ANEXOS
AL
PRESUPUESTO

JUSTIFICACION DE CANTIDADES - ANEXO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

OBJETO: REALIZAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y OPERACIONAL DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO DE LA CALIDAD HÍDRICA EN LA CUENCA DEL RÍO BOGOTÁ Y LA JURISDICCIÓN CAR.

ITEM	ELEMENTO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS /ALCANCE DEL MANTENIMIENTO	CARACTERISTICAS DEL EQUIPO MARCAS/REFERENCIAS/MODELOS/CIFRAS/U NIDADES DE MEDIDAD	CANTIDAD (A)	JUSTIFICACION
		1. MANTENIMIENTO LOCATIVO DE LA RED AUTOMÁTICA DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA			
1.1	Poda	La actividad de poda debe realizarse a cada una de las estaciones que hacen parte de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua listadas en el Anexo 1; la cual debe ser realizada con maquina guadañadora o automotor podador. En el caso de que la estación tenga encerramiento, la poda deberá realizarse en el interior de este y dos (2) metros a la redonda en el exterior del encerramiento. En el caso de no tener encerramiento, la poda deberá realizarse a tres (3) metros a la redonda de la estructura de la estación. Cualquier elemento dañado durante la actividad de poda (mangueras y cables) será sustituido sin costo adicional para garantizar el funcionamiento óptimo de la estación.	**Periodicidad de la poda:** La actividad de poda debe realizarse mensualmente o según la demanda operativa, conforme lo indique la orden de trabajo emitida por el supervisor del contrato. **Registros y documentación:** • Se debe llenar un registro de llegada y salida del personal. • Capturar evidencia fotográfica antes, durante y después de la ejecución, para elaborar los informes requeridos por la Corporación. **Consideraciones para la oferta:** El oferente debe incluir en su propuesta: • Recursos humanos: Personal necesario para coordinación y ejecución. • Logística: Transporte de personal, herramientas y equipos requeridos. **Costos asociados:** • Operación y mantenimiento. • Seguridad vial. • Sistema de localización GPS. • Dotación (equipamiento personal). • Cualquier otro costo inherente a la ejecución de las actividades de poda.	348	La poda es fundamental para asegurar el acceso, visibilidad y operatividad de los equipos instalados en las estaciones de monitoreo de la calidad del agua, evitando que la vegetación interfiera con los sensores, paneles solares o estructuras. Aunque se tienen 31 estaciones operativas, se proyectan 348 podas para los 24 meses del contrato, lo que equivale a una frecuencia promedio de una poda cada dos meses por estación. Esta programación bimensual permite atender las estaciones con mayor requerimiento de limpieza vegetal, de acuerdo con las condiciones específicas del entorno, bajo priorización del supervisor, garantizando así un mantenimiento adecuado y sostenible.
1.2	Mantenimiento operacional de las estaciones que conforman la RAMCA	Las actividades de mantenimiento de las estaciones de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua de la CAR comprenden tanto elementos internos como externos. En el interior, se debe limpiar y engrasar la bomba, evaluar el estado del elemento tubular en cada visita, limpiar todos los componentes en contacto con el agua muestreada (vaso de muestreo, sondas y tuberías), realizar limpieza general de la estación mediante barrido y trapeado, y mantener las conexiones eléctricas y luminarias en funcionamiento. Asimismo, se ejecutarán las reparaciones necesarias para el óptimo funcionamiento de las tuberías internas del sistema de medición. Se garantizará el óptimo funcionamiento de los módulos de transmisión con los equipos (sondas e IDNET). En el exterior, se mantendrá libre de residuos, y se realizará la limpieza general del contenedor y tenque de agua. Se debe realizar el registro de llegada y salida, registro fotográfico antes, durante y después de la ejecución de las actividades. Cualquier elemento dañado durante el mantenimiento será sustituido sin costo adicional, junto con las demás actividades necesarias para garantizar el funcionamiento óptimo de la estación.	**Mantenimiento estaciones tipo I "Sistema de energía eléctrica"** **Mantenimiento de elementos internos:** • Limpieza de elementos en contacto con el agua: corresponden al vaso de muestreo y sondas incluyendo el cuerpo, electrodos y ventana de medición. La limpieza debe realizarse con agua y jabón neutro, asegurándose que no existan residuos, biofilm o sedimentos que afecten el flujo del agua e interferencias en las mediciones realizadas. • Limpieza general interna: Barrido y trapeado de toda la superficie del container, eliminación de polvo, barro o cualquier suciedad que comprometa las condiciones operativas del equipo. • Revisión de conexiones eléctricas: Verificar el estado de los cables, terminales y tableros eléctricos. Reajustar conexiones sueltas y cambiar cables deteriorados. Hay que asegurar la continuidad eléctrica y protección frente a cortocircuitos o cualquier otra eventualidad. • Verificación y mantenimiento de luminarias y/o bombillos: Comprobar el funcionamiento de todas las luminarias internas y externas. • Cambiar de luminarias y/o bombillos en mal estado: Asegurar el correcto funcionamiento de los elementos relacionados a las luminarias. • Limpieza y engrase de la bomba de succión peristáltica: Se debe desmontar y limpiar completamente la bomba peristáltica. Aplicar lubricante especializado en los puntos móviles de acuerdo con el manual del fabricante. Verificar el correcto funcionamiento tras el mantenimiento. • Evaluación del elemento tubular: Inspección visual y funcional del elemento tubular que no presente fisuras, incrustaciones o desgaste. Registrar hallazgos y reemplazar si se detecta afectación en el flujo o integridad. • Verificación del sistema automático de lavado: este debe quedar con registro fotográfico y video del llenado de la cuba o vaso de muestreo. • Reparación de tuberías internas: Corregir fugas, cambiar tramos de tubería dañados. Verificar que no existan obstrucciones que interfieran con la toma o conducción de muestras. • Verificación de conexión y funcionamiento de equipos: • Teromicron IDNET: Validar el estado operativo del termisor, garantizando la integridad del cableado y alimentación eléctrica. • Pluviómetro: Comprobar que esté limpio (extraer el material particulado, retirar residuos vegetales o insectos que bloquean el mecanismo), verificar su nivelación y funcionando. Actividades en el entorno exterior: • Mantenimiento de zonas verdes: No deben existir residuos de poda, basura o desechos visibles. • Limpieza exterior del container (paredes, piso, techo): Lavar las superficies externas con agua y jabón neutro. • Lavado de las tenques de agua: Lavar las superficies con agua y jabón neutro. **Mantenimiento estaciones tipo II "Sistema de medición directa al río"** **Actividades en el entorno exterior:** • Limpieza y lubricación del brazo de medición. • Limpieza de elementos en contacto con el agua: corresponde la canasilla metálica y sondas incluyendo el cuerpo, electrodos y ventana de medición: la limpieza debe realizarse con agua y jabón neutro. Hay que asegurar que no existan residuos, biofilm o sedimentos que afecten las mediciones realizadas. Verificación de conexión y funcionamiento de equipos: • Controlador Solar: Validar estado operativo del controlador y revisar integridad del sistema fotovoltaico con herramientas trazables y/o tecnológicas que soporten el diagnóstico. • Baterías de alimentación: verificar el estado en el que se encuentren las baterías de alimentación del sistema con herramientas trazables y/o tecnológicas que soporten el diagnóstico. • Pluviómetro: Comprobar que esté limpio (extraer el material particulado, retirar residuos vegetales o insectos que bloquean el mecanismo), verificar su nivelación y funcionando. **Mantenimiento de elementos internos:** • Verificación y mantenimiento de luminarias y/o bombillos: Comprobar el funcionamiento de todas las luminarias internas y externas.	744	Este ítem corresponde a las actividades técnicas de limpieza, revisión, ajuste y pequeñas reparaciones necesarias para garantizar el funcionamiento continuo de cada estación. Involucra mantenimiento interno de equipos de medición, limpieza de sondas y bombas, así como limpieza general del contenedor o estructura y sus alrededores. La cantidad de 744 mantenimientos corresponde a realizar un mantenimiento mensual en cada una de las 31 estaciones durante los 24 meses del contrato (31 • 24 = 744), cumpliendo con las exigencias técnicas para asegurar la calidad de los datos obtenidos por la red.
1.3	Candado de seguridad para intemperie de 60mm.	Elemento indispensable para garantizar la seguridad e integridad de las estaciones que conforman la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua y realizar el control de acceso de estas al personal autorizado en el marco de la norma ISO-IEC 17025:2017.	Gancho en acero al boro. Doble bloqueo. Acabado en cromo satinado. Anti-seguela. Resistente a la intemperie, con duplicado de llaves.	35	Los candados de seguridad permiten controlar el acceso físico a los equipos en campo y protegerlos contra actos vandálicos o manipulaciones no autorizadas, en cumplimiento de los principios de integridad establecidos por la norma ISO 17025. Se requieren 35 unidades, ya que cada una de las 31 estaciones debe contar con un candado funcional, y se incluyen 4 unidades adicionales como respaldo operativo para reemplazos en caso de pérdida, daño o vandalismo.
1.4	Hojas de segueta	Elementos consumibles que se emplean específicamente para realizar actividades de mantenimiento preventivo y correctivo en los diferentes tipos de materiales que componen las estaciones, contribuyendo a la estabilidad y operación de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Hojas de segueta bimetálica 24 dientes, dientes rígidos diseñados con una taba ondulada, lo que hace que el corte de la sierra sea mas ancho que la propia hoja, evitando que se atasque en el material que se esta cortando. Cortes en metales, plástico, bcos, madera, aluminio, hierro.	5	Estas hojas son consumibles utilizados en tareas de corte y ajuste de componentes metálicos o plásticos durante las intervenciones de mantenimiento correctivo o preventivo en campo. Se estiman 5 unidades suficientes para cubrirlas necesidades operativas durante los 24 meses, considerando que su uso no es intensivo y que forman parte del kit básico de herramientas para ajustes estructurales.
1.5	Arco de sierra	Elemento indispensable para garantizar el uso de las hojas de segueta para ejecutar actividades de mantenimiento preventivo y correctivo en los diferentes tipos de materiales que componen las estaciones, contribuyendo a la estabilidad y operación de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Mini arco de segueta plástico. Arco de sierra. Sistema de ajuste de segueta apto para hojas de segueta de 10" y 12". Material de la hoja: Acero. Material del mango: Plástico. Número de dientes: 24. Largo: 37.50 cm	5	El arco de sierra es necesario para utilizar las hojas de segueta en tareas de corte durante los mantenimientos en campo. Se solicitan 5 unidades para garantizar disponibilidad en cada cuadrilla operativa, permitiendo realizar trabajos simultáneos o asegurar reemplazo inmediato en caso de daño o extravío, durante los 24 meses del contrato.
1.6	Juego de sierra copas para madera aluminio y plástico	Elementos indispensables que se emplean específicamente para realizar actividades de mantenimiento preventivo y correctivo que involucren perforación en los diferentes tipos de materiales que componen las estaciones, contribuyendo a la estabilidad y operación de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Juego en acero al carbono, estuche que contenga como mínimo: 1 Sierra copa de 3/4", 1 Sierra copa de 7/8", 1 Sierra copa de 1", 1 Sierra copa de 1.1/8", 1 Sierra copa de 1.1/4", 1 Sierra copa de 1.3/8", 1 Sierra copa de 1.1/2", 1 Sierra copa de 1.3/4", 1 Sierra copa de 2", 1 Sierra copa de 2.1/4", 1 Sierra copa de 2.1/2", 1 Sierra copa de 3", 1 Mandril de 3/8", 1 Mandril de 5/16" y 1 Llave Bristol.	2	Estas herramientas permiten realizar perforaciones en estructuras o tuberías de los sistemas de muestreo y bombeo. Se requieren 2 juegos para cubrir la demanda operativa durante los 24 meses, garantizando disponibilidad en los desplazamientos y tabajos de mantenimiento correctivo en campo, donde se requiere adaptar o reemplazar conexiones.
1.7	Juego de limas metálicas	Elementos consumibles indispensables para ejecutar actividades en los mantenimientos preventivos o correctivos para dar forma, desbastar, alisar, y eliminar rebabas de piezas de metal, madera, plástico, yotros materiales. Estas herramientas manuales son esenciales para trabajos de precisión y acabado en las estaciones de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Set/de limas metálicas 8" fabricado en acero de alto carbono. Mango de agarre suave para un trabajo cómodo. El juego debe incluir como mínimo: lima plana lisa, lima triangular, lima de media caña, lima redonda y una escofina para madera de media caña. Lima de acero de 200 mm de longitud, longitud total con mango de 300 mm.	2	Las limas permiten hacer ajustes finos en piezas metálicas o plásticas durante trabajos correctivos, mejorando el ensamble de componentes. Se solicitan 2 juegos para asegurar disponibilidad en los frentes de tabajo y permitir la rotación o reemplazo en caso de desgaste, cubriendo la totalidad del contrato.
1.8	Herramientas de mango largo	Elementos indispensables que se emplean específicamente para realizar actividades de mantenimiento preventivo y correctivo que involucren adecuación de los elementos del sistema de bombeo de las estaciones, contribuyendo a la estabilidad y operación de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Pica en hierro: Pica con cabo de 5 libras de madera, hierro macizo. Dimensiones: 93 cm x 49 cm, cotizar una (1) unidad. Pala: Mango en madera; herramienta con forma cuna para adaptarse a las diferentes condiciones del terreno; dimensiones: ancho: 24 cm; alto: 175 cm y espesor: 0.18 cm; cotizar (Una (1) unidad).	1	Estas herramientas, como pala y pica, son necesarias para intervenciones que requieren movimientos de tierra, retiro de obstáculos o adecuación del terreno en las estaciones. Se requiere un juego para uso compartido por el equipo técnico, considerando su baja rotación y uso moderado en el periodo de 24 meses
1.9	Banda estampada con sistema de troquelado, perforada y tornillo sin fin	Elementos indispensables que se emplean específicamente para realizar actividades de mantenimiento preventivo y correctivo que involucren componentes del sistema de bombeo de las estaciones, contribuyendo a la estabilidad y operación de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Banda fabricada en acero inoxidable y tornillo en acero al carbono, dimensiones de 1", 3/4" y 1/2" para fijación de acoples en mangueras de baja presión, hasta 300 Psi.	64	Se utilizan para fijar firmemente acoples y mangueras en los sistemas de bombeo. La cantidad de 64 bandas permite atender necesidades de mantenimiento en las 31 estaciones, considerando posibles múltiples usos por estación y la reposición en intervenciones correctivas durante los 24 meses de operación.
1.10	Conector espiga para manguera	Elementos indispensables que se emplean específicamente para realizar actividades de mantenimiento preventivo y correctivo que involucren componentes como mangueras del sistema de bombeo de las estaciones, contribuyendo a la estabilidad y operación de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Adaptador inserción cuerda exterior de Polipropileno, resistente a la corrosión e incrustaciones para conducción de agua fría. Espiga que facilita la inserción en las mangueras de 1", 3/4" y 1/2" con rosca de 1".	64	Estos conectores son necesarios para unir mangueras al sistema de bombeo, asegurando un sellado eficiente. Se estiman 64 unidades para cubrir necesidades de conexión y reposición en las 31 estaciones, más un margen para eventos correctivos durante los dos años de operación.
1.11	Perro para cable galvanizado 1/8"	Elementos consumibles indispensables para sujetar cables galvanizados que surjan de los mantenimientos preventivos o correctivos de Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Perro para cable galvanizado, dimensiones: 1/8", material acero galvanizado, un kilcpue contenga mínimo cuatro (4) unidades.	64	Estos elementos son indispensables para fijar y asegurar los cables utilizados en la sujeción de estructuras, sensores o elementos flotantes en las estaciones de monitoreo. La cantidad solicitada contempla el requerimiento de instalación o reposición en cada una de las estaciones, considerando un promedio de dos unidades por estación y una cantidad adicional como respaldo para intervenciones correctivas durante los 24 meses de ejecución.
1.12	Lubricante multiusos (458 mL)	Consumible indispensable para ejecutar actividades de limpieza y lubricación en el desarrollo de los mantenimientos preventivos y correctivos de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Lubricante para limpieza de partes interiores y mecánicas, solución que forma una película protectora, reduce la fricción en piezas móviles. Limpia a través del agua, suciedad, grasas y ácidos. Protege piezas cuidadas, libera tornillos corrocbes y uniones pegadas u oxidadas. Desplaza la humedad. Protege, deposita ingredientes resistentes a la corrosión, sobre la totalidad de la superficie tratada, incluyendo las irregularidades microscópicas. Presentación de 458 mL.	16	Este lubricante es necesario para liberar piezas oxidadas, prevenir la corrosión y asegurar el funcionamiento adecuado de componentes mecánicos en las estaciones. Se proyecta un consumo de 16 unidades durante los 24 meses, distribuidas en función del uso por parte del personal técnico en cada fiente operativo, permitiendo la atención de mantenimientos rutinarios y correctivos.
1.13	Adhesivos y selladores elásticos de poliuretano ecológicos color blanco y transparente	Consumibles indispensables para ejecutar sellamientos de los diferentes componentes en el desarrollo de los mantenimientos preventivos y correctivos de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Adhesivos y sellantes multipropósitos libre de isocianatos, que adhiere y pega a la mayoría de sustratos de materiales de construcción. Uso interno y extemo. Por lever incluir sellante blanco y transparente. Presentación de 300 ml, cada uno.	16	Estos materiales son requeridos para sellar uniones, grietas y asegurar fijaciones resistentes al agua en tuberías, conexiones eléctricas o estructuras. Se solicitan 16 unidades (8 blancas y 8 transparentes) para cubrir la demanda de reparaciones e intervenciones correctivas en las estaciones durante los dos años del contrato, asegurando la hermeticidad y durabilidad de los sistemas.
1.14	Pistola de calafateo	Consumible indispensable para emplear los adhesivos y selantes para ejecutar actividades de limpieza y lubricación en el desarrollo de los mantenimientos preventivos y correctivos de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Herramienta complementaria que se usa para aplicar silicona, selladores, adhesivos y otros productos en tubo, esta herramienta ejerce la presión suficiente para distribuir en forma uniforme el producto en tubo.	2	Este instrumento es fundamental para la correcta aplicación de los selladores de poliuretano en campo, permitiendo una distribución controlada y uniforme. Se requieren 2 pistolas para dotar a los equipos de tabajo y permitir su uso en paralelo o disponer de respuesto ante daños o extravío.
1.15	Manguera transparente con espiral en acero 3/4".	Manguera de 3/4 de pulgada es un componente vital del sistema de muestreo, especificamente para la captación de la muestra de agua. Su diseño con espiral de acero le otorga resistencia al colapso y durabilidad, asegurando un flujo constante y fiable desde la fuente de agua hasta las bombas y el vaso de muestreo.	Rollo x 100m manguera transparente con espiral en acero 3/4".	2	Esta manguera se emplea para la succión y conducción de muestras de agua en estaciones con requerimientos específicos de caudal y resistencia. Se estiman necesarios 2 rollos de 100 metros para atender instalaciones nuevas, adecuaciones y reemplazos por desgaste durante los 24 meses del contrato.
1.16	Manguera transparente con espiral en acero 1".	La manguera de 1 pulgada es fundamental para el sistema de muestreo, empleada en la captación de la muestra de agua. El espiral de acero integrado le confiere robustez y previene el aplastamiento, garantizando la integridad de la línea de succión hacia las bombas y el vaso de muestreo. Es un elemento clave para un muestreo ininterrumpido.	Rollo x100m manguera transparente con espiral en acero 1".	2	Este tipo de manguera permite transportar caudales mayores con resistencia a la presión y a condiciones ambientales adversas. Se solicitan 2 rollos de 100 metros cada uno para cubrir necesidades de adecuación o sustitución en estaciones que requieren diámetros superiores por sus condiciones operativas.
1.17	Manguera transparente con espiral en acero 1/2".	Esta manguera de 1/2 pulgada es otro elemento esencial del sistema de muestreo, utilizado para la captación de la muestra. Su construcción transparente con espiral de acero la hace resistente y duradera, adecuada para asegurar el transporte eficiente del agua hacia las bombas y el vaso de muestreo, vital para el mantenimiento preventivo y/o correctivo del sistema	Rollo x 100m manguera transparente con espiral en acero 1/2".	2	Se utiliza para conexiones de menor diámetro y aplicaciones específicas en el sistema de succión o descarga. La cantidad estimada de 2 rollos permite cubrir mantenimientos o adecuaciones puntuales que surjan durante los 24 meses de operación.
1.18	Cable Guaya Alma Acero Inoxidable 1/8 (3mm).	Este cable de guaya con alma de acero inoxidable de 1/8 de pulgada (3mm) es un elemento de soporte fundamental en el sistema de muestreo. Se utiliza para suspender, asegurar o guiar los sensores de medición, garantizando su estabilidad y posición dentro del cuerpo de agua, y previniendo daños o desplazamientos. Su resistencia a la corrosión es clave para un uso prolongado en ambientes húmedos.	Rollo 100m Cable Guaya Alma Acero Inoxidable 1/8 (3mm).	2	Este tipo de cable se emplea para la sujeción y suspensión de sondas, mangueras u otros componentes dentro del cuerpo de agua. La cantidad solicitada responde a la necesidad de disponer de cable nuevo para reemplazos, adaptaciones y ajustes en campo.
1.19	Cable SAC IQ de 7 metros	Este cable permite la conexión de las sondas parametricas con los trasmisores de información.	Sensor cable 7.0 m IQ SENSOR NET	15	Estos cables permiten conectar sensores al sistema IQ Sensor Net, asegurando transmisión de datos. Se requieren 15 unidades para atender reemplazos por daño, cortes o nuevas configuraciones de cableado durante la ejecución del contrato.
1.20	Cable SAC IQ de 15 metros	Este cable permite la conexión de las sondas parametricas con los trasmisores de información.	Sensor cable 15 m IQ SENSOR NET	15	Estos cables permiten conectar sensores al sistema IQ Sensor Net, asegurando transmisión de datos. Se requieren 15 unidades para atender reemplazos por daño, cortes o nuevas configuraciones de cableado durante la ejecución del contrato.
1.21	Fitador tipo bola-granada para acondicionamiento de manguera anticolapsible de 1/2" para toma de muestra.	Este fitador está diseñado específicamente para mantener la manguera anticolapsible de 1/2 pulgada en la posición correcta dentro del agua, asegurando que la toma de muestra se realice a la profundidad deseada y evitando que la manguera toque el fondo o se enrede.	Fitador tipo bola-granada para acondicionamiento de manguera anticolapsible de 1/2 pulgada para toma de muestra.	17	El fitador es un componente esencial para mantener los sensores de calidad del agua a una profundidad adecuada, evitando que se asienten en el fondo y se vean afectados por sedimentos o interferencias físicas. La cantidad de 17 unidades corresponde a las estaciones donde la instalación del sensor requiere montaje flotante debido a la profundidad, tipo de cuerpo de agua o dinámica hidráulica del sitio. Esta cantidad también considera posibles reemplazos por desgaste o daño durante los 24 meses de operación, asegurando la estabilidad y precisión de las mediciones.
1.22	Fitador tipo bola-granada para acondicionamiento de manguera anticolapsible de 1" para toma de muestra.	Este componente es crucial para mantener la manguera anticolapsible de 1 pulgada a la profundidad adecuada para la toma de muestra, impidiendo que se obstruya o se dañe.	Fitador tipo bola-granada para acondicionamiento de manguera anticolapsible de 1" para toma de muestra.	17	El fitador es un componente esencial para mantener los sensores de calidad del agua a una profundidad adecuada, evitando que se asienten en el fondo y se vean afectados por sedimentos o interferencias físicas. La cantidad de 17 unidades corresponde a las estaciones donde la instalación del sensor requiere montaje flotante debido a la profundidad, tipo de cuerpo de agua o dinámica hidráulica del sitio. Esta cantidad también considera posibles reemplazos por desgaste o daño durante los 24 meses de operación, asegurando la estabilidad y precisión de las mediciones.
1.23	Lubricante Rotho para elemento tubular de la bomba peristáltica Rotho PSF2	Lubricante especializado, indispensable para el mantenimiento preventivo de la bomba peristáltica que forma parte del sistema de muestreo. Su aplicación asegura el funcionamiento suave y eficiente de los rodillos y el tubo de la bomba, prolongando su vida útil y manteniendo la precisión en la captación de la muestra. Es un consumible clave para la fiabilidad del equipo.	Lubricante Rotho para elemento tubular de la bomba peristáltica Rotho PSF2 por 1 galón. El lubricante para bombas peristálticas debe tener una viscosidad específica para facilitar el desplazamiento del tubo sin interferir en la acción peristáltica. Una viscosidad incorrecta puede afectar negativamente el rendimiento de la bomba y causar obstrucciones. El lubricante debe ser resistentes a la corrosión para proteger tanto el tubo flexible como los componentes internos de la bomba; compatible con los materiales utilizados en los tubos de la bomba peristáltica, neopreno, etc. Esto garantiza que no se produzcan reacciones no deseadas que puedan comprometer la integridad del sistema. Finalmente debe ser estables a diferentes rangos de temperatura para adaptarse a las condiciones de funcionamiento de la bomba peristáltica. Esto garantiza un rendimiento óptimo en entornos tanto de alta como de baja temperatura.	5	Este lubricante es esencial para el mantenimiento preventivo de las bombas peristálticas utilizadas en las estaciones de monitoreo, ya que reduce el desgaste del tubo durante su operación continua. La cantidad de 5 unidades garantiza la disponibilidad de lubricante para los ciclos de mantenimiento programados durante los 24 meses, cubriendo tanto el uso rutinario como la atención de eventos correctivos.
1.24	Kit de mantenimiento bomba de diafragma Graco Quantum 00 TE50-0001	Kit diseñado para realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de bombas de doble diafragma eléctricas utilizadas en sistemas de muestreo automático.	El kit de bombas de doble diafragma eléctricas debe contener los componentes esenciales para garantizar el funcionamiento eficiente y seguro del equipo, incluyendo diafragmas, válvulas, juntas, empaques y demás elementos internos sujetos a desgaste. Este tipo de kit es fundamental para preservar la operatividad continua del sistema de bombeo, asegurar la captación confiable de muestras y reducir los tiempos de inactividad. Todos los elementos deben ser compatibles con el modelo Graco Quantum 00 TE50-0001 o equipos equivalentes en especificaciones técnicas. Incluye kit/numero componentes: 4 asientos 4 empaques 4 chaques 2 diafragmas 2 diafragmas de respaldo 2 pernos de diafragmas 2 juntas tóricas para pernos de diafragmas y un 1 adhesivo.	5	Este kit contiene los repuestos necesarios para el mantenimiento mayor de las bombas de diafragma utilizadas en el sistema de succión de agua de algunas estaciones. Se requieren 2 unidades para atender el mantenimiento programado anual de las bombas críticas y para garantizar un kit de respaldo en caso de falla no prevista.
1.25	Frasco soldadura PVC con aplicador	Consumibles indispensables para soldaduras de los diferentes componentes de PVC en el desarrollo de los mantenimientos preventivos y correctivos de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Frasco con capacidad de almacenamiento entre 100 y 250 ml, de adhesivo para PVC, con tapa roscada y aplicador integrado en la tapa, incluye aplicador integrado tipo brocha.	5	Este frasco contiene adhesivo especializado para realizar uniones seguras entre tubos y accesorios de PVC. Las 5 unidades cubren las necesidades de instalación y mantenimiento de tuberías en campo, asegurando uniones duraderas en condiciones de humedad y exposición al sol.
1.26	Codos 90° PVC presión 1"	Consumibles indispensables para cambiar la dirección de las tuberías en PVC en el desarrollo de los mantenimientos preventivos y correctivos de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Pieza inyectada para conducción de fluidos, con ángulo de 90°, conexión tipo presión; diámetro nominal 1", material PVC rígido; superficie interior lisa.	17	Los codos permiten realizar cambios de dirección en la instalación de redes hidráulicas en las estaciones. Se requieren 17 unidades para adecuaciones, modificaciones o reparaciones durante los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo en el periodo de 24 meses.

1.27	Unión PVC presión 1"	Consumibles indispensables para unir tuberías y accesorios en PVC en el desarrollo de los mantenimientos preventivos y correctivos de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Conector recto de acople tipo presión para unir dos extremos de tubería de 1", diámetro nominal 1"; cuerpo en PVC; resistencia mecánica moderada.	17	Estas uniones se utilizan para empalmar tramos de tubería en las instalaciones hidráulicas de las estaciones. Las 17 unidades solicitadas permiten atender reparaciones por rotura, reubicaciones de tubería o adecuaciones en campo.
1.28	Tee PVC presión 1"	Consumibles indispensables para conectar tres tramos de tubería en PVC en el desarrollo de los mantenimientos preventivos y correctivos de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Conector en forma de T con tres entradas tipo presión de 1", material en PVC de pared uniforme.	17	Las tees permiten la derivación de tuberías hacia diferentes ramales, necesarias en estaciones con múltiples puntos de captación o líneas de servicio. Se requieren 17 unidades para modificaciones estructurales, ampliaciones o mantenimiento de líneas existentes.
1.29	Tubo x 6 m PVC presión 1"	Consumibles indispensables para realizar conexiones hidráulicas de tubería en PVC en el desarrollo de los mantenimientos preventivos y correctivos de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Longitud 6 metros; diámetro 1", tipo presión; superficie interna lisa; material PVC-rígido. Tubería rígida de PVC, longitud de 6 metros, para conducción hidráulica.	17	Estos tubos conforman el conducto principal para el transporte de agua dentro de las estaciones de monitoreo. Las 17 unidades de 6 metros permiten reponer o ampliar instalaciones hidráulicas durante la ejecución del contrato, asegurando presión adecuada y durabilidad.
1.30	Unión universal PVC 1"	Consumibles indispensables para unir tuberías y accesorios en PVC en el desarrollo de los mantenimientos preventivos y correctivos de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Acople mecánico adaptable con empaques internos para conexión de tuberías lisas de 1", conexión desmontable (de rosca), diámetro 1" y cuerpo en PVC con junta móvil, permite desensamble fácil.	17	Este tipo de unión permite acoplar y desacoplar segmentos de tubería fácilmente, facilitando las labores de mantenimiento. Se requieren 17 unidades para estaciones donde se espera realizar mantenimiento frecuente o ajustes en la red de tuberías durante los 24 meses de ejecución.
1.31	Codos 90° presión 1/2"	Consumibles indispensables para cambiar la dirección de las tuberías en PVC en el desarrollo de los mantenimientos preventivos y correctivos de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Codo de PVC con ángulo de 90° y conexiones a presión de 1/2"; diámetro 1/2", material PVC; superficie interna lisa.	17	Los codos permiten realizar cambios de dirección en la instalación de redes hidráulicas en las estaciones. Se requieren 17 unidades para adecuaciones, modificaciones o reparaciones durante los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo en el periodo de 24 meses.
1.32	Unión PVC presión 1/2"	Consumibles indispensables para unir tuberías y accesorios en PVC en el desarrollo de los mantenimientos preventivos y correctivos de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Acople lineal para unir tuberías de 1/2" por presión, diámetro 1/2", material PVC-rígido, acabado uniforme.	17	Estas uniones se utilizan para empalmar tramos de tubería en las instalaciones hidráulicas de las estaciones. Las 17 unidades solicitadas permiten atender reparaciones por rotura, reubicaciones de tubería o adecuaciones en campo.
1.33	Tee PVC presión 1/2"	Consumibles indispensables para conectar tres tramos de tubería en PVC en el desarrollo de los mantenimientos preventivos y correctivos de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Conector tipo T para ramificar flujo, conexiones a presión de 1/2", contiene tres entradas de 1/2"; material PVC-rígido, estructura simétrica.	17	Las tees permiten la derivación de tuberías hacia diferentes ramales, necesarias en estaciones con múltiples puntos de captación o líneas de servicio. Se requieren 17 unidades para modificaciones estructurales, ampliaciones o mantenimiento de líneas existentes.
1.34	Tubo x 6 m PVC 1/2"	Consumibles indispensables para realizar conexiones hidráulicas de tubería en PVC en el desarrollo de los mantenimientos preventivos y correctivos de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Tubo rígido de PVC de 1/2", 6 metros de longitud, presión moderada, superficie interna lisa.	17	Estos tubos conforman el conducto principal para el transporte de agua dentro de las estaciones de monitoreo. Las 17 unidades de 6 metros permiten reponer o ampliar instalaciones hidráulicas durante la ejecución del contrato, asegurando presión adecuada y durabilidad.
1.35	Unión universal PVC 1/2"	Consumibles indispensables para unir tuberías y accesorios en PVC en el desarrollo de los mantenimientos preventivos y correctivos de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Conector desmontable para tubos de 1/2", incluye empaques de sellado, diámetro 1/2", incluye rosca y junta interna, cuerpo PVC.	17	Este tipo de unión permite acoplar y desacoplar segmentos de tubería fácilmente, facilitando las labores de mantenimiento. Se requieren 17 unidades para estaciones donde se espera realizar mantenimiento frecuente o ajustes en la red de tuberías durante los 24 meses de ejecución.
1.36	Válvula de pie 1" PVC	Consumibles indispensables para controlar el paso del agua en un sentido y evitar su retorno en sentido contrario en tuberías y accesorios en PVC en el desarrollo de los mantenimientos preventivos y correctivos de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Válvula antiretorno con rejilla inferior, para succión en bombas, diámetro 1", sistema de retención; cuerpo de PVC, conexión roscada o presión.	17	Esta válvula antiretorno es esencial para evitar el retroceso del agua en los sistemas de succión de las bombas instaladas en las estaciones de monitoreo. Su diseño con rejilla inferior permite la captación de agua desde fuentes superficiales evitando la entrada de sólidos grandes, lo que protege los sistemas de bombeo y mantiene la presión de la columna de agua. Se requieren 17 unidades, una por estación, para asegurar la eficiencia operativa del sistema hidráulico en cada punto de monitoreo durante los 24 meses de ejecución del contrato.
1.37	Tapón PVC presión hembra liso 1"	Consumibles indispensables para cerrar de forma segura los extremos abiertos de tubería en PVC del sistema hidráulico en el desarrollo de los mantenimientos preventivos y correctivos de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Tapa ciega, diámetro 1", conexión hembra lisa, cuerpo en PVC, cierre hermético.	17	Estos tapones permiten cerrar de forma segura los extremos abiertos de tuberías de 1", evitando fugas o el ingreso de contaminantes al sistema hidráulico durante mantenimientos preventivos o correctivos. Se requieren 17 unidades, una por cada estación con instalaciones hidráulicas en este diámetro, asegurando disponibilidad durante intervenciones planificadas y ante imprevistos en los 24 meses de ejecución.
1.38	Tapón PVC presión hembra liso 1/2"	Consumibles indispensables para cerrar de forma segura los extremos abiertos de tubería en PVC del sistema hidráulico en el desarrollo de los mantenimientos preventivos y correctivos de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Tapa tipo presión para cierre de tubos de 1/2", diámetro 1/2", conexión hembra, superficie lisa, material PVC.	17	Similar al ítem anterior, estos tapones son indispensables para asegurar sellado en redes hidráulicas con tubería de 1/2". Su uso es frecuente en sistemas secundarios o líneas auxiliares de muestreo o drenaje. La cantidad considera una unidad por estación, permitiendo atender necesidades operativas de cierre seguro durante toda la vigencia del contrato.
1.39	Tubo PVC 2" (Tipo pesado por 6 metros)	Consumibles indispensables para realizar conexiones hidráulicas de tubería en PVC en el desarrollo de los mantenimientos preventivos y correctivos de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Tubo de PVC tipo sanitario, diámetro 2", pared gruesa tipo pesado; rebrozada, longitud 6 m, superficie interna lisa.	17	Los tubos de 2" tipo pesado se utilizan para reforzar o reemplazar tramos de tubería que conducen grandes volúmenes de agua desde fuentes hasta sensores o bombas. Se requieren 17 tramos de 6 metros para cubrir adecuaciones, mantenimientos correctivos por rotura o expansión de redes hidráulicas en estaciones con esta necesidad estructural.
1.40	Tubo PVC 1" (Tipo pesado por 6 metros)	Consumibles indispensables para realizar conexiones hidráulicas de tubería en PVC en el desarrollo de los mantenimientos preventivos y correctivos de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Tubo PVC tipo sanitario rebrozado de 1", largo de 6 m, uso en drenajes, diámetro 1", PVC tipo pesado, superficie interior pulida.	17	Estos tubos permiten el transporte seguro de agua en estaciones con sistemas hidráulicos de menor caudal. La cantidad de 17 unidades asegura disponibilidad para reposiciones, modificaciones o ampliaciones de la red existente durante los 24 meses, garantizando continuidad en la operación del sistema.
1.41	Flanche PVC 1/2"	Consumibles indispensables para unir tuberías o válvulas de PVC, permitiendo uniones desmontables y facilitar los mantenimientos preventivos y correctivos de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Material PVC, resistente a la presión, temperatura, corrosión, vida útil prolongada, conexión macho y hembra 1/2" NPT a tanque de agua.	17	Los flanches permiten conexiones desmontables entre tuberías o entre una tubería y un tanque o válvula, facilitando las labores de mantenimiento sin cortes destructivos. Se solicitan 17 unidades, una por estación, considerando que muchas instalaciones emplean diámetros mixtos y requieren flexibilidad de montaje.
1.42	Flanche PVC 1"	Consumibles indispensables para unir tuberías o válvulas de PVC, permitiendo uniones desmontables y facilitar los mantenimientos preventivos y correctivos de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Material PVC, resistente a la presión, temperatura, corrosión, vida útil prolongada, conexión macho y hembra 1" NPT a tanque de agua.	17	Este tipo de flancha permite conexiones seguras y desmontables en líneas principales de 1", muy utilizadas en las estaciones de monitoreo para conducción de agua desde fuentes hasta sensores o cámaras de medida. La cantidad de 17 unidades asegura respaldo y adaptabilidad en las intervenciones en campo.
1.43	Válvula PVC 1/2" Lisa 235 Psi	Consumibles indispensables para controlar el paso de un fluido a través de una tubería por medio del giro de la manija al momento de la ejecución de los mantenimientos preventivos y correctivos de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Registro de bola, 1/2", lisa, material en PVC, presión 235 PSI, válvula de cierre con mecanismo de bola interna, entrada/salida 1".	17	Estas válvulas tipo bola permiten cortar o regular el flujo de agua en líneas de 1/2", utilizadas en derivaciones o sistemas auxiliares de muestreo. Se requiere una válvula por estación para permitir aislamiento de tramos sin afectar toda la instalación. Su presión nominal de 235 PSI garantiza resistencia y durabilidad en condiciones variables.
1.44	Válvula PVC 1" Lisa 235 Psi	Consumibles indispensables para controlar el paso de un fluido a través de una tubería por medio del giro de la manija al momento de la ejecución de los mantenimientos preventivos y correctivos de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Registro de bola, 1", lisa, material en PVC, presión 235 PSI, válvula de cierre con mecanismo de bola interna, entrada/salida 1".	17	Estas válvulas son esenciales en líneas principales de 1", permitiendo control eficiente del paso de agua hacia bombas, sensores u otros dispositivos. Se requieren 17 unidades para cubrir todas las estaciones que operan con este tipo de red hidráulica, con capacidad de maniobra durante mantenimientos o ajustes.
1.45	Lija de Agua 400	Consumibles indispensables para trabajos de fijado fino en diversas superficie, como madera, metal, pintura y acabados al momento de la ejecución de los mantenimientos preventivos y correctivos de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Papel lijas impermeable, tipo: Lijas, dimensiones Ancho: 22.86 cm, Largo: 27.94 cm. Papel impermeable de alta resistencia.	20	La lija de agua se utilizará para acabados finos, limpieza de superficies plásticas o metálicas y preparación de uniones durante el mantenimiento de estructuras o soportes. Se requieren 20 unidades para asegurar disponibilidad durante el contrato, considerando el desgaste frecuente por uso intensivo en campo.
1.46	Soporte de tubería de PVC 1", con anclaje al piso y altura graduable, fabricado en PVC	Consumibles indispensables para fijar y asegurar las tuberías de PVC en diferentes instalaciones al momento de la ejecución de los mantenimientos preventivos y correctivos de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Diámetro compatible con tubos de 1", base con anclaje para piso, altura ajustable, cuerpo en PVC o ABS.	17	Este soporte permite fijar y alinear adecuadamente tuberías de 1", asegurando estabilidad estructural y protección contra movimientos accidentales. Se solicitan 17 unidades para cubrir a las estaciones que requieran ajustes o refuerzos en sus sistemas hidráulicos, mejorando la durabilidad y operatividad.
1.47	Soporte de tubería de PVC 1/2", con anclaje al piso y altura graduable, fabricado en PVC o ABS	Consumibles indispensables para fijar y asegurar las tuberías de PVC en diferentes instalaciones al momento de la ejecución de los mantenimientos preventivos y correctivos de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Diámetro compatible con tubos de 1/2", base con anclaje para piso, altura ajustable, cuerpo en PVC o ABS.	17	Similar al anterior, este soporte es compatible con tuberías de 1/2", comúnmente usadas en líneas auxiliares o sistemas de muestreo. Las 17 unidades permiten asegurar la correcta fijación y mantenimiento del alineamiento en estaciones que utilicen esta medida, durante toda la ejecución del contrato.
1.48	Soporte de tubería de PVC 1", con anclaje a pared, fabricado en PVC o ABS	Consumibles indispensables para fijar y asegurar las tuberías de PVC en diferentes instalaciones al momento de la ejecución de los mantenimientos preventivos y correctivos de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Soporte mural para tubo de 1", fijación firme y ajuste simple, diámetro 1", fijación a muro, estructura rígida en PVC o ABS y banda estampada con sistema de troquelado perforada y tornillo sin fin; integrada.	17	Estos soportes son indispensables para fijar las tuberías de PVC de 1" en instalaciones verticales o contra muros, garantizando la estabilidad de las líneas hidráulicas y evitando desplazamientos o daños por vibración. Se solicitan 17 unidades, una por estación, para asegurar una instalación adecuada o reforzar las existentes, facilitando las actividades de mantenimiento durante los 24 meses del contrato.
1.49	Soporte de tubería de PVC 1/2", con anclaje a pared, fabricado en PVC o ABS	Consumibles indispensables para fijar y asegurar las tuberías de PVC en diferentes instalaciones al momento de la ejecución de los mantenimientos preventivos y correctivos de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Soporte mural para tubo de 1", fijación firme y ajuste simple, diámetro 1/2", fijación a muro, estructura rígida en PVC o ABS y banda estampada con sistema de troquelado perforada y tornillo sin fin; integrada.	17	Estos soportes cumplen la misma función que los anteriores, pero adaptados a tuberías de 1/2", las cuales son comunes en ramales secundarios o conducciones auxiliares. Se requiere una unidad por estación para permitir la correcta fijación en estructuras verticales, reduciendo riesgos de fugas o rupturas y asegurando condiciones óptimas de funcionamiento.
1.50	Torquímetro de tinquete 3/8" de 5 a 25 NM	Consumibles indispensables para aplicar una tensión específica a tornillos o tuercas, garantizando un apriete preciso y seguro al momento de la ejecución de los mantenimientos preventivos y correctivos de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Herramienta de precisión: cuerpo fabricado en acero Cr-V que permite una alta resistencia al apalancamiento. Sistema de trinquete que informa el ajuste del torque seleccionado con un sonido de clic. Torque Mínimo (escala principal): 5 Torque máximo (escala primaria) : 25 Especificaciones: DIN 1SO174-9/I-S1903-98 Tamaño: 3/8 in 5-25Nm Es un elemento que se usa para medir la tensión en tuercas y tornillos en los cuales es importante una tensión específica.	1	Esta herramienta de precisión es necesaria para garantizar el ajuste correcto de componentes mecánicos, especialmente en sistemas que requieren un torque específico para asegurar uniones sin dañar los elementos. Se requiere una unidad para el equipo técnico, permitiendo realizar mantenimientos con los parámetros de ajuste adecuados y cumpliendo con criterios de calidad establecidos por normas técnicas.
1.51	Juego Copas 3/8" 6 Puntas - Copas con Punta 40pz mm	Consumibles indispensables para soltar o ajustar tuercas o tornillos al momento de la ejecución de los mantenimientos preventivos y correctivos de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	El juego debe contener como mínimo: juego de dados X 23 piezas, 1 Ratchet cabeza redonda Tamaño : 3/8 in con extensiones 3"y 6", dados de 6 puntas 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21 y 22 mm, 1 Barra deslizante, 1 junta universal, 1 mango berbiquí y estuche. Fabricadas en acero Cromo Vanadio.	1	El juego de copas permite desmontar o montar componentes sujetos con pernos y tuercas, especialmente en estructuras de soporte o componentes de bombeo y lavado. Se solicita una unidad completa para el equipo técnico encargado del mantenimiento, garantizando versatilidad, adaptabilidad a diferentes diámetros y reducción de tiempos de intervención.
1.52	Electroválvula	Dispositivo electromecánico que permite el paso o bloqueo del flujo de agua mediante la activación de una bobina. Se utiliza para controlar el flujo de agua del sistema de lavado de forma automática, desde el controlador.	•Voltaje de operación: 12V o 24V DC (según configuración del sistema) •Tipo de válvula: Normalmente cerrada (NC) •Conexiones: Rosca hembra 1/2" o 3/4"NPT (según diseño) •Material del cuerpo: Latón, acero inoxidable o poliamida reforzada (resistente a la intemperie y corrosión) •Material de la bobina: Encapsulada en resina epóxica (protección contra humedad) •Presión de trabajo: 0.5 a 8 bar •Caudal nominal: mínimo 10–15 L/min •Protección: IP65 o superior Debe ser apta para uso en exteriores y operar con agua limpia sin sólidos.	17	Estas válvulas electromecánicas son fundamentales para automatizar el paso de agua en el sistema de autolavado de las estaciones, activándose mediante el controlador según programación definida. Se requieren 17 unidades, una por estación equipada con sistema de autolavado, para garantizar la operación confiable y eficiente del lavado de vasos de muestreo y sondas durante los 24 meses.
1.53	Bomba de lavado	Bomba encargada de impulsar el agua a presión desde el depósito o red hacia las boquillas del sistema de autolavado.	•Tipo: Bomba centrífuga compacta 0.5HP •Voltaje de operación: 110 V •Material del cuerpo: Hierro, con caja de protección de conexiones •Tipo de conexión: Rosca de 1" o conectores rápidos •Protección: IP65 o superior •Ciclo de trabajo: Intermitente (30 min ON / 15 min OFF como estándar)	17	La bomba de lavado es el componente encargado de impulsar agua con la presión necesaria para el funcionamiento del sistema de autolimpieza de las sondas y vasos de muestreo. Se requieren 17 unidades, una por cada estación con autolavado, asegurando la operatividad del sistema de limpieza y evitando la acumulación de residuos que interfieran en la medición de parámetros.
1.54	Fuente de alimentación o transformador	Convierte corriente alterna (AC) de 110/220V a corriente continua (DC) para alimentar el sistema electrónico del autolavado.	•Entrada: 100–240V AC, 50/60 Hz •Salida: 12V o 24V DC (según requerimiento del sistema) •Potencia nominal: mínimo 60W (para bomba + válvula + controlador) •Amperaje de salida: 2–5 A según carga total •Eficiencia: > 85% •Protección: Contra sobrecarga, sobrevoltaje y cortocircuito •Enfriamiento: Por convección natural o ventilación •Montaje: Sobre riel DIN o dentro de gabinete Con certificación CE y protección contra picos.	5	Este componente convierte corriente alterna en corriente continua para alimentar los sistemas electrónicos del autolavado. Se requieren 5 unidades, que cubren las necesidades de las estaciones que cuentan con este sistema y brindan respaldo en caso de fallos o ampliaciones. La cantidad asegura disponibilidad para reposición inmediata sin afectar la operación.
1.55	Controlador ciclo de lavado	Dispositivo de control programable para automatizar el proceso de autolavado de los vasos de muestreo, sondas de medicion.	•Tipo: PLC Parámetro Valor / Descripción Tipo de montaje Modular sobre riel DIN (35 mm) Tensión de alimentación 24 V DC Memoria de programa / datos 150 KB / 1 MB Tiempo de ejecución (bit) ~40 ns Interfaces de comunicación 1x PROFINET integrado (conmutador 2 puertos RJ45) Diagnóstico y web server Integrado, diagnóstico detallado y servidor web nativo Temperatura de trabajo -40 °C a +60 °C Programación TIA Portal Protección IP IP20 (uso en gabinete eléctrico) Indicadores LED RUN, STOP, ERROR, comunicación Entradas digitales 8 Salidas digitales 8	12	Este dispositivo programable es el encargado de gestionar y secuenciar automáticamente las acciones del sistema de autolavado, incluyendo activación de bomba, electroválvula y temporizador. Se requieren 12 unidades para dotar estaciones prioritarias y contar con respaldo para ampliación o reemplazo, garantizando automatización eficiente durante toda la ejecución del contrato.
			2. MANTENIMIENTO OPERATIVO DEL SISTEMA ELECTRICO DE LA RED AUTOMÁTICA DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA		
2.1	Mantenimiento operacional del Sistema Eléctrico	Para el mantenimiento preventivo, es necesario realizar un diagnóstico integral de todos los componentes del sistema eléctrico. Este análisis permitirá planificar las intervenciones requeridas, garantizando que no existan riesgos de sobrecargas ni anomalías en el suministro de energía de los equipos. En caso de fallas, el mantenimiento correctivo deberá contemplar identificación del componente afectado, reparación o sustitución del mismo, limpieza exhaustiva del sistema y reprogramación del controlador cuando corresponda. Todas las acciones ejecutadas incluyendo hallazgos, procedimientos aplicados y recomendaciones deben documentarse en el informe técnico de la estación con el debido detalle.	Garantizar la ejecución de actividades de mantenimiento preventivo y correctivo, una vez al mes en cada estación de la RAMCA, o según la demanda que la operación lo requiera acorde con orden de trabajo del supervisor del contrato); lo anterior asegurará la operatividad y prolongación de la vida útil de los equipos y contribuirá al correcto funcionamiento del sistema de medición, evitando anomalías que puedan generar interferencias en los parámetros fisicoquímicos medidos o, en casos extremos, la interrupción del suministro de energía en las estaciones. En el marco del mantenimiento se requiere: * Realizar una medición de aislamiento de cada motor eléctrico por lo menos cada 45 días; lo que corresponde a una operación continua del sistema de 1080 horas. * Realizar una termografía en los tableros eléctricos una vez al mes para verificar puntos calientes y tomar acciones correctivas con el fin de evitar daños desconocidos, además dichas pruebas deberán ejecutarse en presencia del personal RAMCA.con el objeto de establecer informes técnicos por estación. * Realizar la medición de sistema puesta a tierra con su respectiva medición menor a 10 ohmios; en caso de medir mas se solicita realizar adecuaciones e instalar una varilla de cobre de 2.4 m por 5/8" y se conectara con soldadura exotérmica al cableado con la respectiva tubería.	17	Este ítem comprende el conjunto de actividades programadas y correctivas que garantizan la operación continua y segura del sistema eléctrico en cada una de las 17 estaciones de la red RAMCA. La ejecución mensual de revisiones, medición de aislamiento, inspección termográfica y evaluación de sistemas de puesta a tierra es crucial para prevenir fallos eléctricos, asegurar la protección del personal técnico y la integridad de los equipos. Su ejecución periódica evita interrupciones en la medición de los parámetros fisicoquímicos, extiende la vida útil de los componentes y minimiza los costos por paradas no programadas.
2.2	Disyuntor automático doble MCB ~400v	Consumible indispensable para la protección eléctrica que interrumpe el flujo de corriente en un circuito cuando detecta sobrecargas o cortocircuitos, esencial en el sistema eléctrico de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Características: Ajustabilidad: Fijado Capacidad de ruptura: Hasta 10 kA Curvas de viaje: Curvas B, C, D Disponibilidad de clases: Clase B, C, D Mecanismo de reinicio: Reinicio manual Protección contra cortocircuitos: Magnético (solenoide) Protección contra sobrecargas: Térmica (tira bimetálica) Tamaño: Compacto	17	Estos disyuntores dobles permiten la protección simultánea de dos líneas eléctricas en cada estación. Son fundamentales para interrumpir el paso de corriente ante sobrecargas o cortocircuitos, evitando daños a los componentes eléctricos del sistema. Se solicita una unidad por estación, asegurando la protección efectiva del sistema eléctrico durante los 24 meses de operación.
2.3	Interruptor termomagnético Easy9 2P 25A 10kA curva C	Consumible indispensable para la protección contra sobrecargas y cortocircuitos, esencial en el sistema eléctrico de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Características: 2 polos Capacidad de 25A Curva de disparo tipo C Poder de corte de 10kA, 127/230V AC, y 6kA, 230/400V AC Protección IP20 y se puede montar en riel DIN. Este producto deberá cumplir con la norma IEC 60898-1 y RETIE	17	Este tipo de interruptor es esencial en la protección de los tableros eléctricos de cada estación. Su capacidad de disparo ante sobrecargas o cortocircuitos y el cumplimiento de normas como IEC 60898-1 y RETIE garantizan un funcionamiento confiable en entornos técnicos exigentes. Se requiere una unidad por estación, asegurando la protección continua y segura del sistema.
2.4	Dispositivo de protección contra sobretensiones (DPS) 120 V	Consumible indispensable para proteger equipos electrónicos contra picos de voltaje o sobretensiones en la corriente eléctrica, esencial en el sistema eléctrico de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Supresor de Transeciendes, Tipo 2, 120V L-N,Bipolar (L,N-T), 40kA (8/20) Protección contra sobre tensiones con vigilante de tierra. Protector contra sobretensiones transitorias desenchufable de montaje en riel DIN, Configuración Modo diferencial, con capacidad de derivar corrientes de inducción (8/20 µs) de 40KA x Polo. Características técnicas: Parámetro Valor Tensión nominal (Un)120 Vac Tensión máxima (Uc)150 Vac Corriente nominal (In)5 kA (8/20 µs) Corriente pico máxima (Imax)10 kA por polo Nivel de protección (Up)0,7 kV Corriente admisible (Iscr)10.000 A Corriente de carga (IL)16 A Modos de protección Común y diferencial MontajeRiel DIN 35 mm Grado de protecciónIP20	17	El DPS es indispensable para proteger los equipos sensibles de las estaciones RAMCA contra picos de voltaje provocados por descargas atmosféricas o variaciones en la red. Su inclusión en cada estación (17 unidades) asegura que los sensores y componentes electrónicos no sufran daños por sobretensiones, aumentando la disponibilidad del sistema.

2.5	Guardamotor / Disyuntor de protección para motor (MPCB), ajustable de 7 A 10A	Consumible indispensable proteger motores eléctricos contra sobrecargas, cortocircuitos y cotas falsa eléctricas, esencial en el sistema eléctrico de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua.	Guardamotor / Disyuntor de protección para motor (MPCB), ajustable de 7 A 10A Corriente Nominal: 5,5 — 8 A, 7 — 10 A Componente de protección del motor: Interruptor diferencial Dimensiones: Longitud: 89mm, Ancho: 44.5mm y profundidad: 97mm.	17	Este dispositivo es fundamental para proteger las motobombas utilizadas en el sistema de lavado de las estaciones. Previene daños por sobrecargas y cortocircuitos, mejorando la vida útil de los motores. Una unidad por estación es necesaria para garantizar la operación segura del sistema de bombeo.
2.6	Contactor trifásico de 3 polos, 9A, bobina 24V DC	Dispositivo eléctrico que funciona como un interruptor controlado a distancia. Su función principal en el arranque de las motobombas es conectar y desconectar la energía eléctrica que les alimenta, permitiendo así su encendido o apagado de forma segura y automática.	Contactor trifásico de 3 polos, 9A, bobina 24V DC (Una (1) unidad)	17	Este componente permite el encendido remoto de los motores, facilitando la operación automática del sistema de lavado y bombeo. Su función es esencial para el control eléctrico, por lo que se requiere una unidad por estación para asegurar el arranque confiable de los motores.
2.7	Bloque de contactos auxiliares para contactor (Doce (12) pares)	Complemento eléctrico que se usa para agregar contactos adicionales al contactor principal. Estos contactos no manejan la carga de las motobombas, sino que sirven para enviar señales de control.	Bloque de contactos auxiliares para contactor (Doce (12) pares)	17	Los bloques de contactos auxiliares complementan los contactores principales, permitiendo integrar señales de control en el sistema automatizado de cada estación. Su inclusión asegura un control más eficiente y seguro de los subsistemas eléctricos de lavado. Se requiere uno por estación.
2.8	Relé electromecánico de 2 contactos inversores (DPDT), montaje en base, encapsulado transparente (Una (1) unidad)	El relé electromecánico será utilizado para funciones de conmutación en los modos de funcionamiento que están configurados en las estaciones de monitoreo (Automático, manual y lavado), control eléctrico y protección, permitiendo la apertura o cierre de circuitos.	Perámetro/Valor típico o rango: ConfiguraciónDPDT (2P 2T, doble cambio) Corriente de contacto5 A resistiva / ~3 A inductiva Voltaje de bobinaDC: 6 V, 12 V, 24 V, etc., AC: 24–240 V según modelo Consumo bobina (24 V DC)~ 21.6 mA / 0.53 W Tiempo de operación/liberación~15 ms / ~5–10 ms Vida eléctrica/mecánica≥ 100 000 / 20 millones ciclos Aislamiento y tensión prueba≥ 1 000 MΩ; 5 000 VAC min (bobina-contactos) Temperatura operativa–40 °C a +70 °C MontajeBase plug in socket Omron IndicadorLED + palanca mecánica visible	17	Estos relés permiten la conmutación de modos operativos (manual, automático, lavado) y garantizan la versatilidad operativa del sistema. Se solicita una unidad por estación para mantener el control de las distintas configuraciones de funcionamiento, aumentando la flexibilidad operativa.
2.9	Base para Relé electromecánico de 2 contactos inversores (DPDT), montaje en base, encapsulado transparente (Una (1) unidad)	Elemento que sirve como soporte y punto de conexión para el relé electromecánico. Permite montarlo fácilmente en un riel DIN y realizar las conexiones eléctricas de forma segura y ordenada.	Base para Relé electromecánico de 2 contactos inversores (DPDT), montaje en base, encapsulado transparente (Una (1) unidad)	17	Este soporte permite una instalación segura y ordenada del relé DPDT en el tablero eléctrico. Facilita el mantenimiento y la sustitución rápida del relé en caso de fallas. Se requiere una unidad por estación para garantizar el montaje adecuado.
2.10	Medidor de aislamiento digital	El medidor de aislamiento digital será utilizado para efectuar pruebas de resistencia de aislamiento en instalaciones eléctricas, equipos, motores, tableros de control y demás componentes que requieran validación del estado de aislamiento eléctrico conforme a normativas técnicas vigentes. Su uso se orienta a garantizar la continuidad operativa, la seguridad del personal técnico y la confiabilidad del sistema eléctrico.	Parámetro Especificación Tensiones de prueba 250 V / 500 V / 1000 V DC Rangos de medición (aislamiento) 0–19.99 MΩ / 0–199.9 MΩ / 0–1999 MΩ (hasta 2 GΩ en rango extendido) Precisión aislamiento ±1.5 % lectura ±5 dígitos (20/200 MΩ); ±10 % ±3 dígitos (2000 MΩ) Corriente nominal (aislamiento) ≥ 1 mA DC (mínimo, a ≤ 1 MΩ) Corriente de cortocircuito ≈ 1.5 mA DC Rangos de continuidad 0–19.99 Ω / 0–199.9 Ω / 0–1999 Ω Tensión de salida continuidad 1–12 V DC Corriente de medición continuidad ≥ 200 mA DC Precisión continuidad ±1.5 % lectura ±5 dígitos (20 Ω); ±1.5 % ±3 dígitos (200/2000 Ω) Medición de voltaje AC 0–600 V AC (rango indicación externa) Precisión voltaje AC ±2.5 % lectura ±3 dígitos Normas de seguridad IEC 61010-1 CAT III 300 V, IEC 61557 1/2/4, IP54, cumplimiento EMC IEC 61326-1 Fuente de alimentación 8 pilas AA (R6P) Dimensiones 167 × 185 × 89 mm Peso ≈ 990 g	1	Este instrumento permite verificar el estado de aislamiento de todos los componentes eléctricos, asegurando que no existan derivaciones peligrosas o fallas que puedan comprometer la operación de los equipos. Se solicita una unidad para uso general del personal técnico que da soporte a todas las estaciones.
2.11	Analizador de baterías	Herramienta que permite establecer el estado de baterías estacionarias individuales y bancos de baterías utilizados en el sistema fotovoltaico de las estaciones de monitoreo. Lo anterior permite establecer conocer la resistencia interna de la batería, tensión CC y CA, corriente CC y CA, tensión de rizado, frecuencia y temperatura.	**Parámetro** | **Valor / Rango** | |---|---| **Tensión de prueba (DC)** | 0 V a 600 V | **Tensión de prueba (AC)** | Hasta 600 V (rms) | **Rango de medición de resistencia** | 0 mΩ a 1000 mΩ (1 Ω) | **Resolución de resistencia** | Hasta 0.01 mΩ | **Precisión de resistencia** | ±(1% + 1 dígito) | **Frecuencia de rizado AC** | 10 Hz a 100 kHz | **Medición de frecuencia** | Hasta 100 kHz | **Pantalla** | TFT a color de 7.7 a 5.6 cm | **Almacenamiento interno** | Hasta 999 registros de batería y 100 perfiles | **Fuente de alimentación** | Batería recargable de ion-litio | **Autonomía** | Aproximadamente 8–10 horas de uso continuo | **Temperatura de operación** | 0 °C a 40 °C | **Peso aproximado** | 1.5 kg | **Dimensiones** | 198 mm × 112 mm × 50 mm | **Normas de seguridad** | CAT II 600 V, IEC 61010-1 |	1	Este equipo permite evaluar el estado de carga, resistencia interna y eficiencia de las baterías en las estaciones que funcionan con sistemas fotovoltaicos. Se requiere una unidad para el diagnóstico y mantenimiento preventivo periódico del banco de baterías, optimizando su rendimiento y vida útil.
2.12	Cargador automático para baterías	Dispositivo que permite cargar baterías de forma segura y eficiente del sistema fotovoltaico de las estaciones, ajustando automáticamente la corriente de carga según el estado de la batería y evitando sobrecargas. Estos cargadores monitorean la batería y optimizan el proceso de carga, lo que prolonga la vida útil de la batería.	Equipado con un indicador de corriente de carga y armarque Para baterías de 12 V y 24 V Potencia de entrada de 85CA/220, 400 amperios de arranque a 12 V	2	Este cargador permite recuperar o mantener la carga de las baterías de respaldo utilizadas en estaciones con paneles solares o en mantenimiento. Se solicita una cantidad mínima de 2 unidades para cubrir contingencias o estaciones aisladas, optimizando el servicio técnico.
2.13	Cámara termográfica	Las cámaras termográficas detectan la energía infrarroja emitida, transmitida o reflejada por todos los materiales a temperaturas superiores al cero absoluto (0° Kelvin) y convierten el factor de energía en una lectura de temperatura o termograma.	Sensibilidad térmica/NETD: <70 mK Precisión: De 0 a 100 °C (de 32 a 212 °F): ±3 °C (±5.5 °F), de 100 a 300 °C (de 212 a 572 °F): ±3 %(temp. ambiente de 15 a 35 °C (de 59 a 95 °F) y temp. del objeto superior a 0 °C (32 °F)) Campo de visión (FOV): 53.8° Distancia focal mínima: Térmica: 0,1 m (0,32 ft), MSX: 0,3 m (0,98 ft) Frecuencia de la imagen: 8.7 Hz Peso del detector: 12 µm Rango espectral: De 8 a 14 µm Resolución de IR: 128 x 96 píxeles	1	Esta herramienta permite identificar puntos calientes o defectos ocultos en los sistemas eléctricos mediante la detección de temperatura. Se requiere una unidad para el equipo técnico de soporte, que ejecutará evaluaciones mensuales en cada estación durante los 24 meses de contrato.
2.14	Inversor Cargador 1500W 12V Green Point	El inversor de onda sinusoidal puede realizar cargas de baterías comerciales, pudiendo cargar baterías de litio, plomo o Gel.	El inversor cargador 1500W 24V cuenta con una potencia de 1500W con una tensión de salida de 120VAC a 60HZ. Dimensiones: 560 x 380 x 280mm Potencia de salida continuada: 1.500 W Potencia máxima: 1.500 W Voltaje: 24 V	1	Este equipo es fundamental para convertir la energía generada por paneles solares en corriente alterna y cargar baterías de respaldo. Su adquisición garantiza el respaldo de energía en estaciones con sistemas solares, especialmente en zonas con baja cobertura eléctrica.
2.15	Controlador de carga mppt 12/24 V - 40 A -100 VOC	Equipo regulador de carga dirige y controla la cantidad de energía que discurre entre la batería y las placas o paneles solares.	Capacidad de carga de hasta 1040W en sistemas de 12V y 2080W en sistemas de 24V Rango de voltaje de entrada PV: 15-100VDC Rango de voltaje de entrada del sistema: 12/48VDC	15	Este componente regula la energía entre los paneles solares y las baterías, optimizando la eficiencia de carga. Se requieren 15 unidades para estaciones que cuentan con sistemas solares o que serán actualizadas, asegurando una operación autónoma confiable.
2.16	Batería GEL 12V 100Ah	Es una batería monoblock diseñada con un sellado de seguridad, el cual garantiza que el equipo no emita gases ni tenga fugas de electrolito, haciendo de esta, una opción idónea para instalar en la estaciones de la RAMCA por ser espacios sin acceso a ventilación constante.	Batería Ampereta-hora: 100 Ah. Capacidad medida: 100Ah. Dimensiones: 329 x 172 x 218mm. Energía útil almacenada: 50 % Mantenimiento: Bajo mantenimiento. Peso: 26 Kg. Voltaje: 12 V.	30	Estas baterías son seguras, libres de mantenimiento y adecuadas para uso en interiores, ya que no emiten gases. Se requieren 30 unidades para asegurar la energía de respaldo de estaciones con sistema fotovoltaico y garantizar autonomía durante cortes de energía.
2.17	Panel Solar Bifacial 610W N-Type Tensite	Es un equipo compuesto por 132 celdas solares MBB HalfCut con tecnología bifacial, las cuales le otorgan al equipo una mayor capacidad de trabajo para maximizar la captura y transformación de energía solar para la producción de electricidad. Es así como, este equipo ofrece una alta eficiencia de conversión energética, alcanzando hasta un 22.6%.	Corriente a máxima potencia (IMP): 17 A Corriente en cortocircuito ISC: 16 A Dimensiones: 2384 x 1134 x 30 mm Eficiencia: 23 % Garantía: 15 años Marco: Aluminio anodizado / Plata Peso: 33 Kg Potencia máxima: 610 W Tensión en circuito abierto: 48 V Tensión máxima potencia: 40 V Tipo de célula: N-Type (182x91mm) Voltaje: 48.1 V	30	Los paneles solares bifaciales permiten una mayor captación de energía por ambas caras, optimizando la generación eléctrica. Se solicitan 30 unidades para obras de estaciones existentes y proyectadas con capacidad de operación independiente de la red eléctrica comercial.
			3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE ESTACIÓN Y EQUIPOS CON BOLSA DE REPUESTOS		
3.1	Módulo Multiparamétrico MTX2020 3G completo, con puertos para conexión de sondas independientes para la medición de los siguientes parámetros: pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, temperatura, turbiedad, sólidos suspendidos totales, amonio y nitratos.	Es un controlador avanzado que integra ocho (8) puertos para conexión de sondas independientes, permitiendo la medición simultánea de múltiples parámetros cruciales como pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, temperatura, turbiedad, sólidos suspendidos totales, amonio y nitratos.	Incluye módulos clave como el controlador MIQMC3, módulo de ampliación MIQJB, módulo de fuente de alimentación MIQD24V y MIQIC2, y la pantalla MIQTC. Cuenta con interfaz USB Ethernet, memoria interna de 525.600 pares de datos, está fabricado en material ASA (Acrylonitrile Styrene Acrylate) y tiene protección IP66 (resistente al polvo y chorros de agua), además de una pantalla a color para visualización intuitiva. Su función primordial es recopilar, procesar y transmitir los datos en tiempo real a los servidores de la Corporación, siendo vital para la toma de decisiones ambientales. Conexión mecánica y eléctrica combinada, para acoplamiento rápido a módulos MIQ. Suministro eléctrico: Directamente a través de IQ Sensor Net cuando se acopla al módulo MIQ. Temperatura de funcionamiento: -4 °F ... 131 °F (-20 °C ... +55 °C). Temperatura de almacenamiento: -13 °F ... 149 °F (-25 °C ... +65 °C).	1	Equipo esencial que permite la medición simultánea de múltiples parámetros fisicoquímicos críticos en el monitoreo continuo de calidad del agua, como pH, temperatura, oxígeno disuelto, turbiedad, sólidos suspendidos, amonio y nitratos. Incorpora ocho puertos para sondas independientes, lo que garantiza flexibilidad y escalabilidad del sistema según las necesidades de cada estación. Incluye el controlador MIQMC3, módulos de alimentación y expansión, y pantalla MIQTC para visualización. Gracias a su estructura robusta (IP66) y su memoria integrada para más de medio millón de datos, es indispensable para la adquisición, procesamiento y transmisión de datos confiables y en tiempo real a los servidores institucionales.
3.2	Termocupla tipo K con sonda termopar incluida, con certificado de calibración ONAC	Este sensor de temperatura, que incluye un certificado de calibración ONAC (Organismo Nacional de Acreditación de Colombia), es esencial para asegurar la precisión y fiabilidad de las mediciones de temperatura en el agua y el ambiente de la estación. La calibración certificada garantiza que los datos de temperatura sean exactos, lo cual es crítico para la interpretación correcta de otros parámetros de calidad del agua.	Rango: -50.0 a 199.9 °C y 200 a 1350 °C; -58.0 a 399.9 °F y 400 a 2462 °F. Resolución: 0.1 °C (-50.0 a 199.9 °C) y 1 °C (ultarior); 0.1 °F (-58.0 a 399.9 °F) y 1°F (ultarior). Precisión: ±0.2% lo. (un año excluyendo error de la sonda). Sonda: H766 sonda K-tipo termopar. Tipo de Batería Vida: 1.5V AA (3) / aprox 1600 horas de uso continuo. Ambiente: -10 a 50°C (14 a 122°F); HR max. 100%. Dimensiones: 153 x 80 x 36 mm (5.9 x 3.1 x 1.4"). Peso: 235 g (8.3 oz.).	1	Elemento de medición fundamental para asegurar lecturas precisas de temperatura en campo, tanto del agua como del ambiente, que pueden influir directamente en la interpretación de otros parámetros monitoreados. Al incluir un certificado de calibración ONAC, se garantiza la trazabilidad metrológica y el cumplimiento con estándares técnicos, lo que respalda la confiabilidad de los datos generados en el sistema. Su amplio rango operativo y precisión la hacen adecuada para diferentes condiciones ambientales de las estaciones RAMCA.
3.3	Módulo MIQ.PS	Este módulo es la fuente de alimentación dedicada del sistema IQ-NET. Su función es convertir la energía de la estación (por ejemplo, del panel solar) en una corriente estable y regulada para alimentar el módulo multiparamétrico y las sondas conectadas. Es esencial para garantizar un suministro eléctrico continuo y sin fluctuaciones que pueda afectar la precisión de las mediciones.	El módulo MIQPS es para una amplia gama de fuentes de alimentación de 100 a 240 VAC. La potencia máxima de salida es de 18 vatios. Dependiendo del consumo de energía, se pueden instalar hasta 6 módulos en el sistema. El MIQPS tiene las siguientes conexiones eléctricas en la regleta de terminales dentro de la carcasa: Conexión de 2 polos a red de alimentación. 3 conexiones IQ SENSOR.NET. Conexión mecánica y eléctrica combinada, para acoplamiento rápido a módulos MIQ. Interfaz USB. Memoria de datos para hasta 525.600 conjuntos de datos. Temperatura de funcionamiento: -4 °F ... 131 °F (-20 °C ... +55 °C). Temperatura de almacenamiento: -13 °F ... 149 °F (-25 °C ... +65 °C). IP 66 / correspondiente a NEMA 4X (no apto para conexiones directas de conductos). Los conductos deben conectarse con adaptadores flexibles (CC-Box) o con adaptadores CC-PM.	1	Dispositivo que convierte la corriente alterna (AC) proveniente de la red o de sistemas solares en corriente directa (DC) estable, necesaria para operar adecuadamente el módulo multiparamétrico y sus sondas asociadas. Permite conectar hasta seis módulos simultáneamente, lo que lo convierte en una fuente flexible y confiable de energía regulada, minimizando interrupciones por fluctuaciones eléctricas. Es un componente clave para mantener la operatividad continua del sistema IQ Sensor Net, especialmente en estaciones remotas.
3.4	Módulo MIQ.IC2	Este módulo de interfaz es un componente del sistema IQ-NET que permite la conexión y comunicación entre el controlador principal (MIQ/MC3) y ciertos sensores o dispositivos adicionales. Su presencia es fundamental para expandir las capacidades del sistema y asegurar que todos los datos de los parámetros sean correctamente procesados y transmitidos.	El módulo de entrada de corriente MIQ/IC2 proporciona dos entradas de corriente de 0/4 ... 20 mA para el IQ SENSOR.NET y permite así conectar contadores externos a través de su salida de corriente. Los valores medidos de los contadores externos se pueden mostrar, registrar y procesar como los valores medidos de los sensores IQ SENSOR.NET. El MIQ/IC2 tiene las siguientes conexiones eléctricas en la regleta de terminales dentro de la carcasa: 2 entradas de corriente (0/4 ... 20 mA). 2 conexiones IQ SENSOR.NET. 1 entrada de fuente de alimentación/aislador. Conexión mecánica y eléctrica combinada, para acoplamiento rápido a módulos MIQ. Interfaz USB. Memoria de datos para hasta 525.600 conjuntos de datos. Suministro eléctrico: Directamente a través de IQ Sensor Net cuando se acopla al módulo MIQ. Temperatura de funcionamiento: -4 °F ... 131 °F (-20 °C ... +55 °C). Temperatura de almacenamiento: -13 °F ... 149 °F (-25 °C ... +65 °C). IP 66 / correspondiente a NEMA 4X (no apto para conexiones directas de conductos). Los conductos deben conectarse con adaptadores flexibles (CC-Box) o con adaptadores CC-PM.	1	Permite la integración de dispositivos externos (como contadores o transmisores de corriente 4-20 mA) al sistema IQ Sensor Net, habilitando así el registro, visualización y procesamiento de datos adicionales. Su incorporación mejora la funcionalidad del sistema, extendiendo la capacidad de monitoreo hacia variables provenientes de fuentes externas o complementarias a los sensores estándar, garantizando una mayor cobertura de información y adaptabilidad de la estación.
3.5	Módulo MIQ.JB	El módulo de ampliación MIQ.JB (Junction Box) es un componente del sistema IQ-NET que actúa como una caja de conexiones para expandir el número de sensores o equipos compatibles que se pueden integrar al sistema multiparamétrico. Facilita la flexibilidad y escalabilidad de la red de monitoreo, permitiendo añadir nuevas capacidades de medición según sea necesario.	El MIQJB simplifica la configuración del IQ SENSOR.NET para la alimentación óptima de todos los componentes mediante módulos de alimentación. El MIQJB dispone de cuatro conexiones SENSORNET iguales en la regleta de terminales del interior de la carcasa. Conexión mecánica y eléctrica combinada, para acoplamiento rápido a módulos MIQ. Interfaz USB. Memoria de datos para hasta 525.600 conjuntos de datos. Suministro eléctrico: Directamente a través de IQ SENSOR.NET cuando se acopla al módulo MIQ. Temperatura de funcionamiento: -4 °F ... 131 °F (-20 °C ... +55 °C). Temperatura de almacenamiento: -13 °F ... 149 °F (-25 °C ... +65 °C). IP 66 / correspondiente a NEMA 4X (no apto para conexiones directas de conductos). Los conductos deben conectarse con adaptadores flexibles (CC-Box) o con adaptadores CC-PM.	1	Elemento de expansión que facilita la conexión simultánea de múltiples sensores y módulos en una misma estación de monitoreo, optimizando la gestión del cableado, la alimentación eléctrica y la comunicación de datos dentro del sistema. Su uso permite una configuración modular, segura y ordenada, además de permitir futuras ampliaciones del sistema sin afectar el funcionamiento actual, lo cual es fundamental en una red dinámica como la RAMCA.
3.6	Módulo 24V	Este módulo proporciona una salida de voltaje regulado de 24V DC, específicamente requerida por algunos de los componentes o sensores dentro del sistema IQ-NET o de la estación en general. Es un elemento de la fuente de alimentación que asegura que todos los dispositivos reciban la energía adecuada para su funcionamiento óptimo y estable.	El MIQD24 V tiene las siguientes conexiones eléctricas en la regleta de terminales dentro de la carcasa: 1 x 24 V. DC/AC, bipolar. 3 conexiones IQ SENSOR.NET. Conexión mecánica y eléctrica combinada, para acoplamiento rápido a módulos MIQ. Interfaz USB. Memoria de datos para hasta 525.600 conjuntos de datos. Suministro eléctrico: Directamente a través de IQ Sensor Net cuando se acopla al módulo MIQ. Temperatura de funcionamiento: -4 °F ... 131 °F (-20 °C ... +55 °C). Temperatura de almacenamiento: -13 °F ... 149 °F (-25 °C ... +65 °C). IP 66 / correspondiente a NEMA 4X (no apto para conexiones directas de conductos). Los conductos deben conectarse con adaptadores flexibles (CC-Box) o con adaptadores CC-PM.	1	Provee alimentación de 24V DC a dispositivos específicos que requieren este voltaje para su operación, complementando al módulo principal de energía. Es esencial en estaciones que integran sensores o elementos eléctricos externos al sistema IQ Sensor Net, garantizando compatibilidad eléctrica, funcionamiento estable y protección frente a fallas por voltajes inadecuados. Su diseño modular y protección IP66 lo hacen adecuado para ambientes expuestos.
3.7	Módulo MIQ.MC3	Este es el módulo controlador principal del sistema multiparamétrico IQ-NET. Actúa como el cerebro del sistema, gestionando la adquisición de datos de todas las sondas conectadas, procesando la información, realizando cálculos y controlando la comunicación con los servidores. Es indispensable para la operación centralizada y la fiabilidad de la recopilación de datos.	Interfaz USB. RJ45. MODBUS RTU. RS 485. Temperatura de funcionamiento: -4 °F ... 131 °F (-20 °C ... +55 °C). Temperatura de almacenamiento: -13 °F ... 149 °F (-25 °C ... +65 °C). Suministro eléctrico: Directamente a través de IQ SENSOR.NET cuando se acopla al módulo MIQ. Número máximo de sensores: 20. Memoria de datos para hasta 525.600 conjuntos de datos. Conexión mecánica y eléctrica combinada para acoplar y desmontar rápidamente el terminal/controlador MIQ/TC 2020 3G (configurado como terminal) y para acoplar módulos adicionales Conexión mecánica y eléctrica combinada, para acoplamiento rápido a módulos MIQ, posibilidad de montar hasta 3 módulos como unidad apilada. IP 66 / correspondiente a NEMA 4X (no apto para conexiones directas de conductos). Los conductos deben conectarse con adaptadores flexibles (CC-Box) o con adaptadores CC-PM.	1	Componente central del sistema IQ Sensor Net, responsable de recopilar, procesar y almacenar los datos provenientes de todos los sensores conectados, además de gestionar la comunicación con interfaces externas (MODBUS, RS485, USB, Ethernet). Tiene capacidad para integrar hasta 20 sensores y almacenar más de 500.000 datos, lo cual es vital para el monitoreo continuo y trazable. Su desempeño asegura que las estaciones RAMCA operen de forma autónoma, precisa y confiable.
3.8	Pantalla TC 2020 XT	Esta pantalla a color es la interfaz visual y de usuario del módulo multiparamétrico IQ-NET. Permite a los técnicos visualizar en tiempo real los datos de los parámetros medidos, acceder a configuraciones, realizar calibraciones y diagnosticar el estado del sistema directamente en la estación. Su claridad y funcionalidad son cruciales para el mantenimiento y la operación en campo.	Conexión mecánica y eléctrica combinada, para acoplamiento rápido a módulos MIQ. Interfaz USB. Pantalla gráfica; resolución: 320 x 240 píxeles; área visible: 4.49 x 3.39 pulgadas (114 x 86 mm); blanco y negro, retroiluminada. 5 teclas de operación: 3 teclas mewbras para funciones: Medición (M), calibración (C), configuración/ajustes del sistema (S). 2 teclas para: confirmación/cambio de menú OK (OK), Escape (ESC). Bobin de 4 direcciones para selección rápida de funciones de software e introducción de valores alfanuméricos. Memoria de datos para hasta 525.600 conjuntos de datos. Suministro eléctrico: Directamente a través de IQ Sensor Net cuando se acopla al módulo MIQ. Temperatura de funcionamiento: -4 °F ... 131 °F (-20 °C ... +55 °C). Temperatura de almacenamiento: -13 °F ... 149 °F (-25 °C ... +65 °C). IP 66 / correspondiente a NEMA 4X (no apto para conexiones directas de conductos). Los conductos deben conectarse con adaptadores flexibles (CC-Box) o con adaptadores CC-PM. Dimensiones: 8.27 x 6.69 x 1.57 pulgadas (210 x 170 x 40 mm). Control integral de blindaje EMC; topología de cable dentro del sistema IQ Sensor Net según sea necesario.	1	Interfaz gráfica de operación y visualización directa de los datos generados por los sensores en campo. Permite a los técnicos realizar calibraciones, configuraciones, diagnósticos y validación del funcionamiento del sistema IQ Sensor Net de forma intuitiva y eficiente. Su robustez (IP66), facilidad de uso y compatibilidad total con los módulos MIQ hacen de esta pantalla un elemento indispensable para el control local de las estaciones de monitoreo.

4. MANTENIMIENTO DE LA SONDA PARA MEDICIÓN INSITU DE pH MANTENIMIENTO Y VERIFICACIÓN CON ESTÁNDARES CERTIFICADOS DE CADA UNO DE LOS EQUIPOS, SONDAS Y REPUESTOS, O CAMBIO DE SER NECESARIO.					
4.1	Sonda para medición in situ de pH marca WTW referencia Sensolyt700IQ	Esta sonda es un instrumento de alta precisión para la medición directa del pH en el agua. Es fundamental para monitorear uno de los parámetros más importantes de la calidad del agua.	Sonda para medición in situ de pH marca WTW referencia Sensolyt 700IQ en acero inoxidable, protección intrínseca IP68, inmersión permanente, rango de medida de 0 a 14 unidades de pH, resolución 0.01pH.	1	Se requiere una sonda de pH para garantizar la operación continua por 24 meses en una estación de la Red Automática de Monitoreo de la Calidad del Agua (RAMCA). Es esencial para mediciones precisas y confiables del pH (rango 0-14, resolución 0.01 pH), y su compra corresponde al reemplazo, ampliación o actualización de un sensor.
4.2	Electrodo combinado de pH SensoLyt SEA marca WTW para sonda de referencia Sensolyt700IQ.	Este electrodo es el componente sensor principal de la sonda de pH Sensolyt 700IQ. Es responsable de la detección y medición precisa de la concentración de iones de hidrógeno en la muestra de agua, lo que se traduce en el valor de pH. Su correcto estado y calibración son vitales para la exactitud de las lecturas.	Rango de medición pH 0,00 ... 14,00 pH (según el electrodo) Resolución: pH 0,01 pH	1	Se solicita como repuesto para la sonda Sensolyt 700IQ. Dado que la vida útil de los electrodos es de 12 a 18 meses, este respaldo asegura la continuidad de la medición de pH durante las 24 meses del contrato y evita interrupciones por fallas del sensor principal.
4.3	Electrodo combinado de medición de ORP (potencial oxido reducción) SensoLytPA	Este electrodo está diseñado para medir el potencial de óxido-reducción (ORP) del agua, un indicador importante de la actividad química y la capacidad de autolimpieza del agua. Complementa las mediciones de pH, proporcionando una visión más completa de la calidad del agua y el estado de la actividad microbiana.	Rango de medición: ORP -2000 mV ... +2000 mV Resolución: ORP: 1 mV	1	Este electrodo es esencial para medir el potencial de óxido-reducción en estaciones con esta requerimiento. Su vida útil es cercana a los 18 meses, por lo que su adquisición asegura el funcionamiento continuo por 24 meses, especialmente en estaciones con mayor exigencia química.
4.4	Solución buffer pH4 (Material de Referencia Certificado)	Esta solución es un estándar de calibración con un pH certificado de 4.0. Es indispensable para la calibración periódica de las sondas y electrodos de pH, asegurando que las mediciones sean precisas y fiables dentro del rango ácido. La calibración regular es una parte crítica del mantenimiento preventivo. Certificado ISO 17034.	Solución buffer MRC (pH4) de 1L.	12	Para realizar calibraciones mensuales de los sensores de pH en condiciones ácidas. La cantidad de 12 botellas (1L cada una) con certificado ISO 17034 cubre las necesidades operativas de la red durante los 24 meses del contrato.
4.5	Solución buffer pH7 (Material de Referencia Certificado)	Este estándar de calibración tiene un pH certificado de 7.0 (neutro). Se utiliza para la calibración de puntos medios de las sondas y electrodos de pH, lo cual es fundamental para asegurar la exactitud de las lecturas en el rango de pH más común. Es un consumible esencial en el protocolo de mantenimiento. Certificado ISO 17034.	Solución buffer MRC (pH7) de 1L.	12	Este suministro de 12 unidades (1L cada una) se necesita para las calibraciones mensuales en el punto neutro durante los 24 meses del contrato. Estas soluciones garantizan la estabilidad de las lecturas y la trazabilidad metrológica de los datos.
4.6	Solución buffer pH10 (Material de Referencia Certificado)	Esta solución buffer con un pH certificado de 10.0 se utiliza para la calibración de las sondas y electrodos de pH en el rango alcalino. Su uso es vital para verificar la linealidad y precisión del sensor en todo el espectro de medición, garantizando datos fiables de pH. Certificado ISO 17034.	Solución buffer MRC (pH10) de 1L.	12	Para las calibraciones alcalinas mensuales. La cantidad de 12 frascos (1L cada uno) con certificación de material de referencia cubre los requerimientos de las estaciones operativas y asegura la fiabilidad del monitoreo durante los 24 meses del contrato.
4.7	Solución buffer para electrodos de pH SensoLyt 700 IQ WTW (pH4)	Esta solución buffer es específica para la calibración del electrodo de pH SensoLyt 700 IQ WTW a un valor de pH 4. Es fundamental para asegurar la precisión y el ajuste de la sonda a los valores de referencia del fabricante, lo que contribuye a la fiabilidad de las mediciones de pH.	Solución buffer para electrodos de pH SensoLyt 700 IQ WTW (pH4) de 1L.	12	Se requieren 12 botellas para la calibración mensual de los electrodos SensoLyt 700 IQ WTW, conforme a las instrucciones del fabricante. La cantidad es suficiente para cubrir las necesidades del sistema por un periodo de 24 meses.
4.8	Solución buffer para electrodos de pH SensoLyt 700 IQ WTW (pH7)	Esta solución buffer está diseñada para la calibración del electrodo de pH SensoLyt 700 IQ WTW a un pH 7. Permite ajustar la respuesta del sensor en el punto neutro, garantizando que las lecturas sean exactas y consistentes con los estándares de calidad del agua.	Solución buffer para electrodos de pH SensoLyt 700 IQ WTW (pH7) de 1L.	12	Se justifica su compra para la calibración mensual en el punto neutro de los electrodos SensoLyt700 IQ WTW. La cantidad de 12 unidades cubre el periodo de 24 meses, manteniendo la precisión de los datos.
4.9	Solución buffer para electrodos de pH SensoLyt 700 IQ WTW (pH10)	Esta solución buffer se utiliza para la calibración del electrodo de pH SensoLyt700 IQ WTW a un valor de pH 10. Es esencial para confirmar la funcionalidad y precisión del sensor en el rango alcalino, asegurando que el equipo proporcione datos fiables en todo el espectro de pH.	Solución buffer para electrodos de pH SensoLyt 700 IQ WTW (pH10) de 1L.	12	Se necesitan 12 frascos para realizar calibraciones mensuales y validar el rango superior del pH. Esta cantidad cubre el periodo de 24 meses del contrato y asegura el cumplimiento de los estándares técnicos del fabricante.
5. MANTENIMIENTO DE LA SONDA PARA MEDICIÓN INSITU DE OXÍGENO DISUELTO MANTENIMIENTO Y VERIFICACIÓN CON ESTÁNDARES CERTIFICADOS DE CADA UNO DE LOS EQUIPOS, SONDAS Y REPUESTOS, O CAMBIO DE SER NECESARIO.					
5.1	Sensor óptico de oxígeno digital SC-FDO® 701 para medición in situ de oxígeno disuelto marca WTW Sensor FDO 701 IQ	Este sensor óptico es una herramienta de alta tecnología para la medición precisa del oxígeno disuelto (OD) en el agua. La tapa de membrana calibrada de fábrica asegura mediciones fiables y estables, lo que es vital para la evaluación de la calidad del agua.	Sensor óptico de oxígeno digital, con menor tiempo de respuesta, con tapa de membrana calibrada de fábrica SC-FDO® 701 para medición in situ de oxígeno disuelto marca WTW Sensor FDO 701 IQ, rango de medida 0…20,00 mg/l (0…20,00 ppm), resolución: 0,01 mg/l (0,01 ppm), 6/0 (a 25 °C) <60s 6/5 <80 s, resistente a la corrosión.	1	Se requiere para reemplazo o ampliación de cobertura en estaciones de la RAMCA. Su tecnología óptica permite mediciones más precisas y requiere menos mantenimiento. Su protección contra la corrosión y su membrana calibrada de fábrica lo hacen ideal para monitoreo continuo. La cantidad solicitada asegura la disponibilidad para sustituciones inmediatas de sensores críticos durante los 24 meses del contrato.
5.2	Membrana para sensor FDO 701 IQ	Esta membrana es un repuesto esencial para el sensor óptico de oxígeno FDO 701 IQ. Es la interfaz clave que permite la difusión del oxígeno hacia el sensor, y su integridad es crucial para la precisión y el tiempo de respuesta de las mediciones. Su reemplazo periódico es parte fundamental del mantenimiento para asegurar la fiabilidad del sensor.	Membrana para sensor FDO 701 IQ, rango de medida: 0…20,00 mg/l (0…20,00 ppm), resolución: 0,01 mg/l (0,01 ppm), el tiempo de menor respuesta.	1	Se necesita como repuesto mínimo para garantizar que el sensor conserve su precisión durante los 24 meses del contrato. La membrana se deteriora por el uso continuo en ambientes naturales, por lo que su reemplazo periódico es vital para mantener la calidad de las mediciones.
5.3	Membrana para sensor FDO 700 IQ	Esta membrana es un repuesto esencial para el sensor óptico de oxígeno FDO 700 IQ. Es la interfaz clave que permite la difusión del oxígeno hacia el sensor, y su integridad es crucial para la precisión y el tiempo de respuesta de las mediciones. Su reemplazo periódico es parte fundamental del mantenimiento para asegurar la fiabilidad del sensor.	Membrana para sensor FDO 700 IQ, rango de medida: 0…20,00 mg/l (0…20,00 ppm), resolución: 0,01 mg/l (0,01 ppm), el tiempo de menor respuesta.	1	Es un repuesto estratégico para el modelo FDO 700 IQ, que aún se utiliza en la red. Su adquisición asegura el mantenimiento preventivo y correctivo, garantizando la continuidad operativa y los estándares de calidad en las estaciones que no han migrado al nuevo modelo.
5.4	Sensor electroquímico de oxígeno digital, TriOxmatic® 701 IQ	Este es otro tipo de sensor de oxígeno disuelto, basado en tecnología electroquímica. Su resistencia a la corrosión lo hace adecuado para ambientes acuáticos y es un componente vital para la medición precisa de OD, un indicador clave de la salud del ecosistema acuático.	Sensor electroquímico de oxígeno digital, con menor tiempo de respuesta, para medición in situ de oxígeno disuelto marca WTW Sensor TriOxmatic® 701 IQ , Rango de medición: 0.00 ... 20.00 mg/l con resolución 0.01 mg/l, con 6/60 .30 s, resistente a la corrosión.	2	Se requieren para reponer existentes existentes que aún operan con esta tecnología. La cantidad de dos unidades cubre la operación permanente y el respaldo ante fallas críticas durante los 24 meses del contrato.
5.5	Solución de oxígeno cero.	Solución para realizar actividades de mantenimiento preventivo y/o correctivo de las sondas de oxígeno disuelto, asegurando la precisión de las mediciones de 0 mg/l. Se utilizaría para verificar el correcto funcionamiento del sensor y su respuesta al punto cero.	Solución de oxígeno cero de 500 mL.	6	Es fundamental para la calibración y verificación de punto cero de los sensores de oxígeno disuelto. Se adquieren 6 unidades para cubrir dos años de calibraciones periódicas en diferentes estaciones, considerando un uso estimado de una botella cada cuatro meses.
5.6	Kit de mantenimiento para sonda de oxígeno Trioxmatic 701 IQ rango de medición de 0 a 20 mg/L.	Este kit es indispensable para el mantenimiento preventivo y correctivo de la sonda de oxígeno Trioxmatic 701 IQ. Estos elementos aseguran la limpieza, calibración y el reemplazo de componentes clave, garantizando que la sonda mantenga su precisión y un rendimiento óptimo en la medición de oxígeno disuelto	Kit de mantenimiento para sonda de oxígeno Trioxmatic 701 IQ rango de medición de 0 a 20 mg/L. Incluye solución electrolítica (50ml), solución de limpieza (50ml), dos membranas de recambio WP2S de respuesta rápida t90: 180 s, y film de polishing del cabido marca WTW .	7	Se necesitan 7 kits para atender eventos de mantenimiento completo de las sondas Trioxmatic. Cada kit incluye solución electrolítica, limpiadora, membranas y film para el cátodo. La cantidad asegura la disponibilidad de insumos para mantener la funcionalidad y precisión de las sondas durante los 24 meses del contrato.
6. MANTENIMIENTO DE LA SONDA PARA MEDICIÓN INSITU DE CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA MANTENIMIENTO Y VERIFICACIÓN CON ESTÁNDARES CERTIFICADOS DE CADA UNO DE LOS EQUIPOS, SONDAS Y REPUESTOS, O CAMBIO DE SER NECESARIO.					
6.1	Sonda para medición in situ de conductividad eléctrica marca WTW referencia TetraCon 700 IQ	Esta sonda es un instrumento vital para la medición directa de la conductividad eléctrica del agua, lo que indica la concentración de iones disueltos. Es fundamental para monitorear la salinidad y la presencia de contaminantes iónicos.	Sonda para medición in situ de conductividad eléctrica marca WTW referencia TetraCon 700 IQ en acero inoxidable, con 4 electrodos y sensor de temperatura integrado, rango de medida: 0 a 500 milisiemens, resolución: 0,1 microsiemens, protección IP 68.	1	Se requiere para el monitoreo continuo de la conductividad eléctrica. La sonda TetraCon 700 IQ es esencial para identificar iones disueltos y fuentes de contaminación. Su precisión, sensor de temperatura integrado y protección IP68 garantizan lecturas confiables. La cantidad de una unidad cubre necesidades de operación o sustitución en la red RAMCA durante los 24 meses del contrato.
6.2	Disolución de cloruro de potasio (nominal 1,41 mS/cm)	Esta solución es un estándar de calibración de 1,41 mS/cm (mili siemens por centímetro), indispensable para la calibración periódica de la sonda de conductividad eléctrica. Su uso asegura que las mediciones de la sonda sean precisas y trazables, lo cual es crucial para la fiabilidad de los datos de calidad del agua y el correcto funcionamiento de la estación. Certificado ISO 17034.	Disolución de cloruro de potasio (nominal 1,41 mS/cm) de 500 mL.	10	Un patrón de calibración de referencia para sondas de conductividad. La cantidad de 10 frascos cubre la necesidad de calibraciones bimensuales en varias estaciones durante los 24 meses del contrato, considerando el uso recurrente. La solución cuenta con trazabilidad certificada ISO 17034.
6.3	Patrón de conductividad (1413 µs/cm)	Esta solución de 1413 µs/cm es otro estándar de calibración para la sonda de conductividad. Tener múltiples puntos o bobes de este patrón asegura la disponibilidad de material para las calibraciones regulares, lo que es vital para mantener la precisión del sensor a lo largo del tiempo y asegurar la calidad de los datos de conductividad.	Patrón de conductividad (1413 µs/cm) de 500 mL.	10	Otra referencia de calibración indispensable para sondas que operan en rangos medios de conductividad. La cantidad de 10 frascos asegura la disponibilidad para calibraciones programadas y correctivas durante los 24 meses del contrato, verificando el desempeño del sensor en un rango adicional y garantizando la precisión de los datos.
6.4	Disolución de cloruro de potasio (nominal 0,147 mS/cm)	Esta solución es un estándar de calibración de 0,147 mS/cm (mili siemens por centímetro), indispensable para la calibración periódica de la sonda de conductividad eléctrica. Su uso asegura que las mediciones de la sonda sean precisas y trazables, lo cual es crucial para la fiabilidad de los datos de calidad del agua y el correcto funcionamiento de la estación. Certificado ISO 17034.	Disolución de cloruro de potasio (nominal 0,147 mS/cm) de 500 mL.	10	Un estándar de conductividad en el rango bajo, esencial para verificar el correcto funcionamiento de las sondas en condiciones de baja mineralización. La cantidad solicitada permite cubrir los requerimientos de calibración periódica en múltiples estaciones durante los dos años del contrato. El patrón también cuenta con certificación ISO 17034 para asegurar la trazabilidad.
7. MANTENIMIENTO DE LA SONDA PARA MEDICIÓN INSITU DE AMONIO Y NITRATOS MANTENIMIENTO Y VERIFICACIÓN CON ESTÁNDARES CERTIFICADOS DE CADA UNO DE LOS EQUIPOS, SONDAS Y REPUESTOS, O CAMBIO DE SER NECESARIO.					
7.1	Sonda para medición in situ de Amonio AmolyT700 IQ.	La sonda AmmoLyt Plus 700 IQ de Xylem Analytics Germany GmbH es un sensor combinado modular para amonio. Integra electrodos sensibles a iones (VARION Plus NH4) y un electrodo de referencia (VARION Plus Ref), con un eje de acero inoxidable V4A y un sensor de temperatura NTC integrado.	La sonda AmmoLyt®Plus 700 IQ de Xylem Analytics Germany GmbH permite la determinación en línea de iones de amonio con un rango de medida de 0.1 a 100.0 mg/l (NH4-N) o 0.1 a 129.0 mg/l (NH4), ambos con resolución de 0.1 mg/L. Con compensación automática del potasio, con un rango de medida [K] de 0.1 a 100.0 mg/l y resolución de 0.1 mg/L, y posee protección IP 68.	1	Esencial para la determinación continua de amonio, un parámetro clave de contaminación. La sonda, con tecnología modular, compensación automática de potasio y resistencia IP68, asegura durabilidad y precisión durante los 24 meses del contrato para su instalación o reemplazo en la Red RAMCA.
7.2	Sonda para medición in situ de Amonio NitraLyt 700 IQ.	La sonda NitraLyt Plus 700 IQ de Xylem Analytics Germany GmbH es un sensor combinado modular para nitrato. Integra electrodos sensibles a iones (VARION Plus NO3) y un electrodo de referencia (VARION Plus Ref), con un eje de acero inoxidable V4A y un sensor de temperatura NTC integrado.	La sonda NitraLyt®Plus 700 IQ de Xylem Analytics Germany GmbH permite la determinación en línea de iones de nitrato con un rango de medida de 0.1 a 100.0 mg/l (NO3-N) o 0.5 a 450.0 mg/l (NO3), con resoluciones de 0.1 mg/L y 0.5 mg/L, respectivamente. Con compensación automática del cloruro, con un rango de medida [Cl] de 0.1 a 1000.0 mg/l y resolución de 0.1 mg/L, y posee protección IP 68.	1	Clave para monitorear contaminación agrícola y urbana. Esta sonda ofrece medición continua de nitrato con alta precisión y compensación automática de cloruro, lo que garantiza lecturas confiables. Se justifica su adquisición como reemplazo o ampliación para operar por 24 meses.
7.3	Electrodo de referencia VARION Plus Ref.	Este es un electrodo de referencia que se utiliza conjuntamente con los electrodos sensibles a iones.	Este es un electrodo de referencia que se utiliza conjuntamente con los electrodos sensibles a iones.	1	Componente indispensable para establecer las mediciones de las sondas de amonio y nitrato. Se solicita como reemplazo o unidad de respaldo para garantizar la continuidad operativa de las sondas durante los dos años del contrato.
7.4	Electrodo de amonio VARION Plus NH4	Este es el electrodo sensible a iones para la medición principal de amonio.	Rango de medición : NH4-N: 0,1 ... 100,0 mg/l y 1 ... 2000 mg/l Resolución: 0,1 mg/L y 1 mg/L Rango de medición NH4 0,1 ... 129,0 mg/l y 1 ... 2580 mg/l Resolución: 0,1 mg/L y 1 mg/L	1	Más específicamente el amonio. Debido al desgaste natural por uso continuo, se requiere un reemplazo a mitad del ciclo de vida útil para garantizar la fiabilidad de las mediciones durante todo el contrato.
7.5	Electrodo de potasio VARION Plus K	Este es un electrodo de compensación opcional que se utiliza para la compensación automática de iones de potasio (K+), el principal ion interferente para la medición de amonio en aplicaciones de agua/aguas residuales.	Rango de medición K: 0,1 ... 100,0 mg/l y 1 ... 2000 mg/l Resolución: 0,1 mg/L y 1 mg/L	1	Permite la compensación automática del potasio, el principal interferente en la medición de amonio. Se solicita como reemplazo planificado o respaldo para mantener la precisión analítica a lo largo de los 24 meses de monitoreo.
7.6	Electrodo de nitrato VARION Plus NO3	Este es el electrodo sensible a iones para la medición principal de nitrato.	Rango de medición: NO3-N: 0,1 ... 100,0 mg/l y 1 ... 1.000 mg/l Resolución 0,1 mg/L -1 mg/L Rango de medición: NO3: 0,5 ... 450,0 mg/l y 5 ... 4500 mg/l Resolución 0,5 mg/l -5 mg/l	1	Es el electrodo responsable de la medición específica de nitrato. Se requiere un repuesto para garantizar el funcionamiento continuo de la sonda durante los 24 meses del contrato, previendo su desgaste o eventual falla.
7.7	Electrodo de cloruro VARION Plus Cl	Este es un electrodo de compensación opcional que se utiliza para la compensación automática de iones de cloruro (Cl-), el principal ion interferente para la medición de nitrato.	Rango de medición : Cl: 0,1 ... 100,0 mg/l y 1 ... 1.000 mg/l Resolución 0,1 mg/L - 1 mg/L	1	Compensa automáticamente la interferencia del cloruro, mejorando la precisión en la medición de nitrato. Se solicita como recambio planificado o para fallas imprevistas para asegurar el mantenimiento adecuado de la sonda durante el periodo del contrato.
7.8	Solución estándar VARION ES-1	Esta es una solución estándar de combinación que contiene los tipos de iones relevantes (amonio y potasio) y está adaptada al AmmoLyt®Plus 700 IQ. Se utiliza para la comprobación y calibración de los electrodos en el sensor.	Solución estándar VARIONWES-1 de 1 L.	20	Se utiliza para la calibración y verificación de sensores de amonio y potasio. Con un uso estimado bimensual, 20 unidades cubren las necesidades de calibración, incluyendo eventos no programados, durante los 24 meses del contrato.
7.9	Solución estándar VARION ES-2	Es una solución estándar de combinación con alta concentración de iones (amonio y potasio) diseñada para el AmmoLyt®Plus 700 IQ. Se utiliza para los procedimientos de comprobación y calibración de los electrodos en el sensor.	Solución estándar VARIONWES-2 de 1L.	20	Utilizada en calibraciones completas junto con la solución ES-1. La cantidad de 20 unidades se basa en la misma frecuencia de calibración para cubrir los dos años de operación del contrato, garantizando insumos suficientes para mantenimientos preventivos y correctivos.
8. SONDA PARA MEDICIÓN IN SITU DE TURBIEDAD MANTENIMIENTO Y VERIFICACIÓN CON ESTÁNDARES CERTIFICADOS DE CADA UNO DE LOS EQUIPOS, SONDAS Y REPUESTOS, O CAMBIO DE SER NECESARIO.					
8.1	Sonda para medición in situ de turbiedad marca WTW VisoTurb 700 IQ.	Esta sonda es fundamental para medir la turbidez del agua directamente en el sitio, un indicador clave de la cantidad de partículas suspendidas. Su precisión es vital para evaluar la claridad del agua y posibles problemas de contaminación o sedimentación.	Sonda en acero inoxidable, utiliza el principio de medición por infrarrojos y ofrece un rango de 0 a 4000 NTU (Unidades Nefelométricas de Turbidez) con una resolución de 1 NTU.	1	Esencial para la medición directa de turbidez, un parámetro clave para evaluar la presencia de partículas en suspensión y contaminación. La unidad está destinada a reemplazo estratégico o expansión del sistema, garantizando mediciones confiables (0–4000 NTU) durante los 24 meses del contrato.
8.2	Solución estándar para medición de Turbiedad concentración: 500 NTU (Material de Referencia Certificado)	Esta solución es un estándar de calibración con una concentración media de turbidez, utilizada para la calibración intermedia de la sonda VisoTurb 700 IQ. Es esencial para asegurar la linealidad y precisión de la sonda en el rango de turbiedades comúnmente encontradas, garantizando la fiabilidad de los datos. Certificado ISO 17034.	Solución estándar para medición de Turbiedad concentración: 500 NTU (MRC) de 1L.	10	Se utiliza para verificación y ajuste de las sondas en condiciones típicas de turbiedad. La cantidad de 10 unidades permite realizar calibraciones bimestrales por estación durante 24 meses, con margen para mantenimientos no programados. Su certificación ISO 17034 garantiza la trazabilidad.
8.3	Solución estándar para medición de Turbiedad concentración: 1000NTU (Material de Referencia Certificado)	Esta solución es un estándar de calibración con una concentración alta de turbidez. Su uso es crucial para calibrar la sonda VisoTurb 700 IQ en el extremo superior de su rango de medición, lo cual es vital para asegurar mediciones precisas incluso en aguas con alta carga de sólidos en suspensión, como en eventos de crecida o alta escorrentía. Certificado ISO 17034.	Solución estándar para medición de Turbiedad concentración: 1000 NTU (MRC) de 1L.	10	Fundamental para calibrar y verificar el desempeño de la sonda en condiciones de alta turbiedad. Las 10 unidades cubren el mantenimiento programado y eventualidades durante los dos años del contrato, asegurando la disponibilidad de un estándar de referencia.
8.4	Solución estándar para medición de Turbiedad concentración: 10 NTU (Material de Referencia Certificado)	Este estándar de calibración, con una baja concentración de turbidez, es utilizado para calibrar la sonda VisoTurb 700 IQ en el extremo inferior de su rango. Es fundamental para asegurar la precisión en aguas claras o con baja turbiedad, lo que es importante para la detección temprana de cambios en la calidad del agua. Certificado ISO 17034.	Solución estándar para medición de Turbiedad concentración: 10 NTU (MRC) de 1L.	10	Permite una calibración adecuada en el rango bajo de turbiedad, crucial para detectar cambios sutiles en cuerpos de agua. Esta cantidad asegura el abastecimiento necesario para calibraciones regulares y una reserva estratégica durante los 24 meses del contrato.
8.5	Solución estándar para medición de Turbiedad concentración: 500 NTU	Solución estándar de media concentración para turbiedad. Es importante contar con múltiples referencias para la calibración o para verificar la consistencia de los estándares, lo que refuerza la fiabilidad de las mediciones de turbiedad a lo largo del tiempo.	Solución estándar para medición de Turbiedad concentración: 500 NTU de 1L.	10	Respaldo operativo para el estándar certificado. Permite verificar la estabilidad del proceso de calibración y se utiliza cuando no se requiere una certificación, asegurando la continuidad de las calibraciones frecuentes sin depender exclusivamente de una única fuente.
8.6	Solución estándar para medición de Turbiedad concentración: 1000 NTU	Solución estándar de alta concentración para turbiedad. Su disponibilidad garantiza que siempre haya material de calibración para verificar y ajustar la sonda en el rango superior de medición, asegurando que los datos sean precisos incluso en condiciones de alta turbiedad.	Solución estándar para medición de Turbiedad concentración: 1000 NTU de 1L.	10	Complementa el patrón certificado, ofreciendo un recurso adicional para validaciones de campo y control de calidad. Su disponibilidad contribuye a la continuidad operativa y a una correcta implementación de las rutinas de calibración.
8.7	Solución estándar para medición de Turbiedad concentración: 10 NTU	Solución estándar de baja concentración para turbiedad. Esta es crucial para mantener la calibración y la precisión de la sonda en el rango inferior, permitiendo la detección de cambios sutiles en la turbiedad del agua y asegurando la fiabilidad de los datos.	Solución estándar para medición de Turbiedad concentración: 10 NTU de 1L.	10	Respaldo para verificar la respuesta de las sondas en condiciones de baja turbiedad. Su uso permite comparar valores, reducir el consumo de patrones certificados y asegurar el seguimiento continuo sin interrupciones durante todo el contrato.
9. MANTENIMIENTO DE LA SONDA PARA MEDICIÓN INSITU DE SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES MANTENIMIENTO Y VERIFICACIÓN CON ESTÁNDARES CERTIFICADOS DE CADA UNO DE LOS EQUIPOS, SONDAS Y REPUESTOS, O CAMBIO DE SER NECESARIO.					
9.1	Sonda para medición in situ de sólidos suspendidos totales marca WTW ViscoLot 700 IQ	Esta sonda es un instrumento especializado para la medición directa y continua de sólidos suspendidos totales (SST) en aguas, específicamente en aguas residuales. Es vital para el monitoreo de la carga de partículas en el agua, importante para procesos de tratamiento y evaluación de la calidad.	Esta sonda tiene un rango de medición de 0 a 400.0 mg/l con una resolución de 0.1 mg/l. Equipada con un limpiador ultrasónico para reducir la acumulación de suciedad.	1	Esta sonda es esencial para la medición directa y continua de los sólidos suspendidos totales (SST), parámetro clave para evaluar la presencia de materia particulada en cuerpos de agua, especialmente en aguas residuales o zonas con alta carga de sedimentos. Su uso permite generar datos precisos y en tiempo real sobre la concentración de sólidos, lo que es fundamental para detectar eventos de contaminación, realizar diagnósticos ambientales y tomar decisiones en procesos de tratamiento. La unidad solicitada está destinada a complementar o reemplazar componentes críticos en estaciones de monitoreo que requieren este tipo de sensor especializado. Su rango de medición de 0 a 400 mg/l, resolución de 0.1 mg/l y su sistema de limpieza ultrasónica integrada aseguran un funcionamiento confiable y de bajo mantenimiento durante los 24 meses de ejecución del contrato.

10. MANTENIMIENTO DEL ANALIZADOR DE MANGANESO **MANTENIMIENTO Y VERIFICACIÓN CON ESTÁNDARES CERTIFICADOS DE CADA UNO DE LOS EQUIPOS, SONDAS Y REPUESTOS, O CAMBIO DE SER NECESARIO.**					
10.1	Reactivo Formaldoxima Color	Reactivo grado analítico de Formaldoxima Color	Reactivo Formaldoxima Color botella de 4 litros	3	Reactivo de grado analítico esencial para la detección colorimétrica de manganeso. Permite la formación de un complejo coloreado que es cuantificado por el equipo. Se requieren 3 botellas de 4 litros para asegurar el suministro para calibraciones y análisis periódicos durante los 24 meses del contrato.
10.2	Solución Buffer de Hidróxido de Amoniaco	Solución estándar que garantiza la verificar y ajuste del analizador de manganeso, botella de 4 litros	Solución Buffer de Hidróxido de Amoniaco	3	Solución buffer estandarizada que estabiliza el pH del medio de reacción, garantizando la precisión del analizador de manganeso. Se solicitan 3 botellas de 4 litros para cubrir el consumo estimado de dos años, incluyendo margen para pruebas, calibraciones y mantenimiento.
10.3	Kit de Tubería y Accesorios de Muestra:	Este kit de mantenimiento que contiene componentes claves para garantizar mediciones fiables y precisas	Este kit incluye la tubería y los accesorios necesarios para la ruta de la muestra en el analizador de manganeso. - Los componentes específicos de este kit son la tubería de entrada y salida de la celda de flujo, un tubo de drenaje de 5 pies, un difusor de aire, accesorios para el drenaje de entrada de muestra y accesorios para la tubería de la solución de limpieza.	3	Incluye los componentes necesarios (tuberías, difusores, accesorios) para el manejo y la conducción de la muestra dentro del sistema. Se requieren 3 kits para realizar sustituciones programadas o para cada unidad de analizador, asegurando un flujo constante y evitando obstrucciones durante los 24 meses del contrato.
10.4	Kit de Tubería de Reactivo - 2x4L	Este kit de mantenimiento que contiene componentes claves para garantizar mediciones fiables y precisas	Este kitestá diseñado para la tubería que conecta los reactivos al analizador. - Contiene la tubería de entrada de reactivo (amarilla y verde), la tubería de salida del inyector (9 pulgadas) y el prensaestopas para dos tubos de entrada del inyector.	3	Mantiene la correcta conexión y disolicación de reactivos. La tubería de entrada y salida es crucial para evitar contaminaciones y asegurar la precisión. La cantidad de 3 kits permite el reemplazo anual por cada unidad o bienual según las recomendaciones del fabricante, garantizando un funcionamiento óptimo.
11. MANTENIMIENTO DEL ANALIZADOR DE COLOR **MANTENIMIENTO Y VERIFICACIÓN CON ESTÁNDARES CERTIFICADOS DE CADA UNO DE LOS EQUIPOS, SONDAS Y REPUESTOS, O CAMBIO DE SER NECESARIO.**					
11.1	Solución estándar para analizador de color	Esta solución es un patrón de referencia con una concentración de color certificada, indispensable para la calibración periódica del analizador de color. Su uso asegura que las mediciones del equipo sean precisas, consistentes y fiables, lo cual es fundamental para el monitoreo efectivo de este parámetro de calidad del agua.	Estándar de calibración color 500 Pt, de 500 mL, con certificado de acreditación ISO17034	3	Esta solución estándar con concentración certificada de 500 Ptsirve como patrón de referencia para la calibración del analizador de color, asegurando la trazabilidad yexactitud de las mediciones. Su uso periódico es fundamental para verificar y ajustar la respuesta del instrumento frente a condiciones reales de campo, permitiendo mantener la calidad de los datos generados. Se requieren 3 unidades de 500 mL para cubrir las necesidades de calibración y verificación durante los 24 meses del contrato, garantizando disponibilidad continua y cumplimiento de los protocolos de mantenimiento conforme a los requisitos de trazabilidad bajo la norma ISO 17024.
12. MANTENIMIENTO DEL ANALIZADOR DE CARBONO ORGÁNICO TOTAL **MANTENIMIENTO Y VERIFICACIÓN CON ESTÁNDARES CERTIFICADOS DE CADA UNO DE LOS EQUIPOS, SONDAS Y REPUESTOS, O CAMBIO DE SER NECESARIO.**					
12.1	Kit-conjunto de filtro de aire cero.	Kit-conjunto de filtro de aire cero.	Este kitproporciona un adaptador y un filtro de carbón activado diseñados para eliminar contaminantes del aire que se utiliza en el módulo de gas de proceso (PGM) del analizador 9220. - Es crucial para asegurar que el aire suministrado para la operación del instrumento sea libre de CO2, lo cual es fundamental para la precisión de la medición de TOC, ya que el CO2 es el producto final de la oxidación de los compuestos orgánicos y se mide por el detector NDIR. - Forma parte de los "Componentes del módulo de gas de proceso (PGM) 9220". En el mantenimiento del TOC 9220, se recomienda reemplazar el filtro de aire según sea necesario como parte de la verificación manual de los componentes PGM.	3	Esencial para eliminar el CO_2 del aire ambiente y evitar interferencias en la medición del TOC. El suministro de tres kits garantiza un reemplazo periódico cada 8 meses durante los 24 meses del contrato, según las recomendaciones del fabricante.
12.2	Kit-bomba PGM:	Incluye: carcasa del filtro tazón transparente de 10", llave-filtro bola Pentair, elemento filtrante 10" reutilizable (3PK), tubo URTH 1/4Z1/8"ID transparente, 12" (3PK), filtro de partículas (4PK).	- Este kit es un componente clave del Módulo de Gas de Proceso (PGM) del analizador 9220. - La bomba PGM es responsable de aspirar el aire exterior, comprimirlo y pasarlo a través de un medio depurador de CO2 en un recipiente externo. Este gas comprimido, libre de CO2, se suministra luego al colector EPC para ser utilizado en todo el flujo del sistema. - Su función es eliminar la necesidad de un compresor o cilindro de gas comprimido externo.	3	Incluye filtros y tuberías para el módulo PGM. Este kitses necesario para el reemplazo anual del sistema de bombeo de aire libre de CO_2 durante la vigencia del contrato y para tener una unidad de respaldo ante posibles fallas.
12.3	Kit-reemplazo de filtro cero.	Kit-reemplazo de filtro cero.	Este kitproporciona los elementos de filtración necesarios para mantener la calidad del aire "cero" (libre de CO2) producido por el PGM. - Función Específica del Kit: Esta kit asegura que el aire suministrado para la operación del analizador esté libre de CO2, lo cual es fundamental para evitar interferencias en la medición del CO2 generado por la oxidación del TOC, garantizando así la precisión de los resultados.	3	Contiene filtros de repuesto para asegurar la continuidad del suministro de aire libre de CO_2. Se requiere un kit por cada ciclo de mantenimiento semestral para evitar errores de lectura por contaminación durante los 24 meses de operación.
12.4	Reactivo Ácido fosfórico H3PO4	Reactivo grado Analítico de Ácido fosfórico H3PO4, botella de 4 litros.	Ácido fosfórico H3PO4	3	Reactivo fundamental para la digestión de materia orgánica. Se requieren tres botellas para cubrir las necesidades de operación continua y mantenimiento durante los dos años del contrato, según el consumo estimado por estación.
12.5	Manguera neumática 6mm	Componente esencial para las conexiones de aire comprimido o gases de control en los sistemas analíticos o de muestreo. Su flexibilidad y resistencia a la presión son cruciales para transportar gases de forma eficiente, asegurando el funcionamiento de actuadores, bombas peristálticas o sistemas de purga.	Rollo 50m manguera neumática 6mm	1	Utilizada en sistemas de aire comprimido para conectar componentes de muestreo o purga. Un rollo de 50 metros es suficiente para la instalación inicial y el reemplazo de tramos deteriorados en todas las estaciones durante el contrato.
12.6	Manguera neumática 8mm	Componente esencial para las conexiones de aire comprimido o gases de control en los sistemas analíticos o de muestreo. Su flexibilidad y resistencia a la presión son cruciales para transportar gases de forma eficiente, asegurando el funcionamiento de actuadores, bombas peristálticas o sistemas de purga.	Rollo 50m manguera neumática 8mm	1	Requerida para circuitos neumáticos con mayor demanda de flujo o presión. La cantidad de un rollo de 50 metros permite cubrir el kenditio necesario en todas las estaciones y contar con tramos de repuesto.
12.7	Manguera neumática 10mm	Componente esencial para las conexiones de aire comprimido o gases de control en los sistemas analíticos o de muestreo. Su flexibilidad y resistencia a la presión son cruciales para transportar gases de forma eficiente, asegurando el funcionamiento de actuadores, bombas peristálticas o sistemas de purga.	Rollo 50m manguera neumática 10mm	1	Usada para conexiones neumáticas de alto caudal. El rollo permite realizar instalaciones iniciales y atender reemplazos por desgaste, garantizando la continuidad operativa del sistema en todas las estaciones.
12.8	Conector neumático recto para manguera de 6mm, rosca 1/2"	Este conector es un elemento clave para unir de forma segura y estanca mangueras neumáticas de 6mm a componentes con rosca de 1/2 pulgada. Su diseño recto facilita la conexión en línea, asegurando que no haya fugas de aire y que la presión del sistema neumático se mantenga constante, lo cual es vital para el control y la automatización de equipos.	Conector neumático recto para manguera de 6mm, rosca 1/2"	15	Permite conexiones seguras entre la manguera de 6 mm y equipos con rosca estándar. Se requieren 15 unidades para la instalación en las estaciones actuales, para reemplazos y para repuestos de contingencia.
12.9	Conector neumático recto para manguera de 8mm, rosca 1/2"	Este conector permite la unión fiable de mangueras neumáticas de 8mm con puertos de rosca de 1/2 pulgada. Es indispensable para asegurar conexiones herméticas en las líneas de aire o gas, garantizando que el flujo y la presión sean los adecuados para la operación de equipos neumáticos de mayor diámetro.	Conector neumático recto para manguera de 8mm, rosca 1/2"	15	Indispensable para unir líneas neumáticas de 8 mm a componentes con rosca. La cantidad estimada permite la instalación completa y la disponibilidad de repuestos durante la ejecución del contrato.
12.10	Conector neumático recto para manguera de 10mm, rosca 1/2"	Este conector es fundamental para establecer una conexión segura y sin fugas entre mangueras neumáticas de 10mm y componentes con rosca de 1/2 pulgada. Es crucial para la integridad de los circuitos neumáticos de alto caudal, asegurando que los equipos alimentados por aire o gases funcionen correctamente y de manera continua.	Conector neumático recto para manguera de 10mm, rosca 1/2"	15	Requerido para conexiones en sistemas de mayor caudal de aire. Las 15 unidades son para instalaciones iniciales, reparaciones y repuestos, asegurando la continuidad en las estaciones de monitoreo.

Dr. CARLOS EMILIO GUTIERREZ ULLOA
Director Técnico de Laboratorio e Innovación Ambiental – DLIA

Proyectó: Sebastian Cuestas Cano– Contratista - DLIA/CAR
Revisó: Luis Abel Sepúlveda Sánchez – Profesional Especializado - DLIA/CAR

ESTUDIO DE MERCADO Y/O ANALISIS COMPARATIVO DE PRECIOS

OBJETO: REALIZAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y OPERACIONAL DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO DE LA CALIDAD HÍDRICA EN LA CUENCA DEL RÍO BOGOTÁ Y LA JURISDICCIÓN CAR.

ITEM	ELEMENTO	EDWARD BARRETO	COLING SAS	BYC BIOSCIENCES	VALOR UNITARIO PROMEDIO
1. MANTENIMIENTO LOCATIVO DE LA RED AUTOMÁTICA DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA					
1.1	Poda	$ 1.250.000	$ 959.557	$ 823.492	**$ 891.525**
1.2	Mantenimiento operacional de las estaciones que conforman la RAMCA	$ 2.500.000	$ 1.865.273	$ 1.612.715	**$ 1.738.994**
1.3	Candado de seguridad para intemperie de 60mm.	$ 387.199	$ 362.478	$ 336.886	**$ 362.188**
1.4	Hojas de segueta	$ 16.509	$ 17.765	$ 15.114	**$ 16.463**
1.5	Arco de sierra	$ 203.243	$ 204.787	$ 186.821	**$ 198.284**
1.6	Juego de sierra copas para madera aluminio y plástico	$ 142.419	$ 144.655	$ 141.149	**$ 142.741**
1.7	Juego de limas metálicas	$ 166.418	$ 177.186	$ 152.022	**$ 165.209**
1.8	Herramientas de mango largo	$ 190.962	$ 208.282	$ 184.647	**$ 194.630**
1.9	Banda estampada con sistema de troquelado, perforada y tornillo sin fin	$ 12.026	$ 12.707	$ 11.309	**$ 12.014**
1.10	Conector espiga para manguera	$ 86.264	$ 88.119	$ 86.776	**$ 87.053**
1.11	Perro para cable galvanizado 1/8"	$ 11.246	$ 12.244	$ 10.658	**$ 11.383**
1.12	Lubricante multiusos (458 mL)	$ 223.004	$ 223.093	$ 204.873	**$ 216.990**
1.13	Adhesivos y selladores elásticos de poliuretano ecológicos color blanco y transparente	$ 282.141	$ 287.840	$ 264.896	**$ 278.292**
1.14	Pistola de calafateo	$ 21.562	$ 21.450	$ 21.530	**$ 21.514**
1.15	Manguera transparente con espiral en acero 3/4".	$ 2.744.764	$ 2.582.578	$ 2.348.855	**$ 2.558.732**
1.16	Manguera transparente con espiral en acero 1".	$ 4.048.221	$ 3.788.341	$ 3.240.547	**$ 3.692.370**
1.17	Manguera transparente con espiral en acero 1/2".	$ 1.441.920	$ 1.379.036	$ 1.196.176	**$ 1.339.044**
1.18	Cable Guaya Alma Acero Inoxidable 1/8 (3mm).	$ 1.229.111	$ 1.163.490	$ 1.174.427	**$ 1.189.009**
1.19	Cable SAC IQ de 7 metros	$ 2.742.697	$ 2.785.757	$ 2.564.706	**$ 2.697.720**
1.20	Cable SAC IQ de 15 metros	$ 3.281.465	$ 3.576.797	$ 3.143.467	**$ 3.333.910**
1.21	Flotador tipo bola-granada para acondicionamiento de manguera anticolapisble de 1/2" para toma de muestra.	$ 119.662	$ 113.953	$ 228.270	**$ 116.808**
1.22	Flotador tipo bola-granada para acondicionamiento de manguera anticolapisble de 1" para toma de muestra.	$ 166.623	$ 156.701	$ 295.042	**$ 161.662**
1.23	Lubricante Rotho para elemento tubular de la bomba peristáltica Rotho PSF2	$ 2.028.542	$ 1.899.029	$ 1.823.827	**$ 1.917.133**
1.24	Kit de mantenimiento bomba de diafragma Graco Quantum I30 TE30-0001	$ 10.230.720	$ 9.843.856	$ 9.666.667	**$ 9.913.748**
1.25	Frasco soldadura PVC con aplicador	$ 183.073	$ 250.368	$ 182.471	**$ 205.304**
1.26	Codos 90° PVC presión 1"	$ 2.803	$ 2.803	$ 2.588	**$ 2.731**
1.27	Unión PVC presión 1"	$ 2.803	$ 3.029	$ 2.609	**$ 2.814**
1.28	Tee PVC presión 1"	$ 6.648	$ 6.972	$ 6.633	**$ 6.751**
1.29	Tubo x 6 m PVC presión 1"	$ 89.086	$ 90.057	$ 84.602	**$ 87.915**
1.30	Unión universal PVC 1"	$ 26.755	$ 27.753	$ 24.794	**$ 26.434**
1.31	Codos 90° presión 1/2"	$ 883	$ 872	$ 870	**$ 875**
1.32	Unión PVC presión 1/2"	$ 641	$ 632	$ 652	**$ 642**
1.33	Tee PVC presión 1/2"	$ 1.180	$ 1.259	$ 1.087	**$ 1.175**
1.34	Tubo x 6 m PVC 1/2"	$ 30.613	$ 31.339	$ 29.797	**$ 30.583**
1.35	Unión universal PVC 1/2"	$ 20.945	$ 22.830	$ 19.356	**$ 21.044**
1.36	Válvula de pie 1" PVC	$ 79.745	$ 78.788	$ 80.251	**$ 79.595**
1.37	Tapón PVC presión hembra liso 1"	$ 7.971	$ 7.968	$ 7.503	**$ 7.814**
1.38	Tapón PVC presión hembra liso 1/2"	$ 7.976	$ 8.298	$ 7.720	**$ 7.998**
1.39	Tubo PVC 2" (Tipo pesado por 6 metros)	$ 106.135	$ 105.987	$ 100.260	**$ 104.127**
1.40	Tubo PVC 1" (Tipo pesado por 6 metros)	$ 110.718	$ 116.775	$ 104.176	**$ 110.556**

1.41	Flanche PVC 1/2"	$ 40.681	$ 40.668	$ 41.104	**$ 40.818**
1.42	Flanche PVC 1"	$ 51.251	$ 54.977	$ 51.979	**$ 52.736**
1.43	Válvula PVC 1/2" Lisa 235 Psi	$ 15.505	$ 15.491	$ 15.114	**$ 15.370**
1.44	Válvula PVC 1" Lisa 235 Psi	$ 36.491	$ 36.218	$ 34.579	**$ 35.763**
1.45	Lija de Agua 400	$ 4.181	$ 4.419	$ 3.916	**$ 4.172**
1.46	Soporte de tubería de PVC 1", con anclaje al piso y altura graduable, fabricado en PVC	$ 2.289.915	$ 2.435.096	$ 2.174.865	**$ 2.299.959**
1.47	Soporte de tubería de PVC 1/2", con anclaje al piso y altura graduable, fabricado en PVC o ABS	$ 1.813.664	$ 1.869.525	$ 1.739.893	**$ 1.807.694**
1.48	Soporte de tubería de PVC 1", con anclaje a pared, fabricado en PVC o ABS	$ 2.746.333	$ 2.769.402	$ 2.609.838	**$ 2.708.524**
1.49	Soporte de tubería de PVC 1/2", con anclaje a pared, fabricado en PVC o ABS	$ 2.127.235	$ 3.856.000	$ 2.174.865	**$ 2.151.050**
1.50	Torquímetro de trinquete 3/8" de 5 a 25 NM	$ 1.638.420	$ 1.748.194	$ 1.537.412	**$ 1.641.342**
1.51	Juego Copas 3/8" 6 Puntas - Copas con Punta 60pz mm	$ 1.176.375	$ 1.256.016	$ 1.164.382	**$ 1.198.924**
1.52	Electroválvula	$ 1.831.534	$ 1.733.750	$ 1.522.406	**$ 1.695.897**
1.53	Bomba de lavado	$ 4.996.500	$ 6.552.000	$ 5.000.000	**$ 5.516.167**
1.54	Fuente de alimentación o transformador	$ 6.991.199	$ 6.575.620	$ 1.759.874	**$ 6.783.410**
1.55	Controlador ciclo de lavado	$ 6.301.200	$ 5.978.368	$ 5.693.798	**$ 5.991.122**
2. MANTENIMIENTO OPERATIVO DEL SISTEMA ELECTRICO DE LA RED AUTOMÁTICA DE MONITOREO DE LA					
2.1	Mantenimiento operacional del Sistema Eléctrico	$ 4.500.000	$ 4.500.000	$ 3.000.000	**$ 4.500.000**
2.2	Disyuntor automático doble MCB ~400v	$ 315.958	$ 321.740	$ 310.646	**$ 316.115**
2.3	Interruptor termomagnético Easy9 2P 25A 10kA curva C	$ 78.815	$ 85.135	$ 80.251	**$ 81.400**
2.4	Dispositivo de protección contra sobretensiones (DPS) 120 V	$ 5.092.326	$ 5.494.110	$ 5.176.180	**$ 5.254.205**
2.5	Guardamotor / Disyuntor de protección para motor (MPCB), ajustable de 7 A 10A	$ 1.003.045	$ 1.064.231	$ 983.474	**$ 1.016.917**
2.6	Contactor trifásico de 3 polos, 9A, bobina 24V DC	$ 566.017	$ 583.847	$ 530.525	**$ 560.130**
2.7	Bloque de contactos auxiliares para contactor (Doce (12) pares)	$ 3.304.758	$ 3.593.594	$ 3.059.961	**$ 3.319.438**
2.8	Relé electromecánico de 2 contactos inversores (DPDT), montaje en base, encapsulado transparente (Una (1) unidad)	$ 556.103	$ 590.637	$ 558.000	**$ 568.247**
2.9	Base para Relé electromecánico de 2 contactos inversores (DPDT), montaje en base, encapsulado transparente (Una (1) unidad)	$ 375.298	$ 558.000	$ 385.000	**$ 380.149**
2.10	Medidor de aislamiento digital	$ 8.220.383	$ 8.842.666	$ 7.831.920	**$ 8.298.323**
2.11	Analizador de baterías	$ 46.072.642	$ 48.947.575	$ 42.373.441	**$ 45.797.886**
2.12	Cargador automático para baterías	$ 761.775	$ 787.371	$ 750.000	**$ 766.382**
2.13	Cámara termográfica	$ 20.357.915	$ 20.706.035	$ 18.634.247	**$ 19.899.399**
2.14	Inversor Cargador 1500W 12V Green Point	$ 4.605.824	$ 4.380.658	$ 3.966.248	**$ 4.317.577**
2.15	Controlador de carga mppt 12/24 V - 40 A -100 VOC	$ 2.045.330	$ 1.929.921	$ 1.702.769	**$ 1.892.673**
2.16	Batería GEL 12V 100Ah	$ 2.060.965	$ 1.967.508	$ 1.673.956	**$ 1.900.810**
2.17	Panel Solar Bifacial 610W N-Type Tensite	$ 1.817.969	$ 1.699.831	$ 1.566.734	**$ 1.694.845**

3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE ESTACIÓN Y EQUIPOS CON BOLSA DE REPUESTOS					
3.1	Modulo Multiparamétrico MTX2020 3G completo, con puertos para conexión de sondas independientes para la medición de los siguientes parámetros; pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, temperatura, turbiedad, solidos suspendidos totales, amonio y nitratos.	$ 104.061.331	$ 99.790.306	$ 79.812.287	**$ 94.554.641**
3.2	Termocupla tipo K con sonda termopar incluida, con certificado de calibración ONAC	$ 9.072.351	$ 8.481.211	$ 6.500.000	**$ 8.017.854**
3.3	Módulo MIQ PS	$ 8.749.359	$ 8.278.322	$ 6.888.392	**$ 7.972.024**
3.4	Módulo MIQ IC2	$ 19.518.959	$ 18.501.383	$ 15.104.529	**$ 17.708.290**
3.5	Módulo MIQ JB	$ 5.029.533	$ 4.812.029	$ 4.028.631	**$ 4.623.398**
3.6	Módulo 24V	$ 12.747.030	$ 12.229.713	$ 10.281.520	**$ 11.752.754**
3.7	Módulo MIQ MC3	$ 23.950.087	$ 22.951.689	$ 18.372.827	**$ 21.758.201**
3.8	Pantalla TC 2020 XT	$ 39.940.287	$ 38.183.831	$ 32.024.779	**$ 36.716.299**
4. MANTENIMIENTO DE LA SONDA PARA MEDICIÓN INSITU DE pH					
4.1	Sonda para medición in situ de pH marca WTW referencia Sensolyt 700IQ	$ 17.703.865	$ 16.582.864	$ 13.765.435	**$ 16.017.388**
4.2	Electrodo combinado de pH SensoLyt SEA marca WTW para sonda de referencia Sensolyt 700IQ.	$ 5.576.132	$ 5.248.618	$ 4.072.403	**$ 4.965.718**
4.3	Electrodo combinado de medición de ORP (potencial oxido reducción) SensoLyt PtA	$ 6.646.148	$ 6.398.525	$ 5.343.408	**$ 6.129.360**
4.4	Solución buffer pH4 (Material de Referencia Certificado)	$ 448.225	$ 427.043	$ 320.923	**$ 398.730**
4.5	Solución buffer pH7 (Material de Referencia Certificado)	$ 461.172	$ 439.965	$ 354.568	**$ 418.568**
4.6	Solución buffer pH10 (Material de Referencia Certificado)	$ 506.872	$ 484.072	$ 406.330	**$ 465.758**
4.7	Solución buffer para electrodos de pH SensoLyt 700 IQ WTW (pH4)	$ 418.384	$ 401.405	$ 320.923	**$ 380.237**
4.8	Solución buffer para electrodos de pH SensoLyt 700 IQ WTW (pH7)	$ 498.672	$ 570.312	$ 354.568	**$ 534.492**
4.9	Solución buffer para electrodos de pH SensoLyt 700 IQ WTW (pH10)	$ 546.277	$ 521.605	$ 406.330	**$ 491.404**
5. MANTENIMIENTO DE LA SONDA PARA MEDICIÓN INSITU DE OXÍGENO DISUELTO					
5.1	Sensor óptico de oxígeno digital SC-FDO® 701 para medición in situ de oxígeno disuelto marca WTW Sensor FDO 701 IQ	$ 31.961.234	$ 30.089.657	$ 24.829.985	**$ 28.960.292**
5.2	Membrana para sensor FDO 701 IQ	$ 3.125.246	$ 2.997.263	$ 2.303.696	**$ 2.808.735**
5.3	Membrana para sensor FDO 700 IQ	$ 3.237.726	$ 3.046.411	$ 2.303.696	**$ 2.862.611**
5.4	Sensor electroquímico de oxígeno digital, TriOxmatic® 701 IQ	$ 33.713.307	$ 32.326.500	$ 24.829.985	**$ 30.289.931**
5.5	Solución de oxígeno cero.	$ 445.984	$ 424.019	$ 349.392	**$ 406.465**
5.6	Kit de mantenimiento para sonda de oxígeno Trioxmatic 701 IQ rango de medición de 0 a 20 mg/L.	$ 4.919.929	$ 4.725.249	$ 3.800.045	**$ 4.481.741**
6. MANTENIMIENTO DE LA SONDA PARA MEDICIÓN INSITU DE CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA					
6.1	Sonda para medición in situ de conductividad eléctrica marca WTW referencia TetraCon 700 IQ	$ 21.773.243	$ 20.847.609	$ 17.453.618	**$ 20.024.823**
6.2	Disolución de cloruro de potasio (nominal 1,41 mS/cm)	$ 1.574.936	$ 1.473.142	$ 1.133.583	**$ 1.393.887**
6.3	Patrón de conductividad (1413 µs/cm)	$ 2.112.527	$ 1.998.607	$ 1.656.845	**$ 1.922.660**
6.4	Disolución de cloruro de potasio (nominal 0,147 mS/cm)	$ 2.414.612	$ 2.313.290	$ 1.928.127	**$ 2.218.676**
7. MANTENIMIENTO DE LA SONDA PARA MEDICIÓN INSITU DE AMONIO Y NITRATOS					
7.1	Sonda para medición in situ de Amonio Amolyt 700 IQ.	$ 70.414.438	$ 65.820.189	$ 49.569.184	**$ 61.934.604**
7.2	Sonda para medición in situ de Amonio NitraLyt 700 IQ.	$ 72.847.129	$ 68.024.212	$ 54.358.148	**$ 65.076.496**
7.3	Electrodo de referencia VARiON Plus Ref.	$ 9.295.272	$ 8.922.319	$ 6.945.133	**$ 8.387.575**
7.4	Electrodo de amonio VARiON Plus NH4	$ 6.474.605	$ 6.044.254	$ 5.049.974	**$ 5.856.278**
7.5	Electrodo de potasio VARiON Plus K	$ 6.580.307	$ 6.313.257	$ 5.049.974	**$ 5.981.179**
7.6	Electrodo de nitrato VARiON Plus NO3	$ 6.606.756	$ 6.279.819	$ 5.049.974	**$ 5.978.850**
7.7	Electrodo de cloruro VARiON Plus Cl	$ 6.662.624	$ 6.329.081	$ 5.049.974	**$ 6.013.893**
7.8	Solución estándar VARiON /ES-1	$ 1.013.333	$ 953.635	$ 783.030	**$ 916.666**
7.9	Solución estándar VARiON /ES-2	$ 982.822	$ 943.751	$ 783.030	**$ 903.201**

8. SONDA PARA MEDICIÓN IN SITU DE TURBIEDAD					
8.1	Sonda para medición in situ de turbiedad marca WTW VisoTurb 700 IQ.	$ 51.482.859	$ 48.065.408	$ 40.740.240	**$ 46.762.836**
8.2	Solución estándar para medición de Turbiedad concentración: 500 NTU (Material de Referencia Certificado)	$ 1.674.201	$ 1.600.881	$ 1.319.926	**$ 1.531.669**
8.3	Solución estándar para medición de Turbiedad concentración: 1000NTU (Material de Referencia Certificado)	$ 2.249.776	$ 2.148.784	$ 1.630.497	**$ 2.009.686**
8.4	Solución estándar para medición de Turbiedad concentración: 10 NTU (Material de Referencia Certificado)	$ 1.632.050	$ 1.552.854	$ 1.319.926	**$ 1.501.610**
8.5	Solución estándar para medición de Turbiedad concentración: 500 NTU	$ 1.763.497	$ 1.659.449	$ 1.319.926	**$ 1.580.957**
8.6	Solución estándar para medición de Turbiedad concentración: 1000 NTU	$ 2.115.406	$ 1.990.596	$ 1.630.497	**$ 1.912.166**
8.7	Solución estándar para medición de Turbiedad concentración: 10 NTU	$ 1.739.495	$ 1.659.032	$ 1.319.926	**$ 1.572.818**
9. MANTENIMIENTO DE LA SONDA PARA MEDICIÓN INSITU DE SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES					
9.1	Sonda para medición in situ de sólidos suspendidos totales marca WTW VisoLid 700 IQ	$ 67.675.680	$ 65.116.598	$ 49.762.104	**$ 60.851.461**
10. MANTENIMIENTO DEL ANALIZADOR DE MANGANESO					
10.1	Reactivo Formaldoxima Color	$ 15.654.100	$ 16.299.049	$ 9.810.931	**$ 15.976.575**
10.2	Solución Buffer de Hidróxido de Amoníaco	$ 20.338.815	$ 20.959.149	$ 19.370.300	**$ 20.222.755**
10.3	Kit de Tubería y Accesorios de Muestra:	$ 1.573.994	$ 1.640.102	$ 1.572.265	**$ 1.595.454**
10.4	Kit de Tubería de Reactivo - 2x4L	$ 4.784.495	$ 5.096.923	$ 4.465.231	**$ 4.782.216**
11. MANTENIMIENTO DEL ANALIZADOR DE COLOR MANTENIMIENTO Y VERIFICACIÓN CON ESTÁNDARES CERTIFICADOS DE CADA UNO DE LOS EQUIPOS, SONDAS Y REPUESTOS, O CAMBIO DE SER NECESARIO.					
11.1	Solución estándar para analizador de color	$ 4.122.261	$ 4.122.261	$ 3.989.414	**$ 4.077.979**
12. MANTENIMIENTO DEL ANALIZADOR DE CARBONO ORGÁNICO TOTAL					
12.1	Kit-conjunto de filtro de aire cero.	$ 2.297.550	$ 2.294.104	$ 2.154.492	**$ 2.248.715**
12.2	Kit-bomba PGM:	$ 3.335.591	$ 3.578.089	$ 3.277.578	**$ 3.397.086**
12.3	Kit-reemplazo de filtro cero.	$ 808.291	$ 892.582	$ 825.124	**$ 841.999**
12.4	Reactivo Ácido fosfórico H3PO4	$ 1.543.800	$ 1.627.011	$ 1.500.000	**$ 1.556.937**
12.5	Manguera neumática 6mm	$ 259.041	$ 245.373	$ 250.109	**$ 251.508**
12.6	Manguera neumática 8mm	$ 433.896	$ 409.683	$ 402.350	**$ 415.310**
12.7	Manguera neumática 10mm	$ 817.100	$ 781.913	$ 693.479	**$ 764.164**
12.8	Conector neumático recto para manguera de 6mm, rosca 1/2"	$ 19.114	$ 17.993	$ 15.971	**$ 17.693**
12.9	Conector neumático recto para manguera de 8mm, rosca 1/2"	$ 20.554	$ 19.660	$ 17.053	**$ 19.089**
12.10	Conector neumático recto para manguera de 10mm, rosca 1/2"	$ 18.030	$ 16.852	$ 15.699	**$ 16.860**

Dr. CARLOS EMILIO GUTIÉRREZ ULLOA
Director Técnico de Laboratorio e Innovación Ambiental – DLIA

Proyecto: Sebastian Cuestas Cano– Contratista - DLIA/CAR
Reviso: Luis Abel Sepúlveda Sánchez – Profesional Especializado - DLIA/CAR