	1 µg/m³	De -10 a +50 ºC	De 0 a 95 % HR	>24 meses
Ruido L_{Aeq}	Micrófono omnidireccional	dB(A)	35 - 130 dB(A)	0,1 dB (A)	De -10 a +50 ºC	De 1 a 95 % HR	>24 meses
Temperatura	Estado sólido	ºC	De -40 a +150 ºC	0,01 ºC	De -40 a +150 ºC	De 0 a 100 % HR	>5 años
Humedad relativa	Estado sólido	% HR	De 0 a 100 % HR	0,04 %	De -40 a +150 ºC	De 0 a 100 % HR	>5 años
Presión	Estado sólido	hPa	De 300 a 1.100 hPa	0,18 Pa	De -90 a +85 ºC	De 0 a 100 % HR	>5 años

Los servicios de Mantenimiento preventivo y correctivo a realizar por parte del adjudicatario se describen a continuación:

6. Mantenimiento preventivo

Las tareas de Mantenimiento Preventivo que el adjudicatario deberá realizar dentro de la prestación de este servicio, son las siguientes:

- ✓ Acciones de supervisión diaria de las estaciones de medición de calidad del aire, de las medidas obtenidas por los sensores, verificando el correcto funcionamiento del sistema.
- ✓ Supervisión diaria de la ejecución del software instalado en las diferentes estaciones de medición, incluyendo las modificaciones de código o de configuración que sean necesarias para el buen funcionamiento del mismo.
- ✓ Mantener constantemente actualizado el software y firmware (sin coste alguno) de las estaciones
- ✓ Diagnóstico diario del estado de la red y de las comunicaciones entre los equipos, incluyendo el cambio de configuraciones necesarias para garantizar la correcta comunicación de los equipos.
- ✓ Identificación y gestión de alarmas y alertas de funcionamiento diarias.

- ✓ Verificación automática de los registros y los diagnósticos de las medidas de manera horaria, y envío de alarmas en caso de problemas a las personas que designe Fomento.
- ✓ Ajuste y configuraciones en remoto de las estaciones de medición, de los sensores y de los cartuchos cuando se detecte un mal funcionamiento en los mismos, ya sea mediante las verificaciones automáticas, o por acciones de supervisión contempladas en el mantenimiento preventivo.
- ✓ Calibración trimestral con el cambio de las estaciones para ajustar las medidas de los sensores de las estaciones descritas, ya sean los sensores electroquímicos, de partículas o cartuchos para garantizar que sus medidas sean trazables y asegurar de esta forma la calidad del dato durante el contrato.
- ✓ Toda actuación necesaria para el correcto funcionamiento de las estaciones de medición de calidad del aire, que la empresa adjudicataria pueda realizar de forma remota, a lo largo del funcionamiento normal de las estaciones, así como en el caso de darse incidencias, con el fin de:
    - Asegurar el correcto funcionamiento de la plataforma software de gestión y de la API para transmisión de los datos, del sincronismo de fecha y hora, de los puertos de comunicación, y de las aplicaciones del sistema.
    - Asegurar que las cuatro estaciones de medición de calidad del aire de SmartKalea capturen los datos en tiempo real y los envían de forma inalámbrica a la plataforma software de gestión mencionada. La ruta para el envío de datos de las estaciones de medición de calidad del aire se debe realizar vía GPRS o 4G a un servidor Cloud, que alimente la plataforma software de gestión.

Como consecuencia de las tareas de mantenimiento preventivo indicadas, puede detectarse la necesidad de acometer algún tipo de tarea de Mantenimiento Correctivo que no pueda realizarse en remoto, como la sustitución de algún sensor o elemento de las estaciones de medición. En tales casos, dichas actuaciones se gestionarán a través del servicio de Mantenimiento Correctivo.

Estas actuaciones de mantenimiento preventivo se realizarán por supervisión en remoto de acceso seguro a través de la plataforma software de gestión mencionada anteriormente (punto 3), y no requiere la presencia de personal en los emplazamientos. Las estaciones de medición cuentan con un mecanismo de calibración que permite ajustar de forma remota y sin cambiar la estación de ubicación.

7. Mantenimiento Correctivo

Se considera Mantenimiento Correctivo a la reparación de deficiencias y averías aparecidas en cualquier elemento de las estaciones de medición de calidad del aire para restablecer el servicio y recuperar la plena disponibilidad, ya sean derivadas de las acciones de Mantenimiento Preventivo como de averías o desconfiguraciones avisadas por el responsable del Contrato o las personas designadas.

Será responsabilidad de la empresa adjudicataria detectar posibles fallos o funcionamientos incorrectos través de las tareas de mantenimiento preventivo.

La comunicación para cualquier tema relacionado con el Mantenimiento Correctivo, deberá realizarse entre el interlocutor que haya propuesto la empresa adjudicataria y la persona designada por Fomento San Sebastián. Esta comunicación deberá ser vía email, pudiendo emplearse también el teléfono para urgencias.

El adjudicatario resolverá cualquier incidencia o fallo de cualquier elemento de las estaciones de medición, reponiendo las piezas, elementos o sistemas que se precisen para volver al nivel óptimo de funcionamiento. Así mismo, deberá garantizar la disponibilidad de repuestos originales, así como del personal técnico especializado para llevar a cabo estos trabajos con la suficiente garantía.

Antes de la realización de una acción de **Mantenimiento Correctivo**, la empresa adjudicataria deberá informar a Fomento de San Sebastián del tipo de incidencia o avería, así como de la instalación a la que corresponde. De igual manera, enviará a Fomento un presupuesto detallado y desglosado del coste de mano de obra, coste de los repuestos y otros medios auxiliares necesarios para su ejecución. Tras aceptación del presupuesto por parte de Fomento, éste dará la autorización para que la empresa adjudicataria proceda a realizar la acción de mantenimiento correctivo.

Cabe indicar que, la empresa adjudicataria, en la presentación del presupuesto del Mantenimiento Correctivo para el visto bueno por parte de Fomento de San Sebastián, únicamente podrá tener en cuenta los **Repuestos** a utilizar, debiendo de tener en cuenta los importes de adjudicación de los elementos ya previstos y otros que pudieran ser necesarios, así como la **Mano de Obra efectiva** que se requerirá para la realización del Mantenimiento Correctivo y el coste del **Camión Cesta** como Medio Auxiliar solo en el caso de ser necesario y a razón del precio de adjudicación y las horas efectivas para la ejecución de dicho Mantenimiento. La empresa adjudicataria en la presentación del presupuesto de Mantenimiento Correctivo, no podrá recoger ningún coste relativo a dietas, desplazamientos u otros conceptos no indicados anteriormente.

Los equipos sobre los que el adjudicatario deberá hacer el Mantenimiento Correctivo, son las 4 estaciones de medición indicadas al inicio del punto de Mantenimiento.

El mantenimiento, en todos los casos, se realizará en primer lugar remotamente a través del Servicio de Mantenimiento Preventivo y si es necesario, en el lugar donde se encuentre ubicado la estación de medición averiada, tras el visto bueno de Fomento a través del Servicio de Mantenimiento Correctivo.

Caso de no ser posible la reparación *in situ*, se desmontarán y trasladarán los elementos necesarios a instalaciones que la empresa adjudicataria ponga a disposición de la prestación del objeto del contrato, no pudiéndose facturar un importe adicional por este hecho, salvo las horas y los elementos requeridos en su reparación.

Entre otras y de forma meramente enunciativa, las tareas que pueden ser necesarias realizarse como Mantenimiento Correctivo, serán las siguientes:

- Sustitución de elementos averiados o por fin de vida útil de las estaciones de medición, de acuerdo a las características de las estaciones indicadas más arribaba para los dos tipos de estaciones de medición de calidad del aire:
    - Sensores electroquímicos CO, O3, NO, NO2, H2S, SO2
    - Sensores de partículas PM1, PM2,5 y PM10
    - Cartuchos inteligentes marca KUNAK: CO, CO2, NO, NO2, O3, SO2, H2S, NH3 y COVs
    - Sensor inteligente de partículas en suspensión PM1, PM2,5 y PM10 marca KUNAK
    - Fuente de alimentación
    - Router de comunicaciones
    - Batería
- Reconfiguraciones de las estaciones de medición, y de las comunicaciones que sea necesario realizar “in situ” sobre la estación de medición de calidad del aire

Para el caso de sustitución de sensores electroquímicos, sensores de partículas y cartuchos inteligentes, para los dos tipos de estaciones de medición de calidad del aire, Fomento podrá seleccionar sensores y cartuchos de otro tipo de gas a los que previamente estaban instalados, pudiendo elegir entre los que se indican a continuación:

<u>Kunak AIR 10:</u>

- Sensor electroquímico: CO, O_3, NO, NO_2, H_2S, SO2
- Sensor de partículas en suspensión PM1, PM2,5 y PM10

Para las estaciones de medición Kunak AIR 10, Fomento podrá elegir 4 sensores electroquímicos de la lista para ser instalados, y el sensor de partículas PM1, PM2,5 y PM10.

La sustitución de los sensores de esta estación de medición se debe hacer en fábrica, desinstalando primero la estación de medición de su ubicación, llevándola a fábrica, sustituyendo los sensores en la misma, para posteriormente volver a instalar la estación de medición en su ubicación inicial.

Los sensores de gases y de partículas se han de pre-calibrar previo a la instalación en laboratorio, y ajustarse en destino de forma remota.

Kunak AIR Pro:

- Cartucho inteligente CO, CO2, NO, NO2, O3, SO2, H2S, NH3 y COVs
- Sensor inteligente de partículas en suspensión PM1, PM2,5 y PM10

Para las estaciones de medición Kunak AIR Pro, Fomento podrá elegir 5 cartuchos inteligentes de la lista para ser instalados, y el sensor inteligente de partículas PM1, PM2,5 y PM10.

La sustitución de estos cartuchos inteligentes y sensores inteligentes de partículas puede realizarse in-situ, sin necesidad de desinstalar la estación y enviarla a fábrica.

Los cartuchos inteligentes y el sensor inteligente de partículas se han de pre-calibrar previo a la instalación en laboratorio, y ajustarse en destino de forma remota.

El adjudicatario en la realización del **Mantenimiento Correctivo,** deberá realizar de forma semestral un informe en el que especificará las acciones de mantenimiento correctivo realizadas, y las fechas en las que tuvieron lugar.

La Empresa Adjudicataria dispondrá del personal y de los medios necesarios para realizar este tipo de Mantenimiento Correctivo.

La disponibilidad que la empresa adjudicataria deberá tener para la prestación de este servicio será de lunes a viernes de 8:00h a 18:00h.

En Donostia / San Sebastián, a 1 de julio de 2022

MARIA SOLEDAD GARMENDIA BELOQUI - 15968224Z
2022.07.18 12:56:44 +02'00'

Marisol Garmendia Beloqui
Vicepresidente de Fomento de San Sebastián, S.A.