MODULOS Y METALES S.A.S

Medellín, 22 de septiembre de 2025

Señores
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
REGIONAL TOLIMA
Ibagué, Tolima

ASUNTO: COTIZACIÓN ESTUDIO DE MERCADO "**ADQUISICIÓN, Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO AMBIENTES NO CONVENCIONALES, PARA LA FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL DEL SENA REGIONAL TOLIMA**".

Respetados señores,

Como empresa interesada en participar en el estudio de mercado que adelanta la Entidad presentamos a continuación la presente propuesta técnico – económica esperando cumpla sus expectativas. El tiempo de entrega para el presente suministro se estima en 120 y 150 días. Se requiere un anticipo del 20% y pagos parciales con avance de proyecto. Se otorga una garantía de 1 año por defectos de fabricación. Todos los elementos se entregan debidamente instalados y con capacitación de manejo. Para la ejecución de este proyecto se requiere un equipo de profesionales entre ingenieros civiles, arquitectos, agrónomos, especialistas en monitoreo y control, especialistas en naves aéreas no tripuladas, profesionales SST, entre otros profesionales; nuestra empresa cuenta con este personal para la entrega y el buen desarrollo del proyecto.

Atentamente,

Dany Ríos Jaramillo
CC. 71 318 723
Gerente

Nit. 901 473 740 - 1
Carrera 63B N°45A 59
Medellín, Antioquia
Tel: (604) 473 0059
Cel: 313 696 3571
www.modulosymetales.com

	PROPIETARIO		OBJETO					
	SENA REGIONAL TOLIMA		AULAS NO CONVENCIONALES IE SANTIAGO PEREZ- ATACO TOLIMA					
ITEM	**ELEMENTO**	**DESCRIPCIÓN**	**Unidad**	**CANTIDAD**	**VALOR UNITARIO**	**IVA UNITARIO**	**VALOR TOTAL CON IVA**	**VALOR TOTAL**
NOTA: VER FICHA TECNICA ANEXA								
01	**AMBIENTE - AGUAS Y SANEAMIENTO**							
1.01	AMBIENTE NO CONVENCIONAL	tipo contenedor modular prefabricado, adecuado para uso como laboratorio especializado, y/o ambiente de formación. Ambiente conformado por cuatro (4) contenedores modulares prefabricados de 6000×2438×2991mm unidos longitudinalmente y con todas las especificaciones técnicas de recubrimiento, iluminación, instalaciones eléctricas, según la normatividad RETIE, puertas, ventanas y climatización artificial. con una rrampa de acceso en estructura metálica con perfilería de tubo rectangular de acero de 80×40×2 mm, utilizada como soporte principal. La superficie de tránsito está conformada por lámina tipo alfajor de 4.00 mm de espesor, anclada a la estructura, la estructura debe reposar sobre base en concreto reforzado. Cumple con la NTC 6047 y requisitos de accesibilidad universal. El contratista deberá realizar diseño de interiorismo (VER MAS EN FICHA TECNICA)	Unidad	1,0	295.500.000	56.145.000	351.645.000	351.645.000
02	**EQUIPOS PARA AMBIENTE - AGUAS Y SANEAMIENTO**							

Nit. 901 473 740 - 1
Carrera 63B N°45A 59
Medellín, Antioquia
Tel: (604) 473 0059
Cel: 313 696 3571
www.modulosymetales.com

2.01	PH - METRO	MEDIDOR portátiles para el análisis del agua son unidades robustas y livianas, funcionan con batería y cuentan con una carcasa impermeable, lo que las hace ideales para un uso prolongado en ambientes húmedos, y con una caja protectora de goma apta para comprobaciones de campo. Una batería recargable de litio asegura horas de comprobaciones sin problemas en el campo. El software intuitivo y la pantalla LCD de fácil visualización permiten un manejo sencillo. Un puerto USB incorporado permite transferir datos fácilmente. Modos de Aplicación: Medición del pH y del potencial de reducción de oxidación (ORP) Indicador: Pantalla de cristal líquido retroiluminada (LCD)Alimentación: Puerto micro-USB incorporadoConstrucción: Carcasa de plástico impermeable IP67, sensores IP67, cubierta de gomaAlmacenamiento de datos de hasta 1000 artículosIntervalo de medición -5 °C – 110 °C; -2.00 – 16.00 pH; -1999 – 1999 mVPrecisión ± 0,5 °C; ±1 mV; ± 0,01 pHResolución de la medición 0.1 °C; 0,01 pH; 1 mVPantalla Pantalla LCD con retroiluminación Electrodo ST320 IP67 3 m (incluido) Precisión ± (mV) 1 mV Precisión ± (temperatura) 0,5 °C Duración de la batería 40 horas con batería recargable Dimensiones 230 mm x 40 mm x 100 mm (LxAxA) Rango de medición (temperatura) -5 °C – 110 °C Rango de medición (voltaje) -1.999 mV – 1.999 mV Peso neto 0,35 kg Precisión de pH (±) 0,01 Rango de medición de pH -2 – 16 Resolución de pH 0,01 Resolución (voltaje) 1 mV Compensación de temperatura Automático Resolución de temperatura 0,1 °C Sensor de temperatura NTC 30 KΩ Entorno de trabajo 5°C – 40°C, 80% de HR, sin condensación .	Unidad	4,0	3.410.000	647.900	4.057.900	16.231.600
2.02	TERMÓMETRO	Termómetro Digital de Punzón WATERPROOF Rango de Temperatura: -50°C+300°C (-58°F+572°F) Selección °C o °F Resolución: entre -19.9°+199.9°:0.1°C, otros rangos 1°C	Unidad	4,0	175.000	33.250	208.250	833.000

Nit. 901 473 740 - 1
Carrera 63B N°45A 59
Medellín, Antioquia
Tel: (604) 473 0059
Cel: 313 696 3571
www.modulosymetales.com

		Precisión: -30+150°C: ±1°C, otros rangos: ±2°C / -22+305°F: ±1.8°F, otros rangos: ±4°C A prueba de agua IP67 (WATERPROOF) Largo del Punzón: 125mm Con estuche protector y clip Empaque individual en blíster Batería LR44 (incluida)						
2.03	CONDUCTÍMETRO	medidor portátiles multiparámetro para el análisis del agua Starter 400M s con batería y con una carcasa impermeable, s para comprobaciones del pH, conductividad, TDS, concentración de sal y resistividad en ambientes húmedos. Una batería recargable de litio asegura horas de comprobaciones sin problemas en el campo. El software intuitivo y la pantalla LCD de fácil visualización permiten un manejo sencillo. Un puerto USB incorporado permite transferir datos fácilmente. Comprobaciones de pH, conductividad, TDS, concentración de sal y resistividad Indicador: Pantalla de cristal líquido retroiluminada (LCD) Alimentación: Puerto micro-USB incorporado Construcción: Carcasa de plástico impermeable IP67, sensores IP67, cubierta de goma Almacenamiento de datos de hasta 1000 artículosIntervalo de medición 0 a 20 MΩ•cm; -5 °C – 110 °C; -2.00 – 16.00 pH; 0,0 µS/cm .... 199,9 mS/cm; 0.1 mg/L – 199.9 g/L (TDS); -1999 – 1999 mV; 0-99.9 psuPrecisión ± 0.5 % F.S.; ± 0,3 °C; ±1 mV; ± 0,01 pH Resolución de la medición 0.01 mg/L; 0.01 psu; 0.1 °C; 0.1 µs/cm; 0,01 pH; 0,01 Ω•cm; 1 mVPantalla Pantalla LCD con retroiluminación Electrodo ST320 IP67 3 m (incluido); STCOM3 IP67 3 m (incluido) Precisión ± (mV) 1 mV Precisión ± (temperatura) 0,3 °CDuración de la batería 40 horas con batería recargablePrecisión de conductividad (±) 0,5 % Intervalo de medición de conductividad 0.01 µS/cm-199.9 mS/cm Dimensiones 230 mm x 40 mm x 100 mm (LxAxA) Rango	Unidad	4,0	5.400.000	1.026.000	6.426.000	25.704.000

		de medición (temperatura) -5 °C – 110 °C Rango de medición (voltaje) -1.999 mV – 1.999 mVPeso neto 0,35 kg Precisión de pH (±) 0,01 Rango de medición de pH -2 – 16 Resolución de pH 0,01 Rango de medición de resistividad 0 MOhm – 20 MOhm La resistividad de resolución 0,01 MOhm Resolución de conductividad (variable) 0,1 – 199,9 Resolución (voltaje) 1 mV Compensación de temperatura Automático Resolución de temperatura 0,1 °C Sensor de temperatura NTC 30 KΩ Entorno de trabajo 5°C – 40°C, 80% de HR, sin condensación						
2.04	BALANZA DE PRECISIÓN	PX de alta precisión y repetibilidad para aplicaciones en configuraciones de laboratorio, industriales y educativas. La PX con una pantalla de segunda línea para obtener información adicional y conectividad USB y RS232 para facilitar la comunicación.Indicador: Pantalla de cristal líquido (LCD); Pantalla de segunda línea para información adicional u orientación (matriz de puntos)Comunicación: RS232 y dispositivo USB (incluidos); Salida de datos GLP/GMP con reloj de tiempo realConstrucción: Base metálica, carcasa superior de plástico, charola de acero inoxidable extraíble, protector de vidrio contra corrientes de aire, gancho para pesaje por debajo integrado, abrazadera deseguridad, bloqueo de calibración y cubierta en uso.Características del Diseño Configuraciones de brillo y filtros ambientales seleccionables por el usuario, tara automática, atenuación automática, puntos de calibración de rango seleccionables por el usuario, bloqueo de software y menú de restablecimiento, configuraciones decomunicación seleccionables por el usuario y opciones de impresión de datos, identificaciones de usuarios y proyectos definibles por el usuario, indicador desobrecarga/subcarga del software, indicador de estabilidad, cuatro idiomas operativosCapacidad máxima 3.200 gLectura mínima 0,01 gTamaño del plato 180 mm Calibración externaComunicación USB; RS232Dimensiones 321 mm x 98 mm x 209 mm (LxAxA)Pantalla LCD de 2	Unidad	2,0	7.772.000	1.476.680	9.248.680	18.497.360

		líneas con luz de fondoFunda de protección IncluidoLinealidad ± 0,02 gPeso mínimo (USP, 0.1%, típico) 20 gPeso mínimo 8,2 gPeso neto 3,5 kgMaterial del plato Acero Inoxidable Alimentación Adaptador de CA (incluido)Repetibilidad, típica 0,01 gTiempo de estabilización 1 sRango de tara Capacidad total por sustracción Unidades de medida Tael de Singapur; Pennyweight; Onza Troy; Kilogramo; Grano; Tical; Personalizado; Newton; Momme; Tael de Taiwán; Baht; Gramo; Tael de Hong Kong; Libra; Tola; Mesghal; Onza; QuilatesEntorno de trabajo funcionamiento garantizado entre 5 °C y 40 °C; 10 °C – 30 °C, 80 % HR, sin condensación						
2.05	EQUIPO TEST DE JARRAS	Floculador digital 300 rpm de 4 puestos con temporizador 99 horas. Incluye 4 vasos	Unidad	2,0	6.450.000	1.225.500	7.675.500	15.351.000
2.06	MOLINETE - AFORO DE CAUDAL	Molinete para aforo de caudal con rango de medición de velocidad de flujo desde 0,025 m/s hasta 10 m/s. Precisión de ±2 %. Emite 1 pulso por revolución. Alimentación con voltaje máximo de operación de 9 VCC. Equipado con interruptor magnético estanco hasta 30 bar. Cuerpo fabricado en bronce con galvanizado níquel de 8 µm. Hélices en material galvanizado níquel de 12 µm en acabado brillante, con alternativa en plástico Hostaform C color amarillo. Dimensiones: 35 mm de diámetro por 310 mm de longitud hasta la punta de la hélice. Peso sin hélice: 1,26 k. Incluye: Contador con cálculo de velocidad. Barras de vadeo. Maleta de transporte.	Unidad	2,0	51.600.000	9.804.000	61.404.000	122.808.000
2.07	FOTOMETRO CON REACTIVOS	Lectura de Turbiedad Nefelométrica en rango de 1 a 1000 NTU - Control de turbidez integrado (NTU Check) - Más de 100 métodos preprogramados - Sistema óptico: Rueda de filtros con 8 filtros de interferencia Insensible a la luz externa, para lecturas rápidas sin tener que tapar el Portacubetas - Longitudes de onda: debe tener 8 filtros. Rango de long. de onda: 345 / 436 / 470 / 540 / 585 / 620 /	Unidad	2,0	16.150.000	3.068.500	19.218.500	38.437.000

		690 nm. Exactitud long. de onda: ± 2 nm. ancho de banda 10 – 12 nm. Control de calidad: Permite Verificación optica. Fuente de luz: Lámpara de tungsteno. Programación libre de métodos propios. Detector: Fotodiodo de silicio. Ajuste del cero: Automático. Rango fotométrico: ± 3 abs. Exactitud fotométrica: ± 1 %. Estabilidad a largo plazo: < 0.002 abs/h. Capacidad de memoria: 200 grupos de datos, conformidad con las GLP. Pantalla: Pantalla gráfica retroiluminada, 64 x 128 píxeles Visualización conjunta de datos importantes: resultados con dimensión, fecha, hora, nr. de muestra, lugar de muestreo y dilución. Actualización: Via internet sin costo. Condiciones de servicio: 0 – 50 °C, humedad relativa máx. 90%. Alimentación: pilas o A través de alimentador USB / cable USB para la alimentación a través del PC (pilas o acumuladores que permiten realizar hasta 2.000 mediciones desconectado de la red. Diseño: Carcasa impermeable (IP 67) Garantía equipo: 2 años. Incluye: 4 celdas 16 mm redondas, software DVD, USB cable, embudó plástico, cubeta de calibración. Se incluye kit para medir los siguientes parámetros: Amonio 15 - paquete de recarga - rango de medición: 0,5-15 mg/L NH4+ suficiente para 50 determinaciones. Powder Pillows set de reactivos de cloro libre para determinación fotométrica rango de medición: 0,03-6,00 mg/L Cl2 100 determinaciones. Powder Pillows cloro total set de reactivos para determinación fotométrica rango de medición: 0,03-6,00 mg/L Cl2 100 determinaciones. Kit de prueba colorimétrica de cromo (VI) - paquete de recarga - rango de medición: 0,02-0,50 mg/L Cr (VI) suficiente para 140 determinaciones. Kit de prueba colorimétrica de cobre - paquete de recarga - rango de medición: 0,1-1,5 mg/L Cu2+ suficiente para 100 determinaciones. Kit de prueba colorimétrica VISOCOLOR ECO Hierro 2 - paquete de recarga - rango de medición: 0,04-1,0 mg/L Fe suficiente para 100 determinaciones. Juego de reactivos de fluoruro para determinación fotométrica rango						

		de medición: 0,1-2,0 mg/L F- suficiente para 150 determinaciones. Kit de prueba colorimétrica de fosfatos - paquete de recarga - rango de medición: 0,2-5 mg/L P suficiente para 90 determinaciones. Kit de prueba colorimétrica de manganeso - paquete de recarga - rango de medición: 0,1-1,5 mg/L Mn suficiente para 70 determinaciones. Kit de prueba colorimétrica de níquel - paquete de recarga - rango de medición: 0,1-1,5 mg/L Ni2+ suficiente para 150 determinaciones. Kit de prueba colorimétrica de nitrato - paquete de recarga - rango de medición: 1-120 mg/L NO3 - suficiente para 110 determinaciones. Kit de prueba colorimétrica de nitrito - paquete de recarga - rango de medición: 0,02-0,5 mg/L NO2 - suficiente para 120 determinaciones. Kit de prueba de turbidez de potasio - paquete de recarga - rango de medición: 2-15 mg/L K+ suficiente para 60 determinaciones. Kit de prueba colorimétrica de sulfato - paquete de recarga - rango de medición: 25-200 mg/L SO42- suficiente para 100 determinaciones. Kit de prueba colorimétrica de zinc - paquete de recarga - rango de medición: 0,5-3 mg/L Zn2+ suficiente para 120 determinaciones. Alcalinidad AL 7 kit de prueba de titulación rango de medición: 0,2-7,2 mmol/L OH- suficiente para 200 determinaciones.Kit de prueba de titulación de acidez AC 7 - paquete de recarga - rango de medición: 0,2-7,0 mmol/L H+ suficiente para 200 determinaciones. Kit de prueba de titulación Calcio CA 20 rango de medición: 0,6-25,0 °e / 0,1-3,6 mmol/L Ca2+ suficiente para 200 determinaciones. Dureza total H 20 F kit de prueba de titulación rango de medición: 0,6-25,0 °e / 0,1-3,6 mmol/L Ca2+ suficiente para 200 determinaciones. Cloruro CL 500 kit de prueba de titulación rango de medición: 5-500 mg/L Cl- suficiente para 300 determinaciones. Kit de pruebas colorimétricas de aluminio rango de medición: 0,10-0,50 mg/L Al3+ suficiente para 50 determinaciones.						

2.08	OXIMETRO	Medidor de oxígeno disuelto (OD) portátil. Indicador: Pantalla de cristal líquido (LCD) Alimentación: 4 baterías AAA (incluidas) Construcción: Armazón de ABS, correa para la muñeca 30 memorias de medición Especificaciones Intervalo de medición 20.0 – 45.0 mg/L; 0.00 – 19.99; 200 – 400%; 0 – 50 °C Precisión ± 1%; ± 0.3 mg/L; ± 0,3 °CResolución de la medición 0.1%; 1%; 1 mg/L; 0.1 °C; 0.1 ppm; 1 ppm; 0.1 mg/L Pantalla LCD Electrodo STTEMP30 (incluido); STDO11 (incluido) Precisión OD 1 %Precisión ± (temperatura) 0,3 °CDuración de la batería 250 horas con baterías desechables Calibración 2 Puntos Dimensiones 170 mm x 35 mm x 90 mm (LxAxA)Funda de protección No Rango de medición de OD 0 % – 200 % ; 200 % – 400 % ; 0 ppm – 20 ppm ; 20 ppm – 45 ppmRango de medición (temperatura) 0 °C – 50 °CPeso neto 0,16 kg Parámetro Oxígeno disuelto Alimentación 4 baterías AAA (LR03) (incluidas) Resolución (OD) 0,01; 0,1 Rango de resolución (OD) 0 – 19,9 ; 20 – 45 Compensación de temperatura Automático Resolución de temperatura 0,1 °C Sensor de temperatura NTC 30 KΩ Entorno de trabajo 5°C – 40°C, 80% de HR, sin condensación	Unidad	4,0	4.250.000	807.500	5.057.500	20.230.000
2.09	PANTALLA INTERACTIVA	Pantalla o tablero interactivo de mínimo 65”, panel Ultra HD Direct tipo LED, Resolución mínima 3840x2160 (UHD), Brillo (típico) 350cd/m2 Peak 500cd/m2, Angulo de visión 178° x 178°, Vida útil 50.000 horas, Gama de colores NTSC 72%, Profundidad de color 1.07 billones de colores, USB táctil 2.0, CPU quad-core Cortex-A76 and quad-core Cortex-A55, up to 2.4GHz, GPU Mali·G610 MC4,RAM 8GB 16GB	Unidad	1,0	8.710.000	1.654.900	10.364.900	10.364.900

		32GB DDR4, Almacenamiento 32 GB, Sistema operativo Android 13.0 posición IA, Conexiones: Earphone (1), MIC IN (1), SPDIF DUT (1), RS232 (1), Touch USB (USB B) (2), HDMI IN (1), HDMI OUT (1), RJ45 (1), TYPE C OUT (1), Android USB2.0 (1), Android USB3.0 (1), TF CARD (1), WIFI WIFl5+WIFl6+AP (1), Windows OPS Slot 80-pins OPS slot (1), Bluetooth version 5.2(1). Incluye soporte móvil metálico de 2 postes de alta resistencia para un ajuste de altura de 1030 mm (40,5 ") a 1530 mm (60,2"). Cable HDMI de mínimo 2m para PC.						
2.10	EQUIPO DE COMPUTOS	Procesador AMD Ryzen 5 7520U Memoria RAM 16GB DDR5-5500 Unidades de disco duro 512 GB SSD PCIe Red inalámbrica WiFi6 Puertos HDMI 1.4b; 2 USB 3.2 USB3.2 Cámara 720P HD Gráficos AMD Radeon 610M Monitor 15.6" FHD	Unidad	10,0	2.405.000	456.950	2.861.950	28.619.500

	PROPIETARIO		**OBJETO**					
	SENA REGIONAL TOLIMA		**AULAS NO CONVENCIONALES IE NUESTRA SRA DEL ROSARIO CHAPARRAL**					
ITEM	**ELEMENTO**	**DESCRIPCIÓN**	**Unidad**	**CANTIDAD**	**VALOR UNITARIO**	**IVA UNITARIO**	**VALOR TOTAL CON IVA**	**VALOR TOTAL**
NOTA: VER FICHA TECNICA ANEXA								

03	**AMBIENTE - AGUAS Y SANEAMIENTO**							
3.01	AMBIENTE NO CONVENCIONAL	tipo contenedor modular prefabricado, adecuado para uso como laboratorio especializado, y/o ambiente de formación. Ambiente conformado por cuatro (4) contenedores modulares prefabricados de 6000×2438×2991mm unidos longitudinalmente y con todas las especificaciones técnicas de recubrimiento, iluminación, instalaciones eléctricas, según la normatividad RETIE, puertas, ventanas y climatización artificial. con una rrampa de acceso en estructura metálica con perfilería de tubo rectangular de acero de 80×40×2 mm, utilizada como soporte principal. La superficie de tránsito está conformada por lámina tipo alfajor de 4.00 mm de espesor, anclada a la estructura, la estructura debe reposar sobre base en concreto reforzado. Cumple con la NTC 6047 y requisitos de accesibilidad universal. El contratista deberá realizar diseño de interiorismo (VER MAS EN FICHA TECNICA)	Unidad	1,0	295.500.000	56.145.000	351.645.000	351.645.000
04	**EQUIPOS PARA AMBIENTE - AGUAS Y SANEAMIENTO**							
4.01	PH - METRO	MEDIDOR portátiles para el análisis del agua son unidades robustas y livianas, funcionan con batería y cuentan con una carcasa impermeable, lo que las hace ideales para un uso prolongado en ambientes húmedos, y con una caja protectora de goma apta para comprobaciones de campo. Una batería recargable de litio asegura horas de comprobaciones sin problemas en el campo. El software intuitivo y la pantalla LCD de fácil visualización permiten un manejo sencillo. Un puerto USB incorporado permite transferir datos fácilmente.	Unidad	4,0	3.410.000	647.900	4.057.900	16.231.600

		Modos de Aplicación: Medición del pH y del potencial de reducción de oxidación (ORP) Indicador: Pantalla de cristal líquido retroiluminada (LCD)Alimentación: Puerto micro-USB incorporadoConstrucción: Carcasa de plástico impermeable IP67, sensores IP67, cubierta de gomaAlmacenamiento de datos de hasta 1000 artículosIntervalo de medición -5 °C – 110 °C; -2.00 – 16.00 pH; -1999 – 1999 mVPrecisión ± 0,5 °C; ±1 mV; ± 0,01 pHResolución de la medición 0.1 °C; 0,01 pH; 1 mVPantalla Pantalla LCD con retroiluminación Electrodo ST320 IP67 3 m (incluido) Precisión ± (mV) 1 mV Precisión ± (temperatura) 0,5 °C Duración de la batería 40 horas con batería recargable Dimensiones 230 mm x 40 mm x 100 mm (LxAxA) Rango de medición (temperatura) -5 °C – 110 °C Rango de medición (voltaje) -1.999 mV – 1.999 mV Peso neto 0,35 kg Precisión de pH (±) 0,01 Rango de medición de pH -2 – 16 Resolución de pH 0,01 Resolución (voltaje) 1 mV Compensación de temperatura Automático Resolución de temperatura 0,1 °C Sensor de temperatura NTC 30 KΩ Entorno de trabajo 5°C – 40°C, 80% de HR, sin condensación .						
4.02	TERMÓMETRO	Termómetro Digital de Punzón WATERPROOF Rango de Temperatura: -50°C+300°C (-58°F+572°F) Selección °C o °F Resolución: entre -19.9°+199.9°:0.1°C, otros rangos 1°C Precisión: -30+150°C: ±1°C, otros rangos: ±2°C / -22+305°F: ±1.8°F, otros rangos: ±4°C A prueba de agua IP67 (WATERPROOF) Largo del Punzón: 125mm Con estuche protector y clip Empaque individual en blíster Batería LR44 (incluida)	Unidad	4,0	175.000	33.250	208.250	833.000

4.03	CONDUCTÍMETRO	medidor portátiles multiparámetro para el análisis del agua Starter 400M s con batería y con una carcasa impermeable, s para comprobaciones del pH, conductividad, TDS, concentración de sal y resistividad en ambientes húmedos. Una batería recargable de litio asegura horas de comprobaciones sin problemas en el campo. El software intuitivo y la pantalla LCD de fácil visualización permiten un manejo sencillo. Un puerto USB incorporado permite transferir datos fácilmente. Comprobaciones de pH, conductividad, TDS, concentración de sal y resistividad Indicador: Pantalla de cristal líquido retroiluminada (LCD) Alimentación: Puerto micro-USB incorporado Construcción: Carcasa de plástico impermeable IP67, sensores IP67, cubierta de goma Almacenamiento de datos de hasta 1000 artículosIntervalo de medición 0 a 20 MΩ•cm; -5 °C – 110 °C; -2.00 – 16.00 pH; 0,0 µS/cm .... 199,9 mS/cm; 0.1 mg/L – 199.9 g/L (TDS); -1999 – 1999 mV; 0-99.9 psuPrecisión ± 0.5 % F.S.; ± 0,3 °C; ±1 mV; ± 0,01 pH Resolución de la medición 0.01 mg/L; 0.01 psu; 0.1 °C; 0.1 µs/cm; 0,01 pH; 0,01 Ω•cm; 1 mVPantalla Pantalla LCD con retroiluminación Electrodo ST320 IP67 3 m (incluido); STCOM3 IP67 3 m (incluido) Precisión ± (mV) 1 mV Precisión ± (temperatura) 0,3 °CDuración de la batería 40 horas con batería recargablePrecisión de conductividad (±) 0,5 % Intervalo de medición de conductividad 0.01 µS/cm-199.9 mS/cm Dimensiones 230 mm x 40 mm x 100 mm (LxAxA) Rango de medición (temperatura) -5 °C – 110 °C Rango de medición (voltaje) -1.999 mV – 1.999 mVPeso neto 0,35 kg Precisión de pH (±) 0,01 Rango de medición de pH -2 – 16 Resolución de pH 0,01 Rango de medición de resistividad 0 MOhm – 20 MOhm La resistividad de resolución 0,01 MOhm Resolución de conductividad (variable) 0,1 – 199,9 Resolución (voltaje) 1 mV Compensación de temperatura Automático Resolución de temperatura 0,1 °C Sensor de	Unidad	4,0	5.400.000	1.026.000	6.426.000	25.704.000

Nit. 901 473 740 - 1
Carrera 63B N°45A 59
Medellín, Antioquia
Tel: (604) 473 0059
Cel: 313 696 3571
www.modulosymetales.com

		temperatura NTC 30 KΩ Entorno de trabajo 5°C – 40°C, 80% de HR, sin condensación						
4.04	BALANZA DE PRECISIÓN	PX de alta precisión y repetibilidad para aplicaciones en configuraciones de laboratorio, industriales y educativas. La PX con una pantalla de segunda línea para obtener información adicional y conectividad USB y RS232 para facilitar la comunicación.Indicador: Pantalla de cristal líquido (LCD); Pantalla de segunda línea para información adicional u orientación (matriz de puntos)Comunicación: RS232 y dispositivo USB (incluidos); Salida de datos GLP/GMP con reloj de tiempo realConstrucción: Base metálica, carcasa superior de plástico, charola de acero inoxidable extraíble, protector de vidrio contra corrientes de aire, gancho para pesaje por debajo integrado, abrazadera deseguridad, bloqueo de calibración y cubierta en uso.Características del Diseño Configuraciones de brillo y filtros ambientales seleccionables por el usuario, tara automática, atenuación automática, puntos de calibración de rango seleccionables por el usuario, bloqueo de software y menú de restablecimiento, configuraciones decomunicación seleccionables por el usuario y opciones de impresión de datos, identificaciones de usuarios y proyectos definibles por el usuario, indicador desobrecarga/subcarga del software, indicador de estabilidad, cuatro idiomas operativosCapacidad máxima 3.200 gLectura mínima 0,01 gTamaño del plato 180 mm Calibración externaComunicación USB; RS232Dimensiones 321 mm x 98 mm x 209 mm (LxAxA)Pantalla LCD de 2 líneas con luz de fondoFunda de protección IncluidoLinealidad ± 0,02 gPeso mínimo (USP, 0.1%, típico) 20 gPeso mínimo 8,2 gPeso neto 3,5 kgMaterial del plato Acero Inoxidable Alimentación Adaptador de CA (incluido)Repetibilidad, típica 0,01 gTiempo de estabilización 1 sRango de tara Capacidad total por sustracción	Unidad	2,0	7.772.000	1.476.680	9.248.680	18.497.360

		Unidades de medida Tael de Singapur; Pennyweight; Onza Troy; Kilogramo; Grano; Tical; Personalizado; Newton; Momme; Tael de Taiwán; Baht; Gramo; Tael de Hong Kong; Libra; Tola; Mesghal; Onza; QuilatesEntorno de trabajo funcionamiento garantizado entre 5 °C y 40 °C; 10 °C – 30 °C, 80 % HR, sin condensación						
4.05	EQUIPO TEST DE JARRAS	Floculador digital 300 rpm de 4 puestos con temporizador 99 horas. Incluye 4 vasos	Unidad	2,0	6.450.000	1.225.500	7.675.500	15.351.000
4.06	MOLINETE - AFORO DE CAUDAL	Molinete para aforo de caudal con rango de medición de velocidad de flujo desde 0,025 m/s hasta 10 m/s. Precisión de ±2 %. Emite 1 pulso por revolución. Alimentación con voltaje máximo de operación de 9 VCC. Equipado con interruptor magnético estanco hasta 30 bar. Cuerpo fabricado en bronce con galvanizado níquel de 8 µm. Hélices en material galvanizado níquel de 12 µm en acabado brillante, con alternativa en plástico Hostaform C color amarillo. Dimensiones: 35 mm de diámetro por 310 mm de longitud hasta la punta de la hélice. Peso sin hélice: 1,26 k. Incluye: Contador con cálculo de velocidad. Barras de vadeo. Maleta de transporte.	Unidad	2,0	51.600.000	9.804.000	61.404.000	122.808.000
4.07	FOTOMETRO CON REACTIVOS	Lectura de Turbiedad Nefelométrica en rango de 1 a 1000 NTU - Control de turbidez integrado (NTU Check) - Más de 100 métodos preprogramados - Sistema óptico: Rueda de filtros con 8 filtros de interferencia Insensible a la luz externa, para lecturas rápidas sin tener que tapar el Portacubetas - Longitudes de onda: debe tener 8 filtros. Rango de long. de onda: 345 / 436 / 470 / 540 / 585 / 620 / 690 nm. Exactitud long. de onda: ± 2 nm. ancho de banda 10 – 12 nm. Control de calidad: Permite Verificación optica. Fuente de luz: Lámpara de tungsteno. Programación libre de métodos propios. Detector: Fotodiodo de silicio. Ajuste del cero: Automático. Rango fotométrico: ± 3 abs. Exactitud fotométrica: ± 1 %. Estabilidad a largo plazo: < 0.002 abs/h. Capacidad de memoria: 200 grupos de datos, conformidad	Unidad	2,0	16.150.000	3.068.500	19.218.500	38.437.000

		con las GLP. Pantalla: Pantalla gráfica retroiluminada, 64 x 128 píxeles Visualización conjunta de datos importantes: resultados con dimensión, fecha, hora, nr. de muestra, lugar de muestreo y dilución. Actualización: Via internet sin costo. Condiciones de servicio: 0 – 50 °C, humedad relativa máx. 90%. Alimentación: pilas o A través de alimentador USB / cable USB para la alimentación a través del PC (pilas o acumuladores que permiten realizar hasta 2.000 mediciones desconectado de la red. Diseño: Carcasa impermeable (IP 67) Garantía equipo: 2 años. Incluye: 4 celdas 16 mm redondas, software DVD, USB cable, embudó plástico, cubeta de calibración. Se incluye kit para medir los siguientes parámetros: Amonio 15 - paquete de recarga - rango de medición: 0,5-15 mg/L NH4+ suficiente para 50 determinaciones. Powder Pillows set de reactivos de cloro libre para determinación fotométrica rango de medición: 0,03-6,00 mg/L Cl2 100 determinaciones. Powder Pillows cloro total set de reactivos para determinación fotométrica rango de medición: 0,03-6,00 mg/L Cl2 100 determinaciones. Kit de prueba colorimétrica de cromo (VI) - paquete de recarga - rango de medición: 0,02-0,50 mg/L Cr (VI) suficiente para 140 determinaciones. Kit de prueba colorimétrica de cobre - paquete de recarga - rango de medición: 0,1-1,5 mg/L Cu2+ suficiente para 100 determinaciones. Kit de prueba colorimétrica VISOCOLOR ECO Hierro 2 - paquete de recarga - rango de medición: 0,04-1,0 mg/L Fe suficiente para 100 determinaciones. Juego de reactivos de fluoruro para determinación fotométrica rango de medición: 0,1-2,0 mg/L F- suficiente para 150 determinaciones. Kit de prueba colorimétrica de fosfatos - paquete de recarga - rango de medición: 0,2-5 mg/L P suficiente para 90 determinaciones. Kit de prueba colorimétrica de manganeso - paquete de recarga - rango de medición: 0,1-1,5 mg/L Mn suficiente para 70 determinaciones. Kit de prueba colorimétrica de níquel - paquete de recarga - rango de medición: 0,1-1,5 mg/L Ni2+						

		suficiente para 150 determinaciones. Kit de prueba colorimétrica de nitrato - paquete de recarga - rango de medición: 1-120 mg/L NO3 - suficiente para 110 determinaciones. Kit de prueba colorimétrica de nitrito - paquete de recarga - rango de medición: 0,02-0,5 mg/L NO2 - suficiente para 120 determinaciones. Kit de prueba de turbidez de potasio - paquete de recarga - rango de medición: 2-15 mg/L K+ suficiente para 60 determinaciones. Kit de prueba colorimétrica de sulfato - paquete de recarga - rango de medición: 25-200 mg/L SO42- suficiente para 100 determinaciones. Kit de prueba colorimétrica de zinc - paquete de recarga - rango de medición: 0,5-3 mg/L Zn2+ suficiente para 120 determinaciones. Alcalinidad AL 7 kit de prueba de titulación rango de medición: 0,2-7,2 mmol/L OH- suficiente para 200 determinaciones.Kit de prueba de titulación de acidez AC 7 - paquete de recarga - rango de medición: 0,2-7,0 mmol/L H+ suficiente para 200 determinaciones. Kit de prueba de titulación Calcio CA 20 rango de medición: 0,6-25,0 °e / 0,1-3,6 mmol/L Ca2+ suficiente para 200 determinaciones. Dureza total H 20 F kit de prueba de titulación rango de medición: 0,6-25,0 °e / 0,1-3,6 mmol/L Ca2+ suficiente para 200 determinaciones. Cloruro CL 500 kit de prueba de titulación rango de medición: 5-500 mg/L Cl- suficiente para 300 determinaciones. Kit de pruebas colorimétricas de aluminio rango de medición: 0,10-0,50 mg/L Al3+ suficiente para 50 determinaciones.						
4.08	OXIMETRO	Medidor de oxígeno disuelto (OD) portátil. Indicador: Pantalla de cristal líquido (LCD) Alimentación: 4 baterías AAA (incluidas) Construcción: Armazón de ABS, correa para la muñeca 30 memorias de medición Especificaciones Intervalo de medición 20.0 – 45.0 mg/L; 0.00 – 19.99; 200 – 400%; 0 – 50 °C Precisión ± 1%; ± 0.3 mg/L; ± 0,3 °CResolución de la medición 0.1%; 1%; 1 mg/L; 0.1 °C; 0.1 ppm; 1 ppm; 0.1 mg/L	Unidad	4,0	4.250.000	807.500	5.057.500	20.230.000

Nit. 901 473 740 - 1
Carrera 63B N°45A 59
Medellín, Antioquia
Tel: (604) 473 0059
Cel: 313 696 3571
www.modulosymetales.com

		Pantalla LCD Electrodo STTEMP30 (incluido); STDO11 (incluido) Precisión OD 1 %Precisión ± (temperatura) 0,3 °CDuración de la batería 250 horas con baterías desechables Calibración 2 Puntos Dimensiones 170 mm x 35 mm x 90 mm (LxAxA)Funda de protección No Rango de medición de OD 0 % – 200 % ; 200 % – 400 % ; 0 ppm – 20 ppm ; 20 ppm – 45 ppmRango de medición (temperatura) 0 °C – 50 °CPeso neto 0,16 kg Parámetro Oxígeno disuelto Alimentación 4 baterías AAA (LR03) (incluidas) Resolución (OD) 0,01; 0,1 Rango de resolución (OD) 0 – 19,9 ; 20 – 45 Compensación de temperatura Automático Resolución de temperatura 0,1 °C Sensor de temperatura NTC 30 KΩ Entorno de trabajo 5°C – 40°C, 80% de HR, sin condensación						
4.09	PANTALLA INTERACTIVA	Pantalla o tablero interactivo de mínimo 65”, panel Ultra HD Direct tipo LED, Resolución mínima 3840x2160 (UHD), Brillo (típico) 350cd/m2 Peak 500cd/m2, Angulo de visión 178° x 178°, Vida útil 50.000 horas, Gama de colores NTSC 72%, Profundidad de color 1.07 billones de colores, USB táctil 2.0, CPU quad-core Cortex-A76 and quad-core Cortex-A55, up to 2.4GHz, GPU Mali·G610 MC4,RAM 8GB 16GB 32GB DDR4, Almacenamiento 32 GB, Sistema operativo Android 13.0 posición IA, Conexiones: Earphone (1), MIC IN (1), SPDIF DUT (1), RS232 (1), Touch USB (USB B) (2), HDMI IN (1), HDMI OUT (1), RJ45 (1), TYPE C OUT (1), Android USB2.0 (1), Android USB3.0 (1), TF CARD (1), WIFI WIFl5+WIFl6+AP (1), Windows OPS Slot 80-pins OPS slot (1), Bluetooth version 5.2(1). Incluye soporte móvil metálico de 2 postes de alta resistencia para un ajuste de altura de 1030 mm (40,5 ") a 1530 mm (60,2"). Cable HDMI de mínimo 2m para PC.	Unidad	1,0	8.710.000	1.654.900	10.364.900	10.364.900

4.10	EQUIPO DE COMPUTOS	Procesador AMD Ryzen 5 7520U Memoria RAM 16GB DDR5-5500 Unidades de disco duro 512 GB SSD PCIe Red inalámbrica WiFi6 Puertos HDMI 1.4b; 2 USB 3.2 USB3.2 Cámara 720P HD Gráficos AMD Radeon 610M Monitor 15.6" FHD	Unidad	10,0	2.405.000	456.950	2.861.950	28.619.500

	PROPIETARIO		**OBJETO**					
	SENA REGIONAL TOLIMA		**AULAS NO CONVENCIONALES IE SOLEDAD MEDINA**					
ITEM	**ELEMENTO**	**DESCRIPCIÓN**	**Unidad**	**CANTIDAD**	**VALOR UNITARIO**	**IVA UNITARIO**	**VALOR TOTAL CON IVA**	**VALOR TOTAL**
NOTA: VER FICHA TECNICA ANEXA								
05	**AMBIENTE - AGRICULTURA DE PRECISIÓN**							
5.01	AMBIENTE NO CONVENCIONAL	tipo contenedor modular prefabricado, adecuado para uso como laboratorio especializado, y/o ambiente de formación. Ambiente conformado por cuatro (4) contenedores modulares prefabricados de 6000×2438×2991mm unidos longitudinalmente y con todas las especificaciones técnicas de recubrimiento, iluminación, instalaciones eléctricas, según la normatividad RETIE, puertas, ventanas y climatización	Unidad	1,0	295.500.000	56.145.000	351.645.000	351.645.000

		artificial. con una rrampa de acceso en estructura metálica con perfilería de tubo rectangular de acero de 80×40×2 mm, utilizada como soporte principal. La superficie de tránsito está conformada por lámina tipo alfajor de 4.00 mm de espesor, anclada a la estructura, la estructura debe reposar sobre base en concreto reforzado. Cumple con la NTC 6047 y requisitos de accesibilidad universal. El contratista deberá realizar diseño de interiorismo (VER MAS EN FICHA TECNICA)						
06	**EQUIPOS PARA AMBIENTE - AGRICULTURA DE PRECISIÓN**							
6.01	DRON CON SENSOR MULTIESPECTRAL	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Áeronave•Peso neto (con hélices y módulo RTK): 951 gramos•Peso máximo de despegue: 1.050 gramos•Dimensiones (plegado/desplegado)Plegado (sin hélices): 223 × 96,3 × 122,2 mm (largo × ancho × alto)Desplegado (sin hélices): 347,5 × 283 × 139,6 mm (largo × ancho × alto)Longitud diagonalDiagonal: 380,1 mm•Velocidad máxima de ascenso: 6 m/s (modo normal),8 m/s (modo deportivo)•Velocidad máxima de descenso: 6 m/s (modo normal), 6 m/s (modo deportivo)•Velocidad máxima de vuelo (a nivel del mar, sin viento): 15 m/s (modo normal)Vuelo hacia adelante: 21 m/s, vuelo lateral: 20 m/s, vuelo hacia atrás: 19 m/s (modo deportivo) [2]•Resistencia a la velocidad máxima del viento: 12 m/s •Altitud máxima de despegue sobre el nivel del mar: 6000 m (sin carga útil)•Tiempo máximo de vuelo (sin viento): 43 minutos [4]•Tiempo máximo de vuelo estacionario (sin viento): 37 minutos •Distancia máxima de vuelo: 32 kilómetros •Ángulo de inclinación máximo30° (Modo normal)35° (Modo deportivo)•Velocidad angular máxima: 200°/s•Sistema global	Unidad	1,0	45.200.000	8.588.000	53.788.000	53.788.000

		de navegación por satélite (GNSS): GPS + Galileo + BeiDou + GLONASS (GLONASS solo es compatible cuando el módulo RTK está habilitado)•Rango de precisión de vuelo estacionarioVertical: ±0,1 m (posicionamiento visual habilitado); ±0,5 m (posicionamiento GNSS habilitado); ±0,1 m (D-RTK habilitado) Caracteristicas de la camara: Cámara Multispectral: 4 sensores de 5 MP (bandas verde, rojo, red-edge, NIR). Bandas espectrales: Incluye azul (~450 nm), verde (~560 nm), rojo (~650 nm), red-edge (~730 nm), infrarrojo cercano (~840 nm) y RGB visible RTK y Sensor Solar: Incluye módulo RTK para posicionamiento centimétrico y sensor solar para calibración radiométrica. Otras características: Sistema APAS 5.0 para evitar obstáculos, altitud operativa hasta 6000 m, temperatura entre –10 °C y 40 °C El oferente debe contar con distribución oficial para Colombia mediante carta emitida por el fabricante o acreditar la condición de distribución a través de cadena de suministro documentada que incluya relaciones como fabricante, distribuidor mayorista en Colombia y/o proponente, en todo caso las certificaciones deben ir emitidas al presente proceso. Deberá ofrecer una capacitación certificada.						
6.02	DRON PARA ASPERSION Y/O DISPERSION DE PRODUCTOS AGRICOLAS	Estructura y dimensiones Capacidad tanque de aspersion: 50 Litros Peso: 39,9 kg (sin batería); 52 kg (con batería) Peso máximo al despegue: 92 kg para pulverización; 103 kg para esparcimiento (a nivel del mar) Dimensiones: Brazos y hélices desplegados: 2800 × 3085 × 820 mm Brazos desplegados, hélices plegadas: 1590 × 1900 × 820 mm Compacto plegado: 1115 × 750 × 900 mm Propulsión y hélices Sistema: Coaxial de doble rotor Motores: Estator de 100 ×	Unidad	1,0	129.700.000	24.643.000	154.343.000	154.343.000

		33 mm, 48 rpm/V, 4000 W por rotor Hélices: 8, de filamento de fibra de carbono y nylon, de 54 in (~1372 mm) con diámetro de giro de 1375 mm Precisión de vuelo y navegación Precisión estacionaria con GNSS fuerte: Con RTK: ±10 cm horizontal/vertical Sin RTK: ±60 cm horizontal / ±30 cm vertical (con radar activado: ±10 cm) Sistemas GNSS soportados: RTK: GPS L1/L2, GLONASS F1/F2, BeiDou B1I/B2I/B3I, Galileo E1/E5b, QZSS L1/L2 GNSS: GPS L1, GLONASS F1, BeiDou B1I, Galileo E1, QZSS L1 Radio de vuelo configurable máximo: 2000 m Resistencia al viento: hasta 6 m/s Pulverización y esparcimiento Tanque de pulverización: mínimo 40 L, carga útil de 40 kg Caudal: 16 L/min con 2 aspersores. 24 L/min con 4 aspersores (opcionales) Sistema de esparcimiento: Tolva de 75 L, carga de hasta 50 kg Ancho de dispersión: hasta ~8 m Técnica de atomizado: Boquillas centrífugas modelo LX8060SZ; gotas de 50–500 µm; ancho de pulverización efectivo de 4–11 m a 3 m de altura Sensores y seguridad Radares: Fase, frontales y traseros, detección omnidireccional de obstáculos (hasta 50 m), seguimiento del terreno y pendientes de hasta 50°. Visión binocular: Detección de obstáculos entre 0,5 m y 29 m, velocidad efectiva de detección de hasta 10 m/s. Transmisión: Sistema O3 de cuatro antenas (Wi-Fi 6 y Bluetooth 5.1), rango de hasta 7 km (FCC). Control remoto: RM700B o DJI RC Plus con pantalla táctil de 7″, resolución de 1920×1200 p, brillo alto (~1200 cd/m²), procesador de 8 núcleos Energía y autonomía: Batería vuelo inteligente: DB1560, ~30 Ah (~30 000 mAh), garantiza hasta 1 500 ciclos Autonomía: interna 3 h 18 min; externa 2 h 42 min Condiciones Ambiental ales de operación: de −20 °C a 50 °C; temperaturas de carga y almacenamiento también especificadas Capacidades operativas Cobertura estimada: hasta 21 ha/h en pulverización, hasta 1 500 kg/h en						

		esparcimiento Mapeo aéreo y seguimiento: cámara UHD de mapeo RGB, vuelo automático en huertos y planificación de rutas 3D Carga rápida: Compatible con estación de carga D12000iE y generador inverter; carga rápida en ~9 minutos. Componentes: Dron, tanque aspercion, control remoto, 3 baterías, cargador inteligente, arnés, cargadores baterías del control, caja protectora de control. El oferente debe contar con distribución oficial para Colombia mediante carta emitida por el fabricante o acreditar la condición de distribución a través de cadena de suministro documentada que incluya relaciones como fabricante, distribuidor mayorista en Colombia y/o proponente, en todo caso las certificaciones deben ir emitidas al presente proceso. Deberá ofrecer una capacitación certificada.						
6.03	EQUIPO DE RADIO TRANSCEPTOR	Opera en frecuencias VHF (136-174 MHz) y/o UHF (400-480 MHz), con modulación FM analógica y, en modelos más avanzados, tecnología digital DMR, permitiendo una transmisión clara y estable. Ofrece una potencia de salida ajustable entre 1 y 5 vatios, con 16 a 128 canales programables según el modelo, y espaciado de canal de 12.5 o 25 kHz. Su batería de ion de litio, de entre 1500 y 2500 mAh, proporciona una autonomía aproximada de 8 a 12 horas en condiciones normales de uso. Algunos modelos incluyen pantalla LCD retroiluminada para fácil visualización de canales y funciones, además de características como escaneo de canales, VOX para operación manos libres, ahorro de batería, bloqueo de canal ocupado y limitador de tiempo de transmisión (TOT). Están equipados con puerto para micrófono y auricular externo con botón PTT remoto. Su diseño resistente soporta temperaturas operativas de -20 °C a +60 °C, con clasificación de protección IP54 o IP67 contra polvo y salpicaduras, dependiendo del modelo. Normalmente miden aproximadamente 54 x 123 x 33.5 mm y pesan cerca de 175 gramos con batería y antena instaladas. Incluyen accesorios básicos como clip de cinturón, cargador, antena estándar y batería recargable, siendo herramientas esenciales	Unidad	1,0	2.005.000	380.950	2.385.950	2.385.950

		para asegurar la coordinación efectiva y segura en vuelos de drones en campo abierto o áreas urbanas.						
6.04	GENERADOR ELECTRICO	Tipo de breaker Termomagnético, Grado de protección IP21, Tipo Sincrónico Sistema de excitación Auto excitado (AVR), Potencia StandBy (kVA) 7, Fases 1 Excitatriz Por escobillas, Conexión (hilos) 4 Total de armónicos (% THD) N/D, Voltaje (VAC) *ver nota pág1 120/240, Regulación voltaje carga (%) ± 5.0, Factor de potencia (fp) 1 Paso devanado 2/3, Frecuencia (hz) 60 Aislamiento F, No de Polos (#) 2 Eficiencia (%) 74, Especificaciones del motor: Aspiración Natural, Motor GX390E , Diámetro x Carrera (mm) 88x64, Norma de Emisiones CARB y EPA, Sistema eléctrico (VDC) 12V+(1xBat12V/14Ah), Tiempos 4 Capacidad lubricante (l) 1.10, Desplazamiento (cc) 389, Velocidad de giro (rpm) 3600, Potencia máx. (kW) 9.7, Capacidad de Comb. (l) 25, Potencia máx. (bhp) 13.0, Consumo 100% Stby (l/h) 3.50, Tipo de gobernador Mecánico, Consumo 75% Stby (l/h) 2.63 Incluye regulador de 8 tomas con fácil acceso frontal, * Switch de rearme automático contra cortocircuito y/o sobrecarga. * Permite la conexión de la estación de cómputo sin extensiones. (CPU, monitor, audio y una impresora de inyección de tinta). * Prolonga la vida útil de sus equipos. * Material resistente a golpes y altas temperaturas. * Orificios para la instalación a la pared. * Evita que pasen los picos de voltaje al equipo. * Certificación RETIE.	Unidad	1,0	8.790.000	1.670.100	10.460.100	10.460.100
6.05	TANQUE PARA DISPERSION DE SOLIDOS	Tanque de Dispersión Compatible con sistema del DJI Agras T50 Volumen del tanque de esparcimiento: 75 L Copters.eu Dronedesk DJI Official Impulso Bayer iatecps Carga interna máxima (útil): 50 kg Copters.eu Dronedesk iatecps Material compatible: gránulos secos con diámetro entre 0.5 mm y 5 mm Copters.eu DJI Official iatecps Ancho de dispersión: hasta aproximadamente 8 m Copters.eu	Unidad	1,0	10.220.000	1.941.800	12.161.800	12.161.800

		DJI Official iatecps Peso del sistema de esparcimiento completo (tanque + soportes, etc.): cerca de 6.0 kg Funciones adicionales: Disco giratorio para distribución uniforme. Monitoreo en tiempo real del peso mediante sensores de carga y módulo de control. Compuerta de tolva de liberación rápida para facilitar mantenimiento Configuración de parámetros (tipo de material, alertas de tanque vacío o anomalías) a través de la Volumen del tanque: 75 L Capacidad útil: 50 kg Material compatible: Gránulos secos (0.5–5 mm) Ancho de dispersión: Hasta 8 m Peso del sistema dispersor: ≈ 6 kg Funciones adicionales Distribución uniforme, alertas, peso real, fácil mantenimiento						
6.06	DRON CON SENSOR RGB Y TELEMETRO LASER	Drone profesional fabricado para aplicaciones avanzadas como fotogrametría, topografía. Está equipada con una cámara integrada de 20 MP con sensor CMOS de 4/3” y obturador mecánico, optimizada para capturas precisas y sin distorsión en vuelos fotogramétricos. Su sistema RTK de doble antena proporciona posicionamiento centimétrico en tiempo real, ideal para levantamientos sin puntos de control Deberá ofrecer una capacitación certificada. El oferente debe contar con distribución oficial para Colombia mediante carta emitida por el fabricante o acreditar la condición de distribución a través de cadena de suministro documentada que incluya relaciones como fabricante, distribuidor mayorista en Colombia y/o proponente, en todo caso las certificaciones deben ir emitidas al presente proceso.Dimensiones: desplegado sin hélices — Plegado: 260,6×113,7×138,4 mm (largo×ancho×alto), Desplegado: 307,0×387,5×149,5 mm (largo×ancho×alto) Peso: aproximadamente 1229 g incluyendo dos baterías; peso máximo al despegue ≈ 1430 g	Unidad	1,0	54.500.000	10.355.000	64.855.000	64.855.000

		Velocidad: máxima horizontal de 21 m/s (~75 km/h); ascenso hasta 6 m/s; descenso hasta 8 m/s; inclinación descendente hasta 6 m/s Autonomía: tiempo máximo de vuelo de hasta 49 minutos Resistencia al viento: hasta 12 m/s Altitud operativa máxima: hasta 4,000 m (con carga útil) o hasta 6,000 m (máxima) Protección medioambiental: certificación IP55 (resistente al agua y polvo) Precisión de vuelo (hovering): 0.1 m (con sistema de visión); ±0.5 m (con GNSS); ±0.1 m (con RTK) GNSS (RTK): posicionamiento con precisión horizontal de 1 cm + 1 ppm, vertical de 1.5 cm + 1 ppm Transmisión y control: O4 Enterprise, transmisión 1080p/30fps, Distancia máxima de transmisión (con interferencias): Interferencias fuertes: centros urbanos (aprox. 1,5-5 km). Interferencias medias: zonas suburbanas (aprox. 5-15 km). Microinterferencias: zonas residenciales/costas (aprox. 15-25 km). Baterías: Intelligent Flight Batteries (Li-ion 4S, 6741 mAh, 99.5 Wh); Batería incorporada Batería de iones de litio 18650 de alta densidad energética 2S2P (6500 mAh a 7,2 V) 46,8 Wh, Batería externa Opcional, WB37 (4920 mAh a 7,6 V) 37 Wh Entorno operativo: temperaturas entre –20 °C y 50 °C; también robustez contra lluvia y polvo Sensores adicionales: visión en seis direcciones, ADS-B para aeronaves tripuladas, diseño plegable y redundancias como doble IMU y barómetro Sensor / Payload Cámara Sensor: CMOS de 1/1.3″ 48 MP, Full HD (1920×1080) Zoom óptico: Teleobjetivo 16x (zoom híbrido 112x) Telémetro láser:						

		Rango: 1800 m Precisión de medición de distancia: 1-3 m: Error del sistema <0,3 m, Error aleatorio <0,1 metros @1σ Otras distancias: ±(0,2+0,0015D) (D representa la distancia de medición en metros) El oferente debe contar con distribución oficial para Colombia mediante carta emitida por el fabricante o acreditar la condición de distribución a través de cadena de suministro documentada que incluya relaciones como fabricante, distribuidor mayorista en Colombia y/o proponente, en todo caso las certificaciones deben ir emitidas al presente proceso. Deberá ofrecer una capacitación certificada.						
6.07	SOFTWARE DE PROCESAMIENTO MODULAR	Este software de oficina debe ser capaz de integrar información de múltiples equipos topográficos como estaciones totales, niveles digitales, receptores GNSS, escáner laser, aeronaves no tripuladas (UAV), entre otras. Adicional debe contar con la interoperabilidad de software y hardware de terceros, conservando flujos de trabajo completos de inicio a fin desde el procesamiento de datos crudos hasta la generación de entregables finales con cualquiera de los equipos mencionados anteriormente. Adicional mínimo deberá funcionar en 10 ordenadores en simultaneo, el software a ofertar deberá ser vitalicio, no se aceptarán modalidad de suscripción. La capacitación deberá ser suministrada por personal certificado del fabricante del software en donde indique que es idóneo en el manejo del software. El oferente debe contar con distribución oficial para Colombia mediante carta emitida por el fabricante o acreditar la condición de distribución a través de cadena de suministro documentada que incluya relaciones como fabricante, distribuidor mayorista en Colombia y/o proponente, en todo caso las certificaciones deben ir emitidas al presente proceso. El proponente deberá ofertar un software de oficina de procesamiento modular, que cumpla con las siguientes especificaciones técnicas y condiciones mínimas: 1.Integración de múltiples fuentes de datos El software debe	Unidad	2,0	15.380.000	2.922.200	18.302.200	36.604.400

		ser capaz de integrar y procesar información proveniente de diversos equipos topográficos, tales como: Estaciones totales, Niveles digitales , Receptores GNSS, Escáneres láser, Aeronaves no tripuladas (UAV), Otros dispositivos utilizados en levantamientos topográficos y geoespaciales. 2.Interoperabilidad de hardware y software de terceros El software deberá permitir la interoperabilidad con hardware y software de terceros, conservando flujos de trabajo completos desde el procesamiento de datos crudos hasta la generación de entregables finales, sin limitaciones por tipo o marca de los equipos empleados. 3. Licenciamiento y disponibilidad El software ofertado deberá ser vitalicio. No se aceptarán licencias bajo modalidad de suscripción o arrendamiento. Deberá estar habilitado para su instalación y funcionamiento en mínimo diez (10) estaciones de trabajo de manera simultánea, garantizando la correcta ejecución del flujo de trabajo en entornos colaborativos. 4. Capacitación técnica El oferente deberá incluir la capacitación formal en el uso del software, la cual deberá ser impartida por personal certificado directamente por el fabricante. 5. Distribución oficial en Colombia: El proponente deberá demostrar su condición de distribuidor oficial del software ofertado en Colombia, mediante uno de los siguientes mecanismos: Carta de representación emitida directamente por el fabricante del software, dirigida expresamente al presente proceso de contratación. En caso de no contar con representación directa, podrá acreditarse la condición de distribuidor mediante documentación que soporte la cadena de suministro, especificando relaciones comerciales entre el fabricante, el distribuidor mayorista en Colombia (si aplica) y el proponente. En todos los casos, las certificaciones presentadas deberán estar vigentes y emitidas específicamente para este proceso contractual.						

6.08	SOFTWARE DE PROCESAMIENTO AGRÍCOLA	El software a ofertar deberá ser una solución de escritorio, orientada al procesamiento de datos geoespaciales en el ámbito agrícola de precisión. Deberá cumplir con las siguientes características técnicas: Que permita el procesamiento local (offline) de imágenes captadas por UAVs con sensores RGB o multiespectrales, sin depender de conexión a internet ni servicios en la nube. Deberá ser compatible con múltiples fuentes de datos como cámaras de drones, archivos GeoTIFF, shapefiles, mapas de prescripción (NDVI, NDRE, VARI), y datos agronómicos de otras plataformas. El software debe incluir funciones como análisis zonal, generación de mapas vegetativos, prescripciones para maquinaria agrícola, exportación en formatos estándar (Shapefile, GeoTIFF, CSV), y visualización multicapas con herramientas de anotación y medición. La licencia deberá ser vitalicia, habilitada para al menos 10 equipos en uso simultáneo, y la capacitación deberá ser impartida por personal certificado directamente por el fabricante. El oferente debe contar con distribución oficial para Colombia mediante carta emitida por el fabricante o acreditar la condición de distribución a través de cadena de suministro documentada que incluya relaciones como fabricante, distribuidor mayorista en Colombia y/o proponente, en todo caso las certificaciones deben ir emitidas al presente proceso. El software a ofertar deberá ser una solución de escritorio, orientada al procesamiento de datos geoespaciales en el ámbito agrícola de precisión. Deberá cumplir con las siguientes características técnicas y requisitos mínimos: 1.Procesamiento local de datos de teledetección El software deberá permitir el procesamiento local (offline) de imágenes obtenidas mediante aeronaves no tripuladas (UAV) equipadas con sensores RGB y multiespectrales, sin necesidad de conexión a internet ni dependencia de servicios en la nube. 2.Compatibilidad con múltiples fuentes de datos Debe admitir la integración de datos provenientes de diversos sensores y plataformas, incluyendo: Cámaras RGB y multiespectrales de	Unidad	2,0	12.810.000	2.433.900	15.243.900	30.487.800

		drones , Archivos GeoTIFF y shapefiles, Mapas de prescripción, NDVI, NDRE, entre otros índices vegetativos, Datos agronómicos de otras plataformas de gestión agrícola o estaciones climáticas. 3.Funcionalidades clave El software deberá contar con las siguientes funcionalidades mínimas: Generación de mapas de índice vegetativo (NDVI, NDRE, VARI, etc.), Herramientas de análisis zonal, comparación temporal y evaluación de cultivos. Creación de mapas de prescripción para maquinaria agrícola de precisión, Exportación de datos en formatos estándar (Shapefile, GeoTIFF, CSV), Visualización simultánea de múltiples capas y series temporales, Capacidad de agregar anotaciones, mediciones y polígonos sobre las imágenes. 4.Licenciamiento y disponibilidad El software deberá ser ofrecido en modalidad vitalicia, sin suscripciones periódicas. Deberá incluir mínimo 10 licencias de uso simultáneo para equipos de escritorio o portátiles. 5. Capacitación técnica El proveedor deberá ofrecer una capacitación integral, impartida por personal certificado directamente por el fabricante del software. 6. Distribución oficial en Colombia: El proponente deberá demostrar su condición de distribuidor oficial del software ofertado en Colombia, mediante uno de los siguientes mecanismos: Carta de representación emitida directamente por el fabricante del software, dirigida expresamente al presente proceso de contratación. En caso de no contar con representación directa, podrá acreditarse la condición de distribuidor mediante documentación que soporte la cadena de suministro, especificando relaciones comerciales entre el fabricante, el distribuidor mayorista en Colombia (si aplica) y el proponente. En todos los casos, las certificaciones presentadas deberán estar vigentes y emitidas específicamente para este proceso contractual.						

6.09	COMPUTADORES PORTATILES	Computadora portátil con procesador Intel® Core™ i9-13980HX 2.2 GHz, memoria RAM 64GB DDR5, almacenamiento de 2TB SSD, tarjeta gráfica GeForce RTX™ 4090 16GB, dimensión de pantalla entre 16 a 18 pulgadas, teclaro retroiluminado y tecnología Wi-Fi 6E(802.11ax) (Triple band) 2*2 + Bluetooth® 5.2.	Unidad	20,0	16.400.000	3.116.000	19.516.000	390.320.000
6.10	PANTALLA INTERACTIVA	Pantalla o tablero interactivo de mínimo 65”, panel Ultra HD Direct tipo LED, Resolución mínima 3840x2160 (UHD), Brillo (típico) 350cd/m2 Peak 500cd/m2, Angulo de visión 178° x 178°, Vida útil 50.000 horas, Gama de colores NTSC 72%, Profundidad de color 1.07 billones de colores, USB táctil 2.0, CPU quad-core Cortex-A76 and quad-core Cortex-A55, up to 2.4GHz, GPU Mali·G610 MC4,RAM 8GB 16GB 32GB DDR4, Almacenamiento 32 GB, Sistema operativo Android 13.0 posición IA, Conexiones: Earphone (1), MIC IN (1), SPDIF DUT (1), RS232 (1), Touch USB (USB B) (2), HDMI IN (1), HDMI OUT (1), RJ45 (1), TYPE C OUT (1), Android USB2.0 (1), Android USB3.0 (1), TF CARD (1), WIFI WIFl5+WIFl6+AP (1), Windows OPS Slot 80-pins OPS slot (1), Bluetooth version 5.2(1). Incluye soporte móvil metálico de 2 postes de alta resistencia para un ajuste de altura de 1030 mm (40,5 ") a 1530 mm (60,2"). Cable HDMI de mínimo 2m para PC.	Unidad	1,0	8.710.000	1.654.900	10.364.900	10.364.900
6.11	NAVEGADOR PORTÁTIL GPS	Equipo de Sistema de Posicionamiento Global (GPS) con tecnología multibanda y soporte GNSS (GPS, GLONASS, Galileo, QZSS e IRNSS).	Unidad	7,0	2.650.000	503.500	3.153.500	22.074.500
6.12	ESTACIÓN METEOROLÓGICA	Equipo portable para el monitoreo de variables climáticas, sensores de temperatura, humedad relativa, precipitación, velocidad y dirección del viento y radiación solar/ET. Almacenamiento de 30.000 datos en Data Logger en un intervalo de 15 mínutos durante 312 días. Configuración de intervalos de tiempo para el registros de datos; comunicación externa por Data Logger y radio de frecuencia hasta 900 Mhz; posibilidad de añadir y/o adicionar sensores adicionales	Unidad	1,0	23.910.000	4.542.900	28.452.900	28.452.900

		de acuerdo con la necesidad del objeto de trabajo; cinco (5) puertos disponibles de 5 x 2.5 mm conector estéreo (Entrada analógica de 0 a 3.0 VDC). Temperatura de operación de -30 °C hasta 55°C. Fuente de poder alimentado por panel solar integrado de 3.5 W, Batería recargable SLA de 6 V/4.5 AH.Especificaciones de sensores:Temperatura ambiente: Rango -40°C a 125°C, exactitud de ±0.3°CHumedad relativa: Rango 0 a 100%, exactitud de ±2%Velocidad del viento: Rango 0.1 a 322 km/h, exactitud de ± 3 km/hDirección del viento: Rango 0°- 359°, exactitud de ±3°Radiación solar: Rango 0 a 1500 watt/m2, exactitud de ±5%						
6.13	MEDIDOR DE CLOROFILA	Equipo portable para el monitoreo de deficiencias nutricionales en los cultivos. Equipo para mediciones no destructivas mediante método de medición diferenciada de densidad óptica a dos longitudes de onda (650 nm y 940 nm) con GPS integrado, equipado con Datalogger y puerto RS-232. Rango de medición -9.9 a 199 SPAD, Exactitud de ±1 SPAD, con capacidad de almacenamiento mayor a 5000 datos y área de medición entre 2mm x3 mm. Alimentación por bateria alcalinas AA. IPX-4. Puede utilizarse para monitorear el crecimiento y el estado de salud de una amplia variedad de productos agrícolas, como trigo, arroz, maíz, algodón, etc.	Unidad	2,0	18.910.000	3.592.900	22.502.900	45.005.800
6.14	SENSOR DE HUMEDAD VOLUMÉTRICA DEL SUELO	Sensor de contenido volumétrico de agua (VWC) del suelo tipo EC-5. Rango de medición de 0 a 100% (VWC), exactitud de ± 3% en suelos minerales y ±1 – 2% en medios porosos, resolución de 0.1% en suelos minerales y 0.25% en medios porosos.Tiempo de respuesta: 10 ms. Condiciones de operación: -40 °C a 50 °C.Longitud de cable: Hasta 5 metrosLongitud de sonda: entre 5 cm a 10 cm. Alimentación: 2.6 a 3.5 VDCTipo de conector: 3.5 mm (estéreo)	Unidad	3,0	1.545.000	293.550	1.838.550	5.515.650
6.15	ESTACION RTK COMPLETA: BASE, ROVER, COLECTOR, TRIPODE, ACCESORIOS	BASE, ROVER, COLECTOR, TRIPODE, ACCESORIOS. Canales: 440 (BDS B1/B2/B3, GPS L1C/A, L2C, L2E, L5, GLONASS L1/L2, Galileo, SBAS) Frecuencia de salida: 1 Hz – 20 Hz	Unidad	1,0	38.990.000	7.408.100	46.398.100	46.398.100

		Modos RTK precisos: RTK (tiempo real): ±(8 mm + 1 ppm × D) en horizontal, ±(15 mm + 1 ppm × D) en vertical Estático: ±(2.5 mm + 0.5 ppm × D) horizontal, ±(5 mm + 0.5 ppm × D) vertical DGPS: ±0.25 m + 1 ppm horizontal; ±0.50 m + 1 ppm vertical SBAS: ~0.5 m Inicialización RTK: <10 s, con fiabilidad >99.99 % Comunicaciones & Red Formato diferencial: CMR, RTCM 2.x, RTCM 3.0, RTCM 3.2 Red RTK: VRS, FKP, MAC y soporte NTRIP Módulo celular: eSIM con 3 años incluidos, soporta LTE/WCDMA/EDGE/GPRS/GSM Radio UHF integrado: 0.5/1/2 W (410–470 MHz), 116 canales, protocolos Hi Target, Trimtalk, Trimmark III, TransEOT, South Radio externa opcional HDL460A: hasta 30 W, 403–473 MHz con protocolos compatibles Wi Fi: 802.11a/b/g/n (modo cliente/AP) Bluetooth: 4.2/2.1+EDR, 2.4 GHz Almacenamiento & Software Memoria interna: 8 GB ROM, almacenamiento cíclico automático de datos estáticos Sistemas y formatos: Linux OS; salida ASCII (NMEA 0183), binario; formato estático GNS + RINEX Tilt Survey & Sensores Nivelación electrónica integrada y compensación automática de postura; precisión ~3 cm sin corrección Burbuja electrónica inteligente para alineación automática Batería & Energía Interna: Litio de 6 800 mAh / 7.4 V; ~10 h en modo red móvil Carga rápida (PD3.0): < 3.5 h; también se puede cargar vía power bank Entrada externa: DC amplio 6–28 V mediante conector de 5						

		pines Robusteza & Condiciones Protección: IP68 (polvo y agua), resistente a caídas de 2 m sobre varilla Temperaturas de operación: -30 °C a +70 °C; almacenamiento hasta +80 °C Material: Aleación de magnesio; peso con batería ≤ 1.25 kg; dimensiones Ø156 mm × 77 mm Extras & Funcionalidades Pantalla: OLED color 0.94″ (240×120 px) con botones LED de satélite, señal, toma de corriente Funciones avanzadas: OTG, NFC, WebUI, firmware por USB Aplicaciones inteligentes: Base “smart”, voz interactiva, autodiagnóstico, carga rápida Servicios remotos y en la nube: notificaciones, upgrades online, control remoto, gestión colaborativa y análisis de datos						
6.16	COLECTORES GPS/GIS PORTÁTILES	Precisiones de navegación de entre 2 y 5 metros con SBAS habilitado, y en modelos avanzados o con corrección diferencial pueden llegar a precisiones cartográficas de 0.5 a 1 metro. Incorporan pantallas táctiles de mínimo 5 pulgadas legibles bajo luz solar y funcionan con sistemas operativos como Windows Mobile, Windows CE o Android, dependiendo de la marca y modelo. Poseen procesadores de 1 GHz o superiores, memoria RAM entre 512 MB y 2 GB, y almacenamiento interno de 4 a 16 GB expandible mediante tarjetas microSD. Su conectividad incluye Bluetooth, Wi-Fi (802.11 b/g/n) y puerto USB, y algunos modelos integran conexión 4G LTE o radio para corrección RTK. La batería es de ion de litio recargable, con una autonomía que varía entre 8 y 12 horas de uso continuo. Además, incorporan sensores como cámara de 2 a 8 megapíxeles, brújula digital, acelerómetro y giroscopio en equipos avanzados. Suelen contar con certificación ambiental IP65 o IP67 que los hace resistentes al polvo y al agua, y operan en rangos de	Unidad	5,0	15.250.000	2.897.500	18.147.500	90.737.500

		temperatura aproximados de -20 °C a +50 °C. Estos dispositivos son compatibles con software GIS como ArcPad, TerraSync, Collector for ArcGIS o aplicaciones propietarias del fabricante, permitiendo realizar levantamientos georreferenciados eficientes para trabajos de catastro, gestión ambiental, topografía y SIG. Avísame si deseas este texto en versión resumida para tus apuntes, en forma de ficha de compra para tus evaluaciones de equipos o con ejemplos reales de modelos para tus clases esta semana.						
6.17	IMPRESORA	Pantalla: LCD táctil a color de 2.4" ; Temperatura: Funcionamiento: 10° a 35 °C (50° a 95 °F) Almacenamiento: -20° a 40 °C (-4° a 104 °F); Humedad relativa: Funcionamiento: 20 - 80% Almacenamiento: -5 - 85% (sin condensación); Nivel de ruido: Impresión PC/Premium glossy (lustre): 37 dB(A) Impresión PC/ Papel normal: 50 dB(A) ;Requisitos de energía: Tensión nominal: CA 100-240 V Universal (Automático) Frecuencia nominal: 50 - 60 Hz Corriente nominal: 0.4 - 0.2; Consumo de energía (Aproximado): Impresión de copia independiente: 12 W ISO 24712;Modo en espera: 5.4 W Modo en reposo: 1 W modo apagado: 0.2 W ; Dimensiones y peso (ancho x profundo x alto): Abierto: 41.7 cm x 50.3 cm x 25.5 cm ;Cerrado: 37.5 cm x 34.7 cm x 23.1 cm;Tecnología de impresión: Inyección de tinta;Resolución: Hasta 4800 x 1200 dpi de resolución optimizada en varios tipos de papel;Velocidad de impresión: Negro 33 ppm y color 20 ppm;Velocidad de copias: 11 ISO cpm (negro), 5.5 ISO cpm (color);Característicasde copiado: 1 a 2 caras, densidad, reduce y aumenta (25-400%), multi páginas, calidad, elimina sobras, elimina perforaciones, copia de identi caciones, sin	Unidad	1,0	2.890.000	549.100	3.439.100	3.439.100

		bordes;Tipo de escáner: Cama plana;Fax: Blanco y negro y color Módem: 33.6 Kbps Memoria: hasta 100 páginas Marcaciones rápidas: 60 (máxima) Software PC fax: enviar/recibir, fax a email, fax a archivo;Conectividad estándar: Hi-Speed USB, Wireless 802.11 b/g/n6, Wi-Fi Direct®6, Ethernet (10/100 Mbps);Compatibilidad: Windows Vista®/Windows® 7/Windows 8/8.1/Windows 10 (32bit/64bit), Windows Server® 2003 SP2 – Windows Server®20167, Mac OS X 10.6 – macOS 10.12.x8						
6.18	ESPECTRORADIOMETRO	Cámara integrada en el instrumento, Visualización de datos gráficos en la pantalla LCD del instrumento, Posibilidad de usar el instrumento sin una computadora externa, GPS integrado en el instrumento, Segunda radio para comunicación con sensores externos, Inclinómetro integrado, Detectores 100 % basados en matriz, Orientación láser Rango espectral: 350 nm – 2500 nm, Memoria interna: 1000 escaneos, Canales: 1024, Matriz lineal: (1) 512 canales Si, 350 – 1000 nm, (1) 256 canales InGaAs, 1000 – 1890 nm, (1) 256 canales InGaAs extendido, 1890 – 2500 nm Resolución espectral (FWHM): 3,3 nm, 700 nm, 9,5 nm, 1500 nm, 6,5 nm, 2100 nm, Ancho de banda (nominal): 1,5 nm, 350 – 1000 nm, 3,8 nm, 1000 – 1890 nm, 2,5 nm, 1890 – 2500 nm Integración mínima: 1 milisegundo, Campo de visión (FOV): 4˚ estándar, 8˚ o 14˚ opcional, Fibra óptica blindada opcional: 25˚ Radiancia equivalente al ruido: ≤ 0,8 x 10^{-} 9 W/cm²/nm/sr a 700 nm, ≤ 1,2 x 10^{-} 9 W/cm²/nm/sr a 1500 nm, ≤ 1,2 x 10^{-} 9 W/cm²/nm/sr a 2100 nm, Mediciones independientes: (no requiere ordenador) Estándar, Precisión de calibración (trazable al NIST): ±5 % a 400 nm, ±4 % a 700 nm, ±7 % a 2200 nm, Reproducibilidad de la longitud de onda: 0,1 nm Corrección de corriente oscura: automática, Promedio del espectro: automático/seleccionable	Unidad	1,0	553.600.000	105.184.000	658.784.000	658.784.000

		Cámara digital interna incluida, GPS interno incluido Interfaz de comunicación: inalámbrica Bluetooth, USB, RS232, Sellado: sellado contra la suciedad y el polvo Montaje en trípode: estándar 1/4-20 para cámara, Tipo de batería: ion de litio de 7,4 V ,Duración de la batería: aproximadamente 3 horas, Diodo láser de puntería						
6.19	SISTEMA INTERNET PORTATIL (TIPO STARLINK)	No incluye plan de internet. Antena: Matriz electrónica en fase Campo de visión: 110 ° Orientación: Manual asistida por software Peso: 2.9 kg (solo antena), 3.2 kg con soporte Dimensiones: 594 × 383 × 39.7 mm Clasificación ambiental: IP67 Tipo 4 Rango de temperatura: −30 °C a 50 °C Velocidad máxima del viento: Hasta 96 km/h Capacidad de derretir nieve: Hasta 40 mm/h Consumo de energía: 75 – 100 W (promedio) Característica: Especificación Tecnología Wi-Fi: IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax (Wi-Fi 6) Radio: Tri-Band 4 × 4 MU-MIMO Puertos Ethernet: 2 puertos LAN con tapa de seguridad Cobertura: Hasta 297 m² Peso: 0.57 kg Clasificación ambiental: IP56 (uso interior) Temperatura de funcionamiento: −30 °C a 50 °C Seguridad: WPA2 Malla: Compatible con hasta 3 nodos Gen 2/Gen 3 (no terceros)"	Unidad	1,0	2.100.000	399.000	2.499.000	2.499.000
6.20	KIT PORTATIL PARA ANALISIS DE SUELOS	El Kit de Monitoreo nutrimental, cuenta con todas las herramientas necesarias para realizar el monitoreo nutrimental de tus cultivos. Incluye los parámetros de NO3, K, Ca, Na, P, pH, EC y las herramientas de extracción de muestras lisímetro, prensa extractora de savia, manual de interpretación de análisis de suelos y aguas y una memoria	Unidad	1,0	16.600.000	3.154.000	19.754.000	19.754.000

		con tablas de referencia de algunos cultivos. Especificaciones Técnicas Parámetros Incluidos,Nitratos (NO3), Potasio (K), Calcio (Ca), Sodio (Na),Fósforo (P),pH, Conductividad, eléctrica (EC),(Rangos de medición, (NO3…6 a 9900 ppm, K…4 a 9900 ppm, Ca…4 a 9900 ppm, Na…2 a 9900, ppm, P…0 a 15 ppm, pH…0 a 14 pH, EC…0 a 20 mS/cm) Productos incluidos en el KITPROAIN+, 1 Medidor LAQUAtwin de Nitratos NO3, 1 Medidor LAQUAtwin de Calcio Ca, 1 Medidor LAQUAtwin de Sodio Na, 1 Medidor LAQUAtwin de Potasio K, 1 Medidor LAQUAtwin de Conductividad eléctrica , 1 Medidor LAQUAtwin de pH , 1 Checker de Fósforo P Hanna 1 Lisímetro de 30 cm, 1 Prensa Extractora de Savia, 1 Maletín de transportación						
6.21	LUXÓMETRO DIGITAL CON CABLE MEDIDOR DE LUZ	Características: Certificaciones (solo serie UT381A): CE, UKCA, Amplio rango de medición, 0~400000 lx Sonda de diseño integrado, dividido y giratorio, Almacenamiento de datos, Conexión de aplicación Bluetooth compatible, Coeficiente de corrección de color (CCF), Visualización en tiempo real, Batería; AAA*3, Duración de la batería; Más de 100 horas (pilas alcalinas, Bluetooth y retroiluminación apagadas). Temperatura y humedad de trabajo; -10°C~50°C, <90%Rh (sin condensación) Temperatura y humedad de almacenamiento; -20°C~70°C, <80%Rh (sin condensación) Peso; Aproximadamente 257 g, no incluye batería	Unidad	1,0	486.500	92.435	578.935	578.935
6.22	ANALIZADOR DE METALES PESADOS	Principio analítico: voltamperometría de arrastre anódica y catódica utilizando electrodos de trabajo de disco Parámetros medidos: Antimonio, Arsénico (III), Arsénico total, Bismuto, Cadmio, Cromo, Cobalto, Cobre, Oro, Plomo, Manganeso, Mercurio, Níquel, Selenio, Talio, Estaño, Zinc, Temperatura de funcionamiento: -20 ° C a + 70 ° C, Datos: Resultados obtenidos en 5 minutos, Los resultados se	Unidad	1,0	90.990.000	17.288.100	108.278.100	108.278.100

		transfirieron a la tableta integrada y se almacenaron automáticamente, Los nuevos métodos de aplicación se pueden descargar a la PC a través de Internet móvil GSM (requiere tarjeta SIM local y suscripción de datos), stuche impermeable de 2 x, dimensiones individuales: 487 mm (L) x 386 mm (W) x 229 mm (D); peso neto total: 18Kg						
6.23	REFRACTÓMETRO DIGITAL	refractómetro digital. Medición rápida y precisa en aprox. 1 s Pantalla LCD grande Tecnología, digital, Tipo de batería 500nAh, Indicador LCD, Longitud, 145 mm, Anchura, 46 mm,ndice de refracción Gama de medición 1,326 ... 1,4039 nD, Resolución 0,0001 nD, Precisión ±0,0003 nD, Dimetilformamida Gama de medición 0 ... 55 %, Resolución 0,1 %, Precisión ±0,2 %, Temperatura Rango de medición 0 ... 40 °C, Resolución 0,1 °C, Precisión ±0,5 °C, Datos técnicos generales Compensación de temperatura automática 10 ... 40 °C, Tipo de pantalla LCD, Velocidad de medición 1 Hz Apagado automático 1 min, Volumen de la muestra 0,2 ... 0,3 ml, Idioma del menú inglés (US), inglés (GB) Clase de protección (dispositivo) IP65, Fuente de alimentación 5 V CC, 500 mA	Unidad	1,0	3.192.000	606.480	3.798.480	3.798.480
6.24	SENSOR CWT-SOIL CON PANTALLA	probador de suelo multifuncional 7 en 1 Funciones: detecta la temperatura del suelo + humedad, Conductividad + PH + nitrógeno, fósforo y potasio Modo de visualización: pantalla LCD TN de 3 pulgadas Modo de comunicación: RS485, Protocolo de comunicación: protocolo de comunicación serie Modbus Velocidad de respuesta: <3S, Temperatura de trabajo: -20 °C ~ 50 °C Humedad de funcionamiento: <90% (humedad relativa) sin condensación Fuente de alimentación: 3 pilas AA de 1,5 × V.	Unidad	1,0	1.210.000	229.900	1.439.900	1.439.900

		Peso: 260g Tamaño: 170*93*29mm						
6.25	SENSOR DE ALBEDÓMETRO PARA LORAWAN, APLICACIONES:	SENSOR DE ALBEDÓMETRO PARA LoRaWAN, APLICACIONES: Conjuntos de paneles solares, Medición de radiación de onda corta entrante y, reflejada, agrícola, Redes meteorológicas ecológicas e hidrológicas, Rango: 0 … 2’000 W/m²	Unidad	1,0	22.600.000	4.294.000	26.894.000	26.894.000
6.26	SENSOR ULTRASÓNICO DE DISTANCIA/NIVEL PARA LORAWAN	SENSOR ULTRASÓNICO DE DISTANCIA/NIVEL PARA LoRaWAN, Aplicaciones: Nivel de agua, Gestión de aguas residuales, Nivel de líquido en tanque, Garaje, d = 1234 mm; medida óptima, Intervalo de muestreo 10 min (configurable a través de las interfaces de usuario), Intervalo de carga de datos 10 min (configurable a través de las interfaces de usuario)Potencia de transmisión de RF 14 dBm (25 mW), Temperature -20 ... 50 °C	Unidad	1,0	7.520.000	1.428.800	8.948.800	8.948.800
6.27	DENDRÓMETRO	DENDRÓMETRO PARA LoRaWAN, Rango: 0 ... 20'000 µm, Control de riego,Agricultura inteligente, Silvicultura, Plantación, Ecofisiología. en forma de T.	Unidad	2,0	15.990.000	3.038.100	19.028.100	38.056.200
6.28	SENSOR DE HUMEDAD, TEMPERATURA Y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA DEL SUELO PARA LORAWAN,	SENSOR DE HUMEDAD, TEMPERATURA Y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA DEL SUELO PARA LoRaWAN, Rango de medición -40 ... 60 °C, Potencia de transmisión de RF 14 dBm (25 mW), Enclosure dimensions 135 × 81 × 70 mm (not including sensor / cable), Sensor head dimensions 95 × 75 × 25 mm, Longitud del cable 5 m	Unidad	2,0	10.200.000	1.938.000	12.138.000	24.276.000
6.29	ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE ONCE PARÁMETROS PARA LORAWAN	ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE ONCE PARÁMETROS PARA LoRaWAN, Intervalo de muestreo interno 60s, Rango de medición 0 … 100 % RH, Principio de funcionamiento Aguja de acero inoxidable que contiene un termistor, Intervalo de muestreo interno 10 s, Rango de medición -50 … 60 ºC, Rango de medición -40 … 50 ºC	Unidad	1,0	34.190.000	6.496.100	40.686.100	40.686.100
6.30	GATEWAY	Sistema de hardware CPU Doble núcleo 240 MHz, 32 bits Xtensa® LX7, Memoria 8 MBPSRAM, Flash 16 MB LoRaWAN® Conector de antena 1 ×50ΩN-Hembra Conector externo Canal 8 (Half-duplex) Banda de frecuencia	Unidad	1,0	6.510.000	1.236.900	7.746.900	7.746.900

		CN470/IN865/EU868/RU864/US915/AU915/KR920/AS923-1&2&3&4 Sensibilidad-140 dBm Sensibilidad a 292 bps Potencia de transmisión Máx. Reenvío de paquetes de 27 dBm Reenvío UDP de Semtech, reenvío TCP de estación básica, compatibilidad ChirpStack-v3/v4, Milesight Gateway Embedded NS, DeviceHub LNS, Milesight Development Platform LNS, etc. Alrededor de 2000 dispositivos de clase A/B/C Dispositivos compatibles (en función de las frecuencias de enlace ascendente/descendente) Filtro de paquetes de funciones avanzadas, LBT1, retransmisión de datos Protocolo de servidor de red integrado V1.0.3 Dispositivos compatibles de clase A/clase C Máx. Integración de 100 dispositivos Interfaz celular MQTT Red 4G LTE (CAT 1)/GSM Antena 1 × Antena externa (Compartir con GPS) L08GL (Global excepto Norteamérica): LTE-FDD: B1/2/3/4/5/7/8/12/13/17/18/19/20/25/26/28/66 Banda celular LTE-TDD: B34/38/39/40/41 GSM: B2/3/5/8 Hoja de datos SG50 L09NA (Norteamérica): LTE-FDD: B2/4/5/12/13/66 Ranura SIM 1 (NanoSIM-4FF) Interfaz Wi-Fi Antena 1 × Antena externa Estándares IEEE802.11b/g/n, 2,4 GHz Modo Modo AP (solo configuración del dispositivo) Seguridad WPA-PSK Tecnología GNSS Antena GPS: 1 antena externa (compartida con celular). Otros indicadores LED: 1 sistema, 1 LTE, 1 botón Wi-Fi, 1 botón de reinicio/Wi-Fi. USB: 1 USB 2.0 (Tipo C) para fuente de alimentación y consola. Conector de alimentación: 1 conector codificado M12A. Watchdog integrado, temporizador. Protocolos de red y administración: HTTP, configuración web MQTT, API MQTT, plataforma de desarrollo Milesight, actualización web de DeviceHub, plataforma de desarrollo Milesight, herramienta de diagnóstico DeviceHub. Fuente de alimentación y consumo: 1. Energía solar o CC (12-24 V CC) a través del conector M12. 2. Baterías de respaldo 18650 de 3,6 V y 25000 mAh. 3,5 V y 2 A a través del puerto USB tipo C. Carga de batería. Cargado solo con conector de alimentación M12 Duración de la batería: 2 hasta 4 días sin						

Nit. 901 473 740 - 1
Carrera 63B N°45A 59
Medellín, Antioquia
Tel: (604) 473 0059
Cel: 313 696 3571
www.modulosymetales.com

		luz solar (conexión de 100 nodos con un intervalo de informe de 10 minutos).						
6.31	SENSOR DE TURBIDEZ DEL AGUA	Aplicación: Ambiente general de agua dulce, Material principal 316L. Rosca Superior: NPT 3/4, rosca Inferior: NPT ¾. Precisión ±1 % FS. Resolución 0,01 NTU (≤10 NTU), 0,1 NTU (>10 NTU). Consumo de energía <0,2 W. Temperatura de funcionamiento 0-+60 °C. Rango 0-10 NTU, 0-100 NTU, 0-1000 NTU, 0-4000 NTU. Alimentación 7-28 V CC. Salida 4-20 mA y RS485 simultáneamente. Tiempo de respuesta 1 s. Resistencia a la presión 0,8 MPa. Ingreso Protección IP68. Almacenamiento 10-60 °C a 20 %-90 % de humedad relativa. Longitud del cable 5 m por defecto	Unidad	1,0	6.495.000	1.234.050	7.729.050	7.729.050
6.32	SENSOR ELECTRODO PH	Tipo A1. Material PC+ABS. Temperatura de funcionamiento 0-60 °C. Presión de trabajo 0,6 MPa. Conexión eléctrica Cable directo. Aplicación Agua convencional, aguas residuales, solución nutritiva, etc. Rango 0-14 pH. Resolución 0,01 pH. Precisión 0,01 pH. Tiempo de respuesta. 10 segundos (98 % de líquido circulante). Compensación de temperatura Resistencia térmica Alimentación 7-28 V CC (< 0,15 W). Salida RS485 y 4-20 mA. Dimensiones Φ12,0 x 170,0. Grado de protección IP68	Unidad	1,0	2.270.000	431.300	2.701.300	2.701.300
6.33	SENSOR DE CONDUCTIVIDAD DEL AGUA	Tipo convencional. Material principal Fibra de nailon + electrodo 316. Rosca Parte inferior: NPT ¾. Resistencia a la presión 1.0 MPa. Compensación de temperatura Automática (temperatura 0-60 °C). Señal de salida 4-20 mA y RS485 simultáneamente. Alimentación 7-30 VCC. Rango EC 0-2000 µs/cm, 0-5000 µs/cm, 0-10000 µs/cm, 0-20000 µs/cm. (Cualquier rango de 0-300 ms/cm se puede personalizar, 1 ms/cm = 1000 µs/cm) Precisión ±1 % FS. Resolución 0,01 mS/cm. Consumo de energía <0,2 W. Principio Método de conversión de frecuencia Tiempo de respuesta 1 s. Deriva ≤0,3 % FS/24 h. Entorno de	Unidad	1,0	2.250.000	427.500	2.677.500	2.677.500

		medición 0-60 °C (Los electrodos de alta temperatura se pueden personalizar). Protección contra la entrada de agua IP68 Almacenamiento 10-60 °C a 20 %-90 % HR. Longitud del cable 5 m por defecto, otras longitudes personalizables Aplicación: Pruebas generales de agua dulce, entornos resistentes a altas presiones						
6.34	CONTROLADOR	Permite conectar el sensor de turbidez, ph y conductividad y transmitir la información al gateway. Protocolo LoRaWAN® Antena: Interna o Externa (Hardware Opcional) Versión de Antena Externa (EA): 1 conector hembra SMA de 50 Ω Frecuencia: CN470/IN865/EU868/RU864/US915/AU915/KR920/AS923-1, 2, 3 y 4 Potencia de transmisión: 16 dBm (868 MHz)/20 dBm (915 MHz)/19 dBm (470 MHz) Sensibilidad: -137 dBm a 300 bps Puertos: 2 GPIO Nivel lógico: Bajo: 0~0,8 V, Alto: 2,5~3,3 V Corriente máxima: 20 mA Modo de funcionamiento: Entrada digital, Salida digital, Contador de pulsos (Conmutable por software) Frecuencia de entrada: Valor sugerido: ≤ 4000 Hz Puertos: 2 analógicos Entrada Resolución: 12 bits Rango de entrada: 4~20 mA o 0~10 V (conmutable) Puertos: 1 SDI-12 Protocolo: SDI-12 V1.4, transparente	Unidad	1,0	1.315.000	249.850	1.564.850	1.564.850
6.35	BALANZA DE PRECISIÓN	Balanza de precisión 0.5g Balanza de solo peso Capacidad 3000g x 0.5g. Alimentada por pilas AA. Fabricada en ABS de alta resistencia.	Unidad	1,0	379.000	72.010	451.010	451.010

		Display LCD. Plato en acero inoxidable de 18,5 x 14 cm.						

	PROPIETARIO		OBJETO					
	SENA REGIONAL TOLIMA		AULAS NO CONVENCIONALES IE MARTIN POMALA ATACO					
ITEM	**ELEMENTO**	**DESCRIPCIÓN**	**Unidad**	**CANTIDAD**	**VALOR UNITARIO**	**IVA UNITARIO**	**VALOR TOTAL CON IVA**	**VALOR TOTAL**
NOTA: VER FICHA TECNICA ANEXA								
07	**AMBIENTE - ANÁLISIS Y DESARROLLO DE SOFWARE**							
7.01	AMBIENTE NO CONVENCIONAL	tipo contenedor modular prefabricado, adecuado para uso como laboratorio especializado, y/o ambiente de formación. Ambiente conformado por cuatro (4) contenedores modulares prefabricados de 6000×2438×2991mm unidos longitudinalmente y con todas las especificaciones técnicas de recubrimiento, iluminación, instalaciones eléctricas, según la normatividad RETIE, puertas, ventanas y climatización artificial. con una rrampa de acceso en estructura metálica con perfilería de tubo rectangular de acero de 80×40×2 mm, utilizada como soporte principal. La superficie de tránsito está conformada por lámina tipo alfajor de 4.00 mm de espesor, anclada a la estructura, la estructura debe reposar	Unidad	1,0	295.500.000	56.145.000	351.645.000	351.645.000

		sobre base en concreto reforzado. Cumple con la NTC 6047 y requisitos de accesibilidad universal. El contratista deberá realizar diseño de interiorismo (VER MAS EN FICHA TECNICA)						
08	**EQUIPOS PARA AMBIENTE - ANÁLISIS Y DESARROLLO DE SOFWARE**							
8.01	PORTATIL	Portátil ASUS ROG Strix G16 G614JVR-N4011W Sistema Operativo: Windows 11 Home Procesador: Intel® Core™ i9 Processor 14900HX 2.2 GHz (24 Núcleos, 36MB Cache) Tarjeta Gráfica: NVIDIA® GeForce RTX™ 4060 Laptop GPU (233 AI TOPs), 8GB GDDR6, con Ray Tracing y DLSS Memoria RAM: 32GB LPDDR5 (Expandible hasta 32GB) Almacenamiento: 1TB PCIe® 4.0 NVMe™ M.2 SSD ranura adicional para SSD Pantalla: 16" QHD+ 16:10 (2560 x 1600, WQXGA), 240 Hz ROG Nebula Display, anti-reflejo Teclado: Teclado en español, retroiluminado RGB de 4 zonas Color: Gris Tecnologías: Wi-Fi 6E, Bluetooth® 5.3 Incluído en caja: ROG backpack, ROG Impact Gaming Mouse, Cargador. Garantía: 2 años País de Origen: Taiwán https://co.store.asus.com/90nr0ii6-m003x0-portatil-portatil-asus-rog-strix-g16-g614jvr-i9-32gb-1tb-ssd-rtx-4060-16-240hz-g614jvr-n4011w.html?config=90NR0II6-M003X0	Unidad	10,0	13.850.000	2.631.500	16.481.500	164.815.000
8.02	MINI PROYECTOR RECARGABLE	Resolución: 854 x 480 [4K] Brillo: 200 lúmenes ANSI Tamaño de proyección del proyector: 150 pulgadas	Unidad	2,0	3.060.000	581.400	3.641.400	7.282.800

		Batería: Recargable 7500 mAh. Conectividad: Wi-Fi, Bluetooth, HDMI, USB Vida útil del LED: 30,000 horas. Aspecto: 16:9						
8.03	GENERADOR DE ENERGIA PORTATIL CON CELDA SOLAR ENROLLABLE	Generador solar de 300 W, panel solar de 100 W, banco de energía portátil de 80,000 mAh con salida de CA para uso de emergencia al aire libre Potencia 300 vatios Fuente de alimentación Energía solar Peso del artículo 3 Kilogramos Voltaje 110 Voltios Potencia de salida 300 Vatios Características especiales Portátil Obtén la energía en cualquier lugar, completamente cargada por paneles solares en 7 horas con luz solar completa. Potencia de respaldo ideal para viajes de campamento al aire libre: la central eléctrica mide solo 9 x 5.5 x 7.5 pulgadas, fácil de llevar donde quiera que vayas. La fuente de alimentación portátil cuenta con muchos puertos para la mayoría de los tipos de electrodomésticos. 2 puertos de salida CA de onda sinusoidal pura (110 V 300 W, pico de 500 W), 2 puertos de salida CC (12 V 8 A, 24 V 3 A), 2 puertos de salida USB (5 V/3.1 A máximo), 1 puerto de salida tipo C de 18 W, 1 puerto de salida para encendedor de cigarrillos (12V/8A). Panel solar plegable y diseño de soporte: este panel solar de 100 W solo pesa 7.1 libras, y con un tamaño plegado de 16.9 x 13.8 x 2.0 in (16.9 x 13.8 x 2 pulgadas), es ideal para acampar o trabajar al aire libre, y compatible con la mayoría de centrales eléctricas del mercado. Salida de CA de onda sinusoidal pura de 110 V: mejor que la onda sinusoidal modificada, la potencia de onda sinusoidal pura protegerá sus dispositivos sensibles, para tener un mejor rendimiento de trabajo. Lista del paquete: 1 estación de energía portátil de 300 W, 1 cargador solar de 100 W, 1 manual de usuario + accesorios.	Unidad	2,0	1.600.000	304.000	1.904.000	3.808.000

Nit. 901 473 740 - 1
Carrera 63B N°45A 59
Medellín, Antioquia
Tel: (604) 473 0059
Cel: 313 696 3571
www.modulosymetales.com

8.04	TABLETA	Tipo de pantalla: TFT LCD Tecnología de pantalla: LumiBond Tipo de pantalla: TFT LCD Tecnología de pantalla: LumiBond Modo de pantalla: WUXGA Resolución de pantalla: 1920 x 1200 Brillo: 1000 nits Fabricante del controlador gráfico: Qualcomm Modelo del controlador gráfico: GPU Adreno 643 LAN inalámbrica: Sí Estándar de LAN inalámbrica: IEEE 802.11ax Número de puertos USB 3.2 Gen 1: 1 USB Tipo-C: Sí Cámara frontal: Sí Sistema operativo: Android Capacidad de la batería: 4990 mAh Altura: 0.7" Ancho: 10.8" Profundidad: 7.6" Peso (aproximado): 2 lb Resistente a caídas Legible a la luz solar Resistente a vibraciones	Unidad	5,0	9.500.000	1.805.000	11.305.000	56.525.000
8.05	POWERBANK	Salidas: Dos salidas de carga USB batería interna de 6700 mAh Tipo de conector: USB tipo 2.4 A de potencia de salida compartida para hasta 4 baterías adicionales Resistente a agua y a golpes	Unidad	2,0	191.000	36.290	227.290	454.580
8.06	ANTENA SATELITAL INTERNET	Diseñado para resistir diferentes condiciones climáticas. Cubre áreas/zonas con acceso difícil a intenet. Conexión estable de Internet de banda ancha capaz de hacer streaming, jugar en línea, hacer videollamadas y más. Adicional, está diseñado y operado por SpaceX. Compatible con Cualquier Sistema Operativo. Cobertura de área máxima: 297 Metro(s). Entrada de voltaje: 100 Vatios. Frecuencia de banda: 1910	Unidad	1,0	6.500.000	1.235.000	7.735.000	7.735.000

		ghz. Tipo de encriptación: WPA2. Velocidad de transferencia: 500 Mbps. Puertos Ethernet: 2. Cobertura: Hasta 297 m² Radio: Tri Band 4 x 4 MU-MIMO Generación: WiFi 6 Tecnología Wi-Fi: 802.11 a/b/g/n/ac/ax Compatibilidad con redes en malla: Compatible con nodos en malla Starlink Gen 2 y Gen 3, hasta 3 nodos en malla Starlink *No compatible con sistemas en malla de terceros Conecta hasta 235 dispositivos . INCLUYE: Antena, Soporte, Enrutador de 3.ª generación, Cable 15mts, Cable de alimentación de CA (1.5mts), Fuente de alimentación y servicio de internet durante un (1) año.						
8.07	LABORATORIO PORTÁTIL PARA MONITOREO AGRÍCOLA	Incluye 6 parámetros de medición para el monitoreo agrícola, NO-3, K, Na, Ca, pH y EC. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Parámetros Incluidos Nitratos (NO3) Potasio (K) Calcio (Ca) Sodio (Na) pH Conductividad eléctrica (EC) Rangos de medición NO3…6 a 9900 ppm K…4 a 9900 ppm Ca…4 a 9900 ppm Na…2 a 9900 ppm pH…0 a 14 pH Conductividad eléctrica (EC)…0 a 20 mS/cm Accesorios incluidos en el KITPROAIN+ 1 Medidor Laquatwin de Nitratos NO3 1 Medidor Laquatwin de Calcio Ca 1 Medidor Laquatwin de Sodio Na 1 Medidor Laquatwin de Potasio K 1 Medidor Laquatwin de Conductividad eléctrica 1 Medidor Laquatwin de pH 1 Maletín de transportación	Unidad	1,0	15.780.000	2.998.200	18.778.200	18.778.200

8.08	MEDIDOR DE COMPACTACIÓN DE SUELO	Penetrómetro de mano 1 m a 3 m Ángulo de cono 60 °, Rango de superficie de cono 1, 2, 3.3, 5 cm², Rosca de tornillo de conexión, Fuerza máxima 10000 @ 1 cm² kPa, Parámetros medidos Resistencia a la penetración, Precisión de medición < +/- 8%, Rango de medición 0...10000 kPa Material del producto Acero inoxidable, hierro, Precisión de lectura 1%, Tipo de registro Manual Componentes: - Dispositivo de medición - 2 juegos de varillas de sonda - 4 tipos de conos; 1, 2 3 1/3 y 5 cm², ángulo 60° - Plantilla de inspección para conos - Kit de mantenimiento - Maletín de transporte	Unidad	1,0	18.380.000	3.492.200	21.872.200	21.872.200
8.09	ESTACIÓN METEOROLÓGICA	Sistemas inalámbricos: Transmisión sin cables. Estación meteorológica inalámbrica que incluyen dos componentes: el Juego de Sensores Integrados, Integrated Sensor Suite (ISS) que aloja y gestiona la información externa, y la consola que proporciona al usuario interfaz, visualización de datos y cálculos. Se comunican a través de un espectro ensanchado frecuencia- saltos (FHSS), certificado por la FCC, libre de licencia, tanto el transmisor como el receptor. Permite hasta ocho estaciones coexistir en la misma área de rango. La tecnología del espectro FHSS proporciona mayor fuerza de comunicación sobre distancias largas y áreas de más débiles recepción. Contiene: Estación Meteorológica con sensores Integrados (1). Anemómetro desmontable con cable de 12 m (1). Sensor de Radición Solar y UV (1). Panel solar (1). Ki de montaje. Trípode para estación. Data Logger. Plan anual manejo de datos Hardware de montaje (1). Kit de montaje. Tripode para	Unidad	1,0	23.910.000	4.542.900	28.452.900	28.452.900

		estación. Data logger weatherlink. Plan Anual manejo de datos						
8.10	ESTUCHE ARDUINO	Este estuche contiene una placa Arduino Uno R3 Compatible y comprende: Lista de componentes 1x Modulo Wifi ESP8266 ESP-01, 1x Arduino Uno R3 Compatible CH340 + cable USB azul 1x paquete de cable jumper para Protoboard, 1x Protoboard MB-102 1x Escudo o shield de extensión con mini protoboard, 30x LED Amarillo/Azul/Rojo (10 x color) 30x Resistencias surtidas (1k/10k/330), 1x Pack cables macho-hembra 1x Potenciómetro, 2x Buzzer (1 Activo + 1 Pasivo) 1x Chip 74HC595N, 1x Receptor infrarrojo 1x Módulo ultrasonido HC-SR04, 1x Sensor de llama 1x Interruptor de bola, 3x Foto resistencias 4x Pulsador (con sombrero), 1x Control remoto por infrarrojo 1x Display 4 segmentos 4 dígitos, 1x Matriz de punto LED 8×8 1x Display 4 segmentos 1 digito, 1x Módulo chip driver UNL2003 1x Motor paso a paso 5V, 1x Servo motor SG90 1x Módulo LCD 1602ª, 1x Módulo Joystick 1x Sensor de temperatura y humedad DHT11, 1x Sensor nivel de agua 1x Módulo RFID RC522 (Lector de tarjetas + Tag tipo llavero + 1 Tarjeta) 1x Módulo sensor de sonido, 1x Módulo Relé 5V 1x Módulo DS1302 RTC (Real Time Clock) 1x Módulo Keypad 4×4, 1x Módulo LED RGB, 1x Modulo Relé De 2 Canales Potencia 30A 5V Salidas Opto acopladas, 1x Módulo de reloj de tiempo real RTC I2C PCF8563 – 3.3V y 5V	Unidad	1,0	1.941.000	368.790	2.309.790	2.309.790

		1x Módulo Relé 1 Canal Inalámbrico + Control Remoto – 433 MHz, 1x Modulo Relé 1 Canal Salida Opto acoplada 5V Selector de Nivel 1x Módulo Bluetooth HC-05 Serial Rs232, 1x Tarjeta Desarrollo Wifi Bluetooth Wemos D1 R32 Esp32 1x Cable adaptador para batería 9V (NO SE INCLUYE BATERÍA DE 9V) 1x Caja estuche						
8.11	EQUIPO DE GEORREFERENCIACIÓN GNSS SUBMÉTRICO DE PRECISIÓN	Canales: 1408 Señal recibida: Todas las constelaciones y todas las bandas de recepción: BDS, GPS, GLONASS, Galileo, QZSS. Precisión (RMS): 20 ns. Precisión de velocidad (RMS): 0,03 m/s. Arranque en frío: <30 s Tiempo de inicialización: <5 s (típico). Fiabilidad de inicialización: >99,9 %. Posicionamiento de un solo punto (RMS). Horizontal: 1,5 m, Vertical: 2,5 m. DGPS (RMS).Horizontal: 0,4 m, Vertical: 0,8 m Horizontal: ±(2,5 mm + 0,5 ppm) RMS. Vertical: ±(5 mm + 0,5 ppm) RMS. RTK (RMS). Horizontal: ±(8 mm + 1 ppm) RMS. Vertical: ±(15 mm + 1 ppm) RMS. Memoria interna: estándar de 8 GB, admite tarjeta TF ampliable a 32 GB. Datos diferenciales: RTCM V3.x. Formato de datos: NMEA 0183. Seguridad de los datos: datos de sondeo RTK protegidos de tres maneras (sincronización del almacenamiento en el controlador y en el A90, y carga a la nube para realizar copias de seguridad) Temperatura: -30 °C a 60 °C para temperatura de funcionamiento, -40 °C a 80 °C para temperatura de almacenamiento. Humedad: 100 % resistente a la condensación. Impacto: resistente a caídas desde bastón de 2 m en temperatura normal. Protección: IP68. Bluetooth: integrado, Bluetooth 2.1+EDR/Bluetooth 4.0 BLE. Burbuja electrónica: compatible. Inclinación IMU: módulo de	Unidad	1,0	29.220.000	5.551.800	34.771.800	34.771.800

		navegación inercial IMU, salida dinámica de 6 ejes a 400 Hz, sin calibración Comunicación de red: se adapta a varias redes. WIFI: 802.11b/g/n, se puede conectar al controlador a través de Wi-Fi en sustitución de Bluetooth, compatible con gestión inalámbrica WebUI que incluye actualización de firmware, descarga de datos, ajustes, configuración de la estación Radio: radio interna de 1 W (Rx/Tx) con un rango de trabajo típico de más de 5 km, radio externa de 2/35 W (Tx) con un rango de trabajo típico de más de 15 km y compatible con protocolos como PCC-EOT, TrimTalk450S, TrimMarkIII, South, HiTarget, GeoTalk, GeoMark, etc. Tamaño: 156 mm x 76 mm (Φ x H), Material: la parte inferior es de aleación de magnesio y la parte superior es de polímero plástico; Batería: 7,4 V x 3400 mAh x 2 piezas, batería de litio extraíble inteligente (con indicador de energía); Interfaz de usuario: 4 luces indicadoras LED, 1 ranura para tarjeta TF, 1 ranura para tarjeta SIM, 1 botón, transmisión de voz en tiempo real, Puerto TNC (que conecta la antena de radio incorporada), Puerto lemo de 5 pines (que conecta la fuente de alimentación y la radio externas), puerto lemo de 7 pines (USB + puerto serial, que conecta la PC y el controlador) INCLUYE LOS SIGUIENTES ACCESORIOS: 1 Antena Base activos en L1 – L2 – GLONASS, RTK, Post proceso 1 Antena Rover activo en L1 – L2 – GLONASS, RTK, Post proceso 1 Colector de datos 1 Trípode metálico para la base, 3 1 Base nivelante 1 Bastón ultra liviano en fibra e carbono para Rover						

		1 Soporte de colector a bastón ultra liviano (Bracket) 2 Antenas de radio UHF / GSM 2 Baterías recargables con cargador de doble batería por equipo 2 Estuches rígido de transporte 1 Cintas métricas de precisión 1 Garantía de 18 meses 1 Capacitación de manejo						
8.12	SISTEMA DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DEL INTERNET DE LAS COSAS	Excelente opción para trabajar en el área de Internet de las cosas (IoT). Utilizando el popular procesador Arm® Cortex®-M0 SAMD21 de 32 bits, también cuenta con el chip criptográfico ECC508 para seguridad. El tablero es parte de la familia MKR (de Arduino), donde puede elegir entre una gran variedad de escudos para construir proyectos listos para usar con el mínimo esfuerzo. Placa de expansión de IoT Carrier Rev2 compatible con todos los microcontroladores Arduino MKR. INCLUYE: Hardware: Arduino MKR WiFi 1010 MKR IoT Carrier Rev2 Sensores externos: Sensores PIR y de humedad Software: Arduino Cloud Contenidos de aprendizaje: Acceso a la plataforma en línea Explore IoT Kit y soporte	Unidad	5,0	1.600.000	304.000	1.904.000	9.520.000
8.13	SOFTWARE DE PROCESAMIENTO MODULAR	Este software de oficina debe ser capaz de integrar información de múltiples equipos topográficos como estaciones totales, niveles digitales, receptores GNSS, escáner laser, aeronaves no tripuladas (UAV), entre otras. Adicional debe contar con la interoperabilidad de software y hardware de terceros, conservando flujos de trabajo completos de inicio a fin desde el procesamiento de datos crudos hasta la generación de entregables finales con	Unidad	2,0	15.380.000	2.922.200	18.302.200	36.604.400

		cualquiera de los equipos mencionados anteriormente. Adicional mínimo deberá funcionar en 10 ordenadores en simultaneo, el software a ofertar deberá ser vitalicio, no se aceptarán modalidad de suscripción. La capacitación deberá ser suministrada por personal certificado del fabricante del software en donde indique que es idóneo en el manejo del software. El oferente debe contar con distribución oficial para Colombia mediante carta emitida por el fabricante o acreditar la condición de distribución a través de cadena de suministro documentada que incluya relaciones como fabricante, distribuidor mayorista en Colombia y/o proponente, en todo caso las certificaciones deben ir emitidas al presente proceso. El proponente deberá ofertar un software de oficina de procesamiento modular, que cumpla con las siguientes especificaciones técnicas y condiciones mínimas: 1.Integración de múltiples fuentes de datos El software debe ser capaz de integrar y procesar información proveniente de diversos equipos topográficos, tales como: Estaciones totales, Niveles digitales , Receptores GNSS, Escáneres láser, Aeronaves no tripuladas (UAV), Otros dispositivos utilizados en levantamientos topográficos y geoespaciales. 2.Interoperabilidad de hardware y software de terceros El software deberá permitir la interoperabilidad con hardware y software de terceros, conservando flujos de trabajo completos desde el procesamiento de datos crudos hasta la generación de entregables finales, sin limitaciones por tipo o marca de los equipos empleados. 3. Licenciamiento y disponibilidad El software ofertado deberá ser vitalicio. No se aceptarán licencias bajo modalidad de suscripción o arrendamiento. Deberá estar habilitado para su instalación y funcionamiento en mínimo diez (10) estaciones de trabajo de manera simultánea, garantizando la correcta ejecución del flujo de trabajo en entornos colaborativos. 4. Capacitación técnica El oferente deberá incluir la capacitación formal en el uso del software, la cual deberá ser						

		impartida por personal certificado directamente por el fabricante. 5. Distribución oficial en Colombia: El proponente deberá demostrar su condición de distribuidor oficial del software ofertado en Colombia, mediante uno de los siguientes mecanismos: Carta de representación emitida directamente por el fabricante del software, dirigida expresamente al presente proceso de contratación. En caso de no contar con representación directa, podrá acreditarse la condición de distribuidor mediante documentación que soporte la cadena de suministro, especificando relaciones comerciales entre el fabricante, el distribuidor mayorista en Colombia (si aplica) y el proponente. En todos los casos, las certificaciones presentadas deberán estar vigentes y emitidas específicamente para este proceso contractual.						
8.14	SOFTWARE DE PROCESAMIENTO AGRÍCOLA	El software a ofertar deberá ser una solución de escritorio, orientada al procesamiento de datos geoespaciales en el ámbito agrícola de precisión. Deberá cumplir con las siguientes características técnicas: Que permita el procesamiento local (offline) de imágenes captadas por UAVs con sensores RGB o multiespectrales, sin depender de conexión a internet ni servicios en la nube. Deberá ser compatible con múltiples fuentes de datos como cámaras de drones, archivos GeoTIFF, shapefiles, mapas de prescripción (NDVI, NDRE, VARI), y datos agronómicos de otras plataformas. El software debe incluir funciones como análisis zonal, generación de mapas vegetativos, prescripciones para maquinaria agrícola, exportación en formatos estándar (Shapefile, GeoTIFF, CSV), y visualización multicapas con herramientas de anotación y medición. La licencia deberá ser vitalicia, habilitada para al menos 10 equipos en uso simultáneo, y la capacitación deberá ser impartida por personal certificado directamente por el fabricante. El oferente debe contar con distribución oficial para Colombia mediante carta emitida por el fabricante o acreditar la condición de distribución a través de cadena de suministro	Unidad	2,0	12.810.000	2.433.900	15.243.900	30.487.800

		documentada que incluya relaciones como fabricante, distribuidor mayorista en Colombia y/o proponente, en todo caso las certificaciones deben ir emitidas al presente proceso. El software a ofertar deberá ser una solución de escritorio, orientada al procesamiento de datos geoespaciales en el ámbito agrícola de precisión. Deberá cumplir con las siguientes características técnicas y requisitos mínimos: 1.Procesamiento local de datos de teledetección El software deberá permitir el procesamiento local (offline) de imágenes obtenidas mediante aeronaves no tripuladas (UAV) equipadas con sensores RGB y multiespectrales, sin necesidad de conexión a internet ni dependencia de servicios en la nube. 2.Compatibilidad con múltiples fuentes de datos Debe admitir la integración de datos provenientes de diversos sensores y plataformas, incluyendo: Cámaras RGB y multiespectrales de drones , Archivos GeoTIFF y shapefiles, Mapas de prescripción, NDVI, NDRE, entre otros índices vegetativos, Datos agronómicos de otras plataformas de gestión agrícola o estaciones climáticas. 3.Funcionalidades clave El software deberá contar con las siguientes funcionalidades mínimas: Generación de mapas de índice vegetativo (NDVI, NDRE, VARI, etc.), Herramientas de análisis zonal, comparación temporal y evaluación de cultivos. Creación de mapas de prescripción para maquinaria agrícola de precisión, Exportación de datos en formatos estándar (Shapefile, GeoTIFF, CSV), Visualización simultánea de múltiples capas y series temporales, Capacidad de agregar anotaciones, mediciones y polígonos sobre las imágenes. 4.Licenciamiento y disponibilidad El software deberá ser ofrecido en modalidad vitalicia, sin suscripciones periódicas. Deberá incluir mínimo 10 licencias de uso simultáneo para equipos de escritorio o portátiles. 5. Capacitación técnica El proveedor deberá ofrecer una capacitación integral, impartida por personal certificado directamente por el fabricante del software.						

		6. Distribución oficial en Colombia: El proponente deberá demostrar su condición de distribuidor oficial del software ofertado en Colombia, mediante uno de los siguientes mecanismos: Carta de representación emitida directamente por el fabricante del software, dirigida expresamente al presente proceso de contratación. En caso de no contar con representación directa, podrá acreditarse la condición de distribuidor mediante documentación que soporte la cadena de suministro, especificando relaciones comerciales entre el fabricante, el distribuidor mayorista en Colombia (si aplica) y el proponente. En todos los casos, las certificaciones presentadas deberán estar vigentes y emitidas específicamente para este proceso contractual.						
8.15	PANTALLA INTERACTIVA	Pantalla o tablero interactivo de mínimo 65", panel Ultra HD Direct tipo LED, Resolución mínima 3840x2160 (UHD), Brillo (típico) 350cd/m2 Peak 500cd/m2, Angulo de visión 178° x 178°, Vida útil 50.000 horas, Gama de colores NTSC 72%, Profundidad de color 1.07 billones de colores, USB táctil 2.0, CPU quad-core Cortex-A76 and quad-core Cortex-A55, up to 2.4GHz, GPU Mali·G610 MC4,RAM 8GB 16GB 32GB DDR4, Almacenamiento 32 GB, Sistema operativo Android 13.0 posición IA, Conexiones: Earphone (1), MIC IN (1), SPDIF DUT (1), RS232 (1), Touch USB (USB B) (2), HDMI IN (1), HDMI OUT (1), RJ45 (1), TYPE C OUT (1), Android USB2.0 (1), Android USB3.0 (1), TF CARD (1), WIFI WIFl5+WIFl6+AP (1), Windows OPS Slot 80-pins OPS slot (1), Bluetooth version 5.2(1). Incluye soporte móvil metálico de 2 postes de alta resistencia para un ajuste de altura de 1030 mm (40,5 ") a 1530 mm (60,2"). Cable HDMI de mínimo 2m para PC.	Unidad	1,0	8.710.000	1.654.900	10.364.900	10.364.900
8.16	KIT IOT PARA INICIO CON SEEED AND MICROSOFT KIT RASPBERRY PI	el kit tien conceptos básicos de Internet de las cosas (IoT) con este Kit el cual tiene un plan de estudios gratuito de 12 semanas y 24 lecciones de Microsoft Cloud Advocates. con este kit puedes crear prototipos de IoT del mundo real usando Raspberry PI 4 . Y aprenderás todo sobre IoT	Unidad	5,0	985.000	187.150	1.172.150	5.860.750

		mientras sigue las practicas que forman el viaje que hacen los alimentos desde la granja hasta la mesa, todo usando IoTGrove Base Hat for Raspberry Pi, tiene los siguientes sensores Raspberry Pi Camera Module V2 ReSpeaker 2-Mics Pi HAT Grove – Light Sensor v1.2 Grove – Temperature & Humidity Sensor (DHT11) Grove – Relay Grove Grove – GPS (Air530) Grove – Time of Flight Distance Sensor(VL53L0X) Grove – Button Grove Grove – Green LED Grove – Soil Moisture Sensor Grove Raspberry Pi 4 4Gb						
8.17	DRONE DJI MINI 4K	Aeronave Tipo A Aeronave no tripulada tipo multi - rotor, original de fábrica, compuesto como mínimo de las siguientes partes: El contenido mínimo del paquete a entregar por cada aeronave debe contemplar lo siguiente: Una (1) aeronave con todo lo básico que se suministra comercialmente, manuales técnicos, accesorios principales para su operación, un radio control inteligente con sistema operativo y visualización de datos, conforme la ficha técnica. ESPECIFICACIONES AERONAVE Peso de despegue (sin accesorios): Como máximo 246 gramos. Drone plegable, compacto El drone a adquirir debe tener la facilidad de poderse plegar, junto con sus motores, con hélices extraíbles de forma fácil y rápida.Todos los brazos de la aeronave se deben poder doblar o plegar cuando se vaya a guardar o almacenar o empacada para transporte. Tipo de aeronave: Aeronave multi rotor o ala rotatoria, debe tener un máximo de cuatro (4) rotores sin escobillas. Certificación El oferente debe contar con distribución oficial para Colombia mediante carta emitida por el fabricante o	unidad	1,0	15.050.000	2.859.500	17.909.500	17.909.500

		acreditar la condición de distribución a través de cadena de suministro documentada que incluya relaciones como fabricante, distribuidor mayorista en Colombia y/o proponente, en todo caso las certificaciones deben ir emitidas al presente proceso. Dimensiones Plegado (sin hélices) 138×81×58 mm (Largo×Ancho×Alto). Desplegado (con hélices) 245×289×56 mm (Largo×Ancho×Alto) Distancia máxima de vuelo Máximo de 15,7 kilómetros Velocidad máxima de ascenso: 5 m/s Velocidad máxima de descenso 3,5 m/s Velocidad horizontal máxima (a nivel del mar, sin viento) 16 m/s. Tiempo máximo de vuelo (sin viento) Mínimo de 43 minutos Altitud máxima de despegue 4000 m Tiempo de vuelo Mínimo de 31 minutos Resistencia a la velocidad máxima del viento 10,7 m/s (Nivel 5) Ángulo de inclinación máximo 40° Temperatura de funcionamiento 0° a 40° C (32° a 104° F) Sistema global de navegación por satélite GPS + GLONASS + Galileo Almacenamiento interno N/A Clase C0 (UE) Cámara: Sensor CMOS de 1/2,3 pulgadas, píxeles efectivos: 12 MP. Lente: Campo de visión (FOV): 83°. Equivalente de formato: 24 mm: Apertura: f/2.8. Enfoque: 1 m a ∞. Rango ISO Vídeo: 100-3200. Foto: 100-3200. Velocidad de obturación Obturador electrónico: 4-1/8000 s. Tamaño máximo de imagen: 4000×3000. Modos de fotografía fija: Toma única: 12 MP. Temporizado: 12 MP JPEG: 2/3/5/7/10/15/20/30/60 s, JPEG + RAW: 5/7/10/15/20/30/60 s. Horquillado automático de exposición (AEB): 12 MP, 3 fotogramas en pasos de 2/3 EV. Panorama: Esfera, 180° y Gran angular Resolución de video: 4K: 3840×2160@24/25/30fps, 2.7K: 2720×1530@24/25/30/48/50/60fps FHD: 1920×1080@24/25/30/48/50/60fps. Formato de video: MP4 (MPEG-4 AVC/H.264) Tasa de bits máxima de video: 100 Mbps. Sistema de archivos compatible: FAT32 (≤ 32 GB) exFAT (> 32 GB). Cardán, Estabilización de imagen: 3 ejes						

		(inclinación, balanceo y panorámica) Rango mecánico: Inclinación: -110° a 35°. Balanceo: -35° a 35°. Panorámica: -20° a 20°. Rango de vibración angular: ±0,01°. Detección Hacia abajo Alcance de vuelo estacionario preciso: 0,5-10 m. Entorno operativo Hacia abajo: superficies con patrones discernibles, reflectividad difusa >20% (por ejemplo, paredes, árboles, personas) e iluminación adecuada (lux >15) Trasmisión de vídeo Sistema de transmisión de vídeo Transmisión empresarial DJI 02 Calidad de visualización en vivo Control remoto:720p/30fps Frecuencia de operación 2.400-2.4835 GHz 5.725-5.850 GHz Baterías de vuelo inteligentes Capacidad Máximo de 2250 mAh Voltaje nominal Mínimo de 7,7 V Tipo Iones de litio Cargador de baterías Aporte 5 V, 3 A 9 V, 3 A 12 V, 3 A Almacenamiento Tarjetas microSD Mínimo de 16 GB Control remoto Tiempo máximo de funcionamiento Control remoto DJI RC-N1C: Sin cargar ningún dispositivo móvil: 4 horas Al cargar un dispositivo móvil: 2 horas Estuche de porte de la aeronave Estuche de porte o transporte El equipo deberá entregarse en maleta rígida de material de polímero o similar, con su correspondiente caja o empaque de fábrica. Suministros generales CAPACITACIÓN: Deberá incluir entrenamiento certificado en el uso de la aeronave. El entrenamiento se realizará a mínimo 3 personas, así mismo suministrar certificado de aprobación.						

	PROPIETARIO	OBJETO

	SENA REGIONAL TOLIMA		AULAS NO CONVENCIONALES IE SANTO DOMINGO SAVIO PLANADAS TOLIMA					
ITEM	**ELEMENTO**	**DESCRIPCIÓN**	**Unidad**	**CANTIDAD**	**VALOR UNITARIO**	**IVA UNITARIO**	**VALOR TOTAL CON IVA**	**VALOR TOTAL**
NOTA: VER FICHA TECNICA ANEXA								
09	**AMBIENTE - ANÁLISIS Y DESARROLLO DE SOFWARE**							
9.01	AMBIENTE NO CONVENCIONAL	tipo contenedor modular prefabricado, adecuado para uso como laboratorio especializado, y/o ambiente de formación. Ambiente conformado por cuatro (4) contenedores modulares prefabricados de 6000×2438×2991mm unidos longitudinalmente y con todas las especificaciones técnicas de recubrimiento, iluminación, instalaciones eléctricas, según la normatividad RETIE, puertas, ventanas y climatización artificial. con una rrampa de acceso en estructura metálica con perfilería de tubo rectangular de acero de 80×40×2 mm, utilizada como soporte principal. La superficie de tránsito está conformada por lámina tipo alfajor de 4.00 mm de espesor, anclada a la estructura, la estructura debe reposar sobre base en concreto reforzado. Cumple con la NTC 6047 y requisitos de accesibilidad universal. El contratista deberá realizar diseño de interiorismo (VER MAS EN FICHA TECNICA)	Unidad	1,0	295.500.000	56.145.000	351.645.000	351.645.000
10	**EQUIPOS PARA AMBIENTE - ANÁLISIS Y DESARROLLO DE SOFWARE**							

Nit. 901 473 740 - 1
Carrera 63B N°45A 59
Medellín, Antioquia
Tel: (604) 473 0059
Cel: 313 696 3571
www.modulosymetales.com

10.01	PORTATIL	Portátil ASUS ROG Strix G16 G614JVR-N4011W Sistema Operativo: Windows 11 Home Procesador: Intel® Core™ i9 Processor 14900HX 2.2 GHz (24 Núcleos, 36MB Cache) Tarjeta Gráfica: NVIDIA® GeForce RTX™ 4060 Laptop GPU (233 AI TOPs), 8GB GDDR6, con Ray Tracing y DLSS Memoria RAM: 32GB LPDDR5 (Expandible hasta 32GB) Almacenamiento: 1TB PCIe® 4.0 NVMe™ M.2 SSD ranura adicional para SSD Pantalla: 16" QHD+ 16:10 (2560 x 1600, WQXGA), 240 Hz ROG Nebula Display, anti-reflejo Teclado: Teclado en español, retroiluminado RGB de 4 zonas Color: Gris Tecnologías: Wi-Fi 6E, Bluetooth® 5.3 Incluído en caja: ROG backpack, ROG Impact Gaming Mouse, Cargador. Garantía: 2 años País de Origen: Taiwán https://co.store.asus.com/90nr0ii6-m003x0-portatil-portatil-asus-rog-strix-g16-g614jvr-i9-32gb-1tb-ssd-rtx-4060-16-240hz-g614jvr-n4011w.html?config=90NR0II6-M003X0	Unidad	10,0	13.850.000	2.631.500	16.481.500	164.815.000
10.02	MINI PROYECTOR RECARGABLE	Resolución: 854 x 480 [4K] Brillo: 200 lúmenes ANSI Tamaño de proyección del proyector: 150 pulgadas Batería: Recargable 7500 mAh. Conectividad: Wi-Fi, Bluetooth, HDMI, USB Vida útil del LED: 30,000 horas. Aspecto: 16:9	Unidad	2,0	3.060.000	581.400	3.641.400	7.282.800
10.03	GENERADOR DE ENERGIA PORTATIL CON CELDA SOLAR ENROLLABLE	Generador solar de 300 W, panel solar de 100 W, banco de energía portátil de 80,000 mAh con salida de CA para uso de emergencia al aire libre Potencia 300 vatios Fuente de alimentación Energía solar Peso del artículo 3 Kilogramos	Unidad	2,0	1.600.000	304.000	1.904.000	3.808.000

		Voltaje 110 Voltios Potencia de salida 300 Vatios Características especiales Portátil Obtén la energía en cualquier lugar, completamente cargada por paneles solares en 7 horas con luz solar completa. Potencia de respaldo ideal para viajes de campamento al aire libre: la central eléctrica mide solo 9 x 5.5 x 7.5 pulgadas, fácil de llevar donde quiera que vayas. La fuente de alimentación portátil cuenta con muchos puertos para la mayoría de los tipos de electrodomésticos. 2 puertos de salida CA de onda sinusoidal pura (110 V 300 W, pico de 500 W), 2 puertos de salida CC (12 V 8 A, 24 V 3 A), 2 puertos de salida USB (5 V/3.1 A máximo), 1 puerto de salida tipo C de 18 W, 1 puerto de salida para encendedor de cigarrillos (12V/8A). Panel solar plegable y diseño de soporte: este panel solar de 100 W solo pesa 7.1 libras, y con un tamaño plegado de 16.9 x 13.8 x 2.0 in (16.9 x 13.8 x 2 pulgadas), es ideal para acampar o trabajar al aire libre, y compatible con la mayoría de centrales eléctricas del mercado. Salida de CA de onda sinusoidal pura de 110 V: mejor que la onda sinusoidal modificada, la potencia de onda sinusoidal pura protegerá sus dispositivos sensibles, para tener un mejor rendimiento de trabajo. Lista del paquete: 1 estación de energía portátil de 300 W, 1 cargador solar de 100 W, 1 manual de usuario + accesorios.						
10.04	TABLETA	Tipo de pantalla: TFT LCD Tecnología de pantalla: LumiBond Tipo de pantalla: TFT LCD Tecnología de pantalla: LumiBond Modo de pantalla: WUXGA Resolución de pantalla: 1920 x 1200 Brillo: 1000 nits Fabricante del controlador gráfico: Qualcomm Modelo del controlador gráfico: GPU Adreno 643 LAN inalámbrica: Sí	Unidad	5,0	9.500.000	1.805.000	11.305.000	56.525.000

		Estándar de LAN inalámbrica: IEEE 802.11ax Número de puertos USB 3.2 Gen 1: 1 USB Tipo-C: Sí Cámara frontal: Sí Sistema operativo: Android Capacidad de la batería: 4990 mAh Altura: 0.7" Ancho: 10.8" Profundidad: 7.6" Peso (aproximado): 2 lb Resistente a caídas Legible a la luz solar Resistente a vibraciones						
10.05	POWERBANK	Salidas: Dos salidas de carga USB batería interna de 6700 mAh Tipo de conector: USB tipo 2.4 A de potencia de salida compartida para hasta 4 baterías adicionales Resistente a agua y a golpes	Unidad	2,0	191.000	36.290	227.290	454.580
10.06	ANTENA SATELITAL INTERNET	Diseñado para resistir diferentes condiciones climáticas. Cubre áreas/zonas con acceso difícil a intenet. Conexión estable de Internet de banda ancha capaz de hacer streaming, jugar en línea, hacer videollamadas y más. Adicional, está diseñado y operado por SpaceX. Compatible con Cualquier Sistema Operativo. Cobertura de área máxima: 297 Metro(s). Entrada de voltaje: 100 Vatios. Frecuencia de banda: 1910 ghz. Tipo de encriptación: WPA2. Velocidad de transferencia: 500 Mbps. Puertos Ethernet: 2. Cobertura: Hasta 297 m² Radio: Tri Band 4 x 4 MU-MIMO Generación: WiFi 6 Tecnología Wi-Fi: 802.11 a/b/g/n/ac/ax Compatibilidad con redes en malla: Compatible con nodos en malla Starlink Gen 2 y Gen 3, hasta 3 nodos en malla Starlink *No compatible con sistemas en malla de terceros Conecta hasta 235 dispositivos . INCLUYE: Antena, Soporte, Enrutador de 3.ª generación,	Unidad	1,0	6.500.000	1.235.000	7.735.000	7.735.000

		Cable 15mts, Cable de alimentación de CA (1.5mts), Fuente de alimentación y servicio de internet durante un (1) año.						
10.07	LABORATORIO PORTÁTIL PARA MONITOREO AGRÍCOLA	Incluye 6 parámetros de medición para el monitoreo agrícola, NO-3, K, Na, Ca, pH y EC. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Parámetros Incluidos Nitratos (NO3) Potasio (K) Calcio (Ca) Sodio (Na) pH Conductividad eléctrica (EC) Rangos de medición NO3…6 a 9900 ppm K…4 a 9900 ppm Ca…4 a 9900 ppm Na…2 a 9900 ppm pH…0 a 14 pH Conductividad eléctrica (EC)…0 a 20 mS/cm Accesorios incluidos en el KITPROAIN+ 1 Medidor Laquatwin de Nitratos NO3 1 Medidor Laquatwin de Calcio Ca 1 Medidor Laquatwin de Sodio Na 1 Medidor Laquatwin de Potasio K 1 Medidor Laquatwin de Conductividad eléctrica 1 Medidor Laquatwin de pH 1 Maletín de transportación	Unidad	1,0	15.780.000	2.998.200	18.778.200	18.778.200
10.08	MEDIDOR DE COMPACTACIÓN DE SUELO	Penetrómetro de mano 1 m a 3 m Ángulo de cono 60 °, Rango de superficie de cono 1, 2, 3.3, 5 cm², Rosca de tornillo de conexión, Fuerza máxima 10000 @ 1 cm² kPa, Parámetros medidos Resistencia a la penetración, Precisión de medición < +/- 8%, Rango de medición 0...10000 kPa Material del producto Acero inoxidable, hierro, Precisión de lectura 1%, Tipo de registro Manual	Unidad	1,0	18.380.000	3.492.200	21.872.200	21.872.200

		Componentes: - Dispositivo de medición - 2 juegos de varillas de sonda - 4 tipos de conos; 1, 2 3 1/3 y 5 cm², ángulo 60° - Plantilla de inspección para conos - Kit de mantenimiento - Maletín de transporte						
10.09	ESTACIÓN METEOROLÓGICA	Sistemas inalámbricos: Transmisión sin cables. Estación meteorológica inalámbrica que incluyen dos componentes: el Juego de Sensores Integrados, Integrated Sensor Suite (ISS) que aloja y gestiona la información externa, y la consola que proporciona al usuario interfaz, visualización de datos y cálculos. Se comunican a través de un espectro ensanchado frecuencia- saltos (FHSS), certificado por la FCC, libre de licencia, tanto el transmisor como el receptor. Permite hasta ocho estaciones coexistir en la misma área de rango. La tecnología del espectro FHSS proporciona mayor fuerza de comunicación sobre distancias largas y áreas de más débiles recepción. Contiene: Estación Meteorológica con sensores Integrados (1). Anemómetro desmontable con cable de 12 m (1). Sensor de Radición Solar y UV (1). Panel solar (1). Ki de montaje. Trípode para estación. Data Logger. Plan anual manejo de datos Hardware de montaje (1). Kit de montaje. Tripode para estación. Data logger weatherlink. Plan Anual manejo de datos	Unidad	1,0	23.910.000	4.542.900	28.452.900	28.452.900
10.10	ESTUCHE ARDUINO	Este estuche contiene una placa Arduino Uno R3 Compatible y comprende: Lista de componentes 1x Modulo Wifi ESP8266 ESP-01, 1x Arduino Uno R3 Compatible CH340 + cable USB azul 1x paquete de cable jumper para Protoboard, 1x Protoboard	Unidad	1,0	1.941.000	368.790	2.309.790	2.309.790

		MB-102 1x Escudo o shield de extensión con mini protoboard, 30x LED Amarillo/Azul/Rojo (10 x color) 30x Resistencias surtidas (1k/10k/330), 1x Pack cables macho-hembra 1x Potenciómetro, 2x Buzzer (1 Activo + 1 Pasivo) 1x Chip 74HC595N, 1x Receptor infrarrojo 1x Módulo ultrasonido HC-SR04, 1x Sensor de llama 1x Interruptor de bola, 3x Foto resistencias 4x Pulsador (con sombrero), 1x Control remoto por infrarrojo 1x Display 4 segmentos 4 dígitos, 1x Matriz de punto LED 8×8 1x Display 4 segmentos 1 digito, 1x Módulo chip driver UNL2003 1x Motor paso a paso 5V, 1x Servo motor SG90 1x Módulo LCD 1602ª, 1x Módulo Joystick 1x Sensor de temperatura y humedad DHT11, 1x Sensor nivel de agua 1x Módulo RFID RC522 (Lector de tarjetas + Tag tipo llavero + 1 Tarjeta) 1x Módulo sensor de sonido, 1x Módulo Relé 5V 1x Módulo DS1302 RTC (Real Time Clock) 1x Módulo Keypad 4×4, 1x Módulo LED RGB, 1x Modulo Relé De 2 Canales Potencia 30A 5V Salidas Opto acopladas, 1x Módulo de reloj de tiempo real RTC I2C PCF8563 – 3.3V y 5V 1x Módulo Relé 1 Canal Inalámbrico + Control Remoto – 433 MHz, 1x Modulo Relé 1 Canal Salida Opto acoplada 5V Selector de Nivel 1x Módulo Bluetooth HC-05 Serial Rs232, 1x Tarjeta Desarrollo Wifi Bluetooth Wemos D1 R32 Esp32 1x Cable adaptador para batería 9V (NO SE INCLUYE BATERÍA DE 9V) 1x Caja estuche						

10.11	EQUIPO DE GEORREFERENCIACIÓN GNSS SUBMÉTRICO DE PRECISIÓN	Canales: 1408 Señal recibida: Todas las constelaciones y todas las bandas de recepción: BDS, GPS, GLONASS, Galileo, QZSS. Precisión (RMS): 20 ns. Precisión de velocidad (RMS): 0,03 m/s. Arranque en frío: <30 s Tiempo de inicialización: <5 s (típico). Fiabilidad de inicialización: >99,9 %. Posicionamiento de un solo punto (RMS). Horizontal: 1,5 m, Vertical: 2,5 m. DGPS (RMS).Horizontal: 0,4 m, Vertical: 0,8 m Horizontal: ±(2,5 mm + 0,5 ppm) RMS. Vertical: ±(5 mm + 0,5 ppm) RMS. RTK (RMS). Horizontal: ±(8 mm + 1 ppm) RMS. Vertical: ±(15 mm + 1 ppm) RMS. Memoria interna: estándar de 8 GB, admite tarjeta TF ampliable a 32 GB. Datos diferenciales: RTCM V3.x. Formato de datos: NMEA 0183. Seguridad de los datos: datos de sondeo RTK protegidos de tres maneras (sincronización del almacenamiento en el controlador y en el A90, y carga a la nube para realizar copias de seguridad) Temperatura: -30 ℃ a 60 ℃ para temperatura de funcionamiento, -40 ℃ a 80 ℃ para temperatura de almacenamiento. Humedad: 100 % resistente a la condensación. Impacto: resistente a caídas desde bastón de 2 m en temperatura normal. Protección: IP68. Bluetooth: integrado, Bluetooth 2.1+EDR/Bluetooth 4.0 BLE. Burbuja electrónica: compatible. Inclinación IMU: módulo de navegación inercial IMU, salida dinámica de 6 ejes a 400 Hz, sin calibración Comunicación de red: se adapta a varias redes. WIFI: 802.11b/g/n, se puede conectar al controlador a través de Wi-Fi en sustitución de Bluetooth, compatible con gestión inalámbrica WebUI que incluye actualización de firmware, descarga de datos, ajustes, configuración de la estación Radio: radio interna de 1 W (Rx/Tx) con un rango de trabajo típico de más de 5 km, radio externa de 2/35 W (Tx) con un	Unidad	1,0	29.250.000	5.557.500	34.807.500	34.807.500

		rango de trabajo típico de más de 15 km y compatible con protocolos como PCC-EOT, TrimTalk450S, TrimMarkIII, South, HiTarget, GeoTalk, GeoMark, etc. Tamaño: 156 mm x 76 mm (Φ x H), Material: la parte inferior es de aleación de magnesio y la parte superior es de polímero plástico; Batería: 7,4 V x 3400 mAh x 2 piezas, batería de litio extraíble inteligente (con indicador de energía); Interfaz de usuario: 4 luces indicadoras LED, 1 ranura para tarjeta TF, 1 ranura para tarjeta SIM, 1 botón, transmisión de voz en tiempo real, Puerto TNC (que conecta la antena de radio incorporada), Puerto lemo de 5 pines (que conecta la fuente de alimentación y la radio externas), puerto lemo de 7 pines (USB + puerto serial, que conecta la PC y el controlador) INCLUYE LOS SIGUIENTES ACCESORIOS: 1 Antena Base activos en L1 – L2 – GLONASS, RTK, Post proceso 1 Antena Rover activo en L1 – L2 – GLONASS, RTK, Post proceso 1 Colector de datos 1 Trípode metálico para la base, 3 1 Base nivelante 1 Bastón ultra liviano en fibra e carbono para Rover 1 Soporte de colector a bastón ultra liviano (Bracket) 2 Antenas de radio UHF / GSM 2 Baterías recargables con cargador de doble batería por equipo 2 Estuches rígido de transporte 1 Cintas métricas de precisión 1 Garantía de 18 meses 1 Capacitación de manejo						

Nit. 901 473 740 - 1
Carrera 63B N°45A 59
Medellín, Antioquia
Tel: (604) 473 0059
Cel: 313 696 3571
www.modulosymetales.com

10.12	SISTEMA DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DEL INTERNET DE LAS COSAS	Excelente opción para trabajar en el área de Internet de las cosas (IoT). Utilizando el popular procesador Arm® Cortex®-M0 SAMD21 de 32 bits, también cuenta con el chip criptográfico ECC508 para seguridad. El tablero es parte de la familia MKR (de Arduino), donde puede elegir entre una gran variedad de escudos para construir proyectos listos para usar con el mínimo esfuerzo. Placa de expansión de IoT Carrier Rev2 compatible con todos los microcontroladores Arduino MKR. INCLUYE: Hardware: Arduino MKR WiFi 1010 MKR IoT Carrier Rev2 Sensores externos: Sensores PIR y de humedad Software: Arduino Cloud Contenidos de aprendizaje: Acceso a la plataforma en línea Explore IoT Kit y soporte	Unidad	5,0	1.600.000	304.000	1.904.000	9.520.000
10.13	SOFTWARE DE PROCESAMIENTO MODULAR	Este software de oficina debe ser capaz de integrar información de múltiples equipos topográficos como estaciones totales, niveles digitales, receptores GNSS, escáner laser, aeronaves no tripuladas (UAV), entre otras. Adicional debe contar con la interoperabilidad de software y hardware de terceros, conservando flujos de trabajo completos de inicio a fin desde el procesamiento de datos crudos hasta la generación de entregables finales con cualquiera de los equipos mencionados anteriormente. Adicional mínimo deberá funcionar en 10 ordenadores en simultaneo, el software a ofertar deberá ser vitalicio, no se aceptarán modalidad de suscripción. La capacitación deberá ser suministrada por personal certificado del fabricante del software en donde indique que es idóneo en el manejo del software. El oferente debe contar con distribución oficial para Colombia mediante carta emitida por el fabricante o acreditar la condición de distribución a través de cadena de suministro	Unidad	2,0	15.380.000	2.922.200	18.302.200	36.604.400

		documentada que incluya relaciones como fabricante, distribuidor mayorista en Colombia y/o proponente, en todo caso las certificaciones deben ir emitidas al presente proceso. El proponente deberá ofertar un software de oficina de procesamiento modular, que cumpla con las siguientes especificaciones técnicas y condiciones mínimas: 1.Integración de múltiples fuentes de datos El software debe ser capaz de integrar y procesar información proveniente de diversos equipos topográficos, tales como: Estaciones totales, Niveles digitales , Receptores GNSS, Escáneres láser, Aeronaves no tripuladas (UAV), Otros dispositivos utilizados en levantamientos topográficos y geoespaciales. 2.Interoperabilidad de hardware y software de terceros El software deberá permitir la interoperabilidad con hardware y software de terceros, conservando flujos de trabajo completos desde el procesamiento de datos crudos hasta la generación de entregables finales, sin limitaciones por tipo o marca de los equipos empleados. 3. Licenciamiento y disponibilidad El software ofertado deberá ser vitalicio. No se aceptarán licencias bajo modalidad de suscripción o arrendamiento. Deberá estar habilitado para su instalación y funcionamiento en mínimo diez (10) estaciones de trabajo de manera simultánea, garantizando la correcta ejecución del flujo de trabajo en entornos colaborativos. 4. Capacitación técnica El oferente deberá incluir la capacitación formal en el uso del software, la cual deberá ser impartida por personal certificado directamente por el fabricante. 5. Distribución oficial en Colombia: El proponente deberá demostrar su condición de distribuidor oficial del software ofertado en Colombia, mediante uno de los siguientes mecanismos: Carta de representación emitida directamente por el fabricante del software, dirigida expresamente al presente proceso de contratación. En caso de no contar con representación directa, podrá acreditarse la condición de						

		distribuidor mediante documentación que soporte la cadena de suministro, especificando relaciones comerciales entre el fabricante, el distribuidor mayorista en Colombia (si aplica) y el proponente. En todos los casos, las certificaciones presentadas deberán estar vigentes y emitidas específicamente para este proceso contractual.						
10.14	SOFTWARE DE PROCESAMIENTO AGRÍCOLA	El software a ofertar deberá ser una solución de escritorio, orientada al procesamiento de datos geoespaciales en el ámbito agrícola de precisión. Deberá cumplir con las siguientes características técnicas: Que permita el procesamiento local (offline) de imágenes captadas por UAVs con sensores RGB o multiespectrales, sin depender de conexión a internet ni servicios en la nube. Deberá ser compatible con múltiples fuentes de datos como cámaras de drones, archivos GeoTIFF, shapefiles, mapas de prescripción (NDVI, NDRE, VARI), y datos agronómicos de otras plataformas. El software debe incluir funciones como análisis zonal, generación de mapas vegetativos, prescripciones para maquinaria agrícola, exportación en formatos estándar (Shapefile, GeoTIFF, CSV), y visualización multicapas con herramientas de anotación y medición. La licencia deberá ser vitalicia, habilitada para al menos 10 equipos en uso simultáneo, y la capacitación deberá ser impartida por personal certificado directamente por el fabricante. El oferente debe contar con distribución oficial para Colombia mediante carta emitida por el fabricante o acreditar la condición de distribución a través de cadena de suministro documentada que incluya relaciones como fabricante, distribuidor mayorista en Colombia y/o proponente, en todo caso las certificaciones deben ir emitidas al presente proceso. El software a ofertar deberá ser una solución de escritorio, orientada al procesamiento de datos geoespaciales en el ámbito agrícola de precisión. Deberá cumplir con las siguientes características técnicas y requisitos mínimos: 1.Procesamiento local de datos de teledetección El software deberá permitir el procesamiento local (offline) de imágenes	Unidad	2,0	12.810.000	2.433.900	15.243.900	30.487.800

		obtenidas mediante aeronaves no tripuladas (UAV) equipadas con sensores RGB y multiespectrales, sin necesidad de conexión a internet ni dependencia de servicios en la nube. 2.Compatibilidad con múltiples fuentes de datos Debe admitir la integración de datos provenientes de diversos sensores y plataformas, incluyendo: Cámaras RGB y multiespectrales de drones , Archivos GeoTIFF y shapefiles, Mapas de prescripción, NDVI, NDRE, entre otros índices vegetativos, Datos agronómicos de otras plataformas de gestión agrícola o estaciones climáticas. 3.Funcionalidades clave El software deberá contar con las siguientes funcionalidades mínimas: Generación de mapas de índice vegetativo (NDVI, NDRE, VARI, etc.), Herramientas de análisis zonal, comparación temporal y evaluación de cultivos. Creación de mapas de prescripción para maquinaria agrícola de precisión, Exportación de datos en formatos estándar (Shapefile, GeoTIFF, CSV), Visualización simultánea de múltiples capas y series temporales, Capacidad de agregar anotaciones, mediciones y polígonos sobre las imágenes. 4.Licenciamiento y disponibilidad El software deberá ser ofrecido en modalidad vitalicia, sin suscripciones periódicas. Deberá incluir mínimo 10 licencias de uso simultáneo para equipos de escritorio o portátiles. 5. Capacitación técnica El proveedor deberá ofrecer una capacitación integral, impartida por personal certificado directamente por el fabricante del software. 6. Distribución oficial en Colombia: El proponente deberá demostrar su condición de distribuidor oficial del software ofertado en Colombia, mediante uno de los siguientes mecanismos: Carta de representación emitida directamente por el fabricante del software, dirigida expresamente al presente proceso de contratación. En caso de no contar con representación directa, podrá acreditarse la condición de distribuidor mediante documentación que soporte la cadena de suministro, especificando relaciones comerciales entre el						

		fabricante, el distribuidor mayorista en Colombia (si aplica) y el proponente. En todos los casos, las certificaciones presentadas deberán estar vigentes y emitidas específicamente para este proceso contractual.						
10.15	PANTALLA INTERACTIVA	Pantalla o tablero interactivo de mínimo 65”, panel Ultra HD Direct tipo LED, Resolución mínima 3840x2160 (UHD), Brillo (típico) 350cd/m2 Peak 500cd/m2, Angulo de visión 178° x 178°, Vida útil 50.000 horas, Gama de colores NTSC 72%, Profundidad de color 1.07 billones de colores, USB táctil 2.0, CPU quad-core Cortex-A76 and quad-core Cortex-A55, up to 2.4GHz, GPU Mali·G610 MC4,RAM 8GB 16GB 32GB DDR4, Almacenamiento 32 GB, Sistema operativo Android 13.0 posición IA, Conexiones: Earphone (1), MIC IN (1), SPDIF DUT (1), RS232 (1), Touch USB (USB B) (2), HDMI IN (1), HDMI OUT (1), RJ45 (1), TYPE C OUT (1), Android USB2.0 (1), Android USB3.0 (1), TF CARD (1), WIFI WIFl5+WIFl6+AP (1), Windows OPS Slot 80-pins OPS slot (1), Bluetooth version 5.2(1). Incluye soporte móvil metálico de 2 postes de alta resistencia para un ajuste de altura de 1030 mm (40,5 ") a 1530 mm (60,2"). Cable HDMI de mínimo 2m para PC.	Unidad	1,0	8.710.000	1.654.900	10.364.900	10.364.900
10.16	KIT IOT PARA INICIO CON SEEED AND MICROSOFT KIT RASPBERRY PI	el kit tien conceptos básicos de Internet de las cosas (IoT) con este Kit el cual tiene un plan de estudios gratuito de 12 semanas y 24 lecciones de Microsoft Cloud Advocates. con este kit puedes crear prototipos de IoT del mundo real usando Raspberry PI 4 . Y aprenderás todo sobre IoT mientras sigue las practicas que forman el viaje que hacen los alimentos desde la granja hasta la mesa, todo usando IoTGrove Base Hat for Raspberry Pi, tiene los siguientes sensores Raspberry Pi Camera Module V2 ReSpeaker 2-Mics Pi HAT Grove – Light Sensor v1.2 Grove – Temperature & Humidity Sensor (DHT11) Grove – Relay Grove	Unidad	5,0	985.000	187.150	1.172.150	5.860.750

		Grove – GPS (Air530) Grove – Time of Flight Distance Sensor(VL53L0X) Grove – Button Grove Grove – Green LED Grove – Soil Moisture Sensor Grove Raspberry Pi 4 4Gb						
10.17	DRONE DJI MINI 4K	Aeronave Tipo A Aeronave no tripulada tipo multi - rotor, original de fábrica, compuesto como mínimo de las siguientes partes: El contenido mínimo del paquete a entregar por cada aeronave debe contemplar lo siguiente: Una (1) aeronave con todo lo básico que se suministra comercialmente, manuales técnicos, accesorios principales para su operación, un radio control inteligente con sistema operativo y visualización de datos, conforme la ficha técnica. ESPECIFICACIONES AERONAVE Peso de despegue (sin accesorios): Como máximo 246 gramos. Drone plegable, compacto El drone a adquirir debe tener la facilidad de poderse plegar, junto con sus motores, con hélices extraíbles de forma fácil y rápida.Todos los brazos de la aeronave se deben poder doblar o plegar cuando se vaya a guardar o almacenar o empacada para transporte. Tipo de aeronave: Aeronave multi rotor o ala rotatoria, debe tener un máximo de cuatro (4) rotores sin escobillas. Certificación El oferente debe contar con distribución oficial para Colombia mediante carta emitida por el fabricante o acreditar la condición de distribución a través de cadena de suministro documentada que incluya relaciones como fabricante, distribuidor mayorista en Colombia y/o proponente, en todo caso las certificaciones deben ir emitidas al presente proceso. Dimensiones Plegado (sin hélices) 138×81×58 mm (Largo×Ancho×Alto). Desplegado (con hélices) 245×289×56 mm (Largo×Ancho×Alto) Distancia máxima de vuelo Máximo de 15,7 kilómetros Velocidad máxima de ascenso: 5 m/s Velocidad máxima de	unidad	1,0	15.050.000	2.859.500	17.909.500	17.909.500

		descenso 3,5 m/s Velocidad horizontal máxima (a nivel del mar, sin viento) 16 m/s. Tiempo máximo de vuelo (sin viento) Mínimo de 43 minutos Altitud máxima de despegue 4000 m Tiempo de vuelo Mínimo de 31 minutos Resistencia a la velocidad máxima del viento 10,7 m/s (Nivel 5) Ángulo de inclinación máximo 40° Temperatura de funcionamiento 0° a 40° C (32° a 104° F) Sistema global de navegación por satélite GPS + GLONASS + Galileo Almacenamiento interno N/A Clase C0 (UE) Cámara: Sensor CMOS de 1/2,3 pulgadas, píxeles efectivos: 12 MP. Lente: Campo de visión (FOV): 83°. Equivalente de formato: 24 mm: Apertura: f/2.8. Enfoque: 1 m a ∞. Rango ISO Vídeo: 100-3200. Foto: 100-3200. Velocidad de obturación Obturador electrónico: 4-1/8000 s. Tamaño máximo de imagen: 4000×3000. Modos de fotografía fija: Toma única: 12 MP. Temporizado: 12 MP JPEG: 2/3/5/7/10/15/20/30/60 s, JPEG + RAW: 5/7/10/15/20/30/60 s. Horquillado automático de exposición (AEB): 12 MP, 3 fotogramas en pasos de 2/3 EV. Panorama: Esfera, 180° y Gran angular Resolución de video: 4K: 3840×2160@24/25/30fps, 2.7K: 2720×1530@24/25/30/48/50/60fps FHD: 1920×1080@24/25/30/48/50/60fps. Formato de video: MP4 (MPEG-4 AVC/H.264) Tasa de bits máxima de video: 100 Mbps. Sistema de archivos compatible: FAT32 (≤ 32 GB) exFAT (> 32 GB). Cardán, Estabilización de imagen: 3 ejes (inclinación, balanceo y panorámica) Rango mecánico: Inclinación: -110° a 35°. Balanceo: -35° a 35°. Panorámica: -20° a 20°. Rango de vibración angular: ±0,01°. Detección Hacia abajo Alcance de vuelo estacionario preciso: 0,5-10 m. Entorno operativo Hacia abajo: superficies con patrones discernibles, reflectividad difusa >20% (por ejemplo, paredes, árboles, personas) e iluminación adecuada (lux >15) Trasmisión de vídeo Sistema de transmisión de vídeo						

		Transmisión empresarial DJI 02 Calidad de visualización en vivo Control remoto:720p/30fps Frecuencia de operación 2.400-2.4835 GHz 5.725-5.850 GHz Baterías de vuelo inteligentes Capacidad Máximo de 2250 mAh Voltaje nominal Mínimo de 7,7 V Tipo Iones de litio Cargador de baterías Aporte 5 V, 3 A 9 V, 3 A 12 V, 3 A Almacenamiento Tarjetas microSD Mínimo de 16 GB Control remoto Tiempo máximo de funcionamiento Control remoto DJI RC-N1C: Sin cargar ningún dispositivo móvil: 4 horas Al cargar un dispositivo móvil: 2 horas Estuche de porte de la aeronave Estuche de porte o transporte El equipo deberá entregarse en maleta rígida de material de polímero o similar, con su correspondiente caja o empaque de fábrica. Suministros generales CAPACITACIÓN: Deberá incluir entrenamiento certificado en el uso de la aeronave. El entrenamiento se realizará a mínimo 3 personas, así mismo suministrar certificado de aprobación.						

	PROPIETARIO		**OBJETO**					
	SENA REGIONAL TOLIMA		**AULAS NO CONVENCIONALES IE FRANCISCO JULIAN OLAYA-RIOBLANCO**					
ITEM	**ELEMENTO**	**DESCRIPCIÓN**	**Unidad**	**CANTIDAD**	**VALOR UNITARIO**	**IVA UNITARIO**	**VALOR TOTAL CON IVA**	**VALOR TOTAL**
NOTA: VER FICHA TECNICA ANEXA								

Nit. 901 473 740 - 1
Carrera 63B N°45A 59
Medellín, Antioquia
Tel: (604) 473 0059
Cel: 313 696 3571
www.modulosymetales.com

11	**AMBIENTE - AGUAS Y SANEAMIENTO**							
11.01	AMBIENTE NO CONVENCIONAL	tipo contenedor modular prefabricado, adecuado para uso como laboratorio especializado, y/o ambiente de formación. Ambiente conformado por cuatro (4) contenedores modulares prefabricados de 6000×2438×2991mm unidos longitudinalmente y con todas las especificaciones técnicas de recubrimiento, iluminación, instalaciones eléctricas, según la normatividad RETIE, puertas, ventanas y climatización artificial. con una rrampa de acceso en estructura metálica con perfilería de tubo rectangular de acero de 80×40×2 mm, utilizada como soporte principal. La superficie de tránsito está conformada por lámina tipo alfajor de 4.00 mm de espesor, anclada a la estructura, la estructura debe reposar sobre base en concreto reforzado. Cumple con la NTC 6047 y requisitos de accesibilidad universal. El contratista deberá realizar diseño de interiorismo (VER MAS EN FICHA TECNICA)	Unidad	1,0	295.500.000	56.145.000	351.645.000	351.645.000
12	**EQUIPOS PARA AMBIENTE - AGUAS Y SANEAMIENTO**							
12.01	PH - METRO	MEDIDOR portátiles para el análisis del agua son unidades robustas y livianas, funcionan con batería y cuentan con una carcasa impermeable, lo que las hace ideales para un uso prolongado en ambientes húmedos, y con una caja protectora de goma apta para comprobaciones de campo. Una batería recargable de litio asegura horas de comprobaciones sin problemas en el campo. El software intuitivo y la pantalla LCD de fácil visualización permiten un manejo sencillo. Un puerto USB incorporado permite transferir datos fácilmente. Modos de Aplicación: Medición del pH y del potencial de	Unidad	4,0	3.410.000	647.900	4.057.900	16.231.600

		reducción de oxidación (ORP) Indicador: Pantalla de cristal líquido retroiluminada (LCD)Alimentación: Puerto micro-USB incorporadoConstrucción: Carcasa de plástico impermeable IP67, sensores IP67, cubierta de gomaAlmacenamiento de datos de hasta 1000 artículosIntervalo de medición -5 °C – 110 °C; -2.00 – 16.00 pH; -1999 – 1999 mVPrecisión ± 0,5 °C; ±1 mV; ± 0,01 pHResolución de la medición 0.1 °C; 0,01 pH; 1 mVPantalla Pantalla LCD con retroiluminación Electrodo ST320 IP67 3 m (incluido) Precisión ± (mV) 1 mV Precisión ± (temperatura) 0,5 °C Duración de la batería 40 horas con batería recargable Dimensiones 230 mm x 40 mm x 100 mm (LxAxA) Rango de medición (temperatura) -5 °C – 110 °C Rango de medición (voltaje) -1.999 mV – 1.999 mV Peso neto 0,35 kg Precisión de pH (±) 0,01 Rango de medición de pH -2 – 16 Resolución de pH 0,01 Resolución (voltaje) 1 mV Compensación de temperatura Automático Resolución de temperatura 0,1 °C Sensor de temperatura NTC 30 KΩ Entorno de trabajo 5°C – 40°C, 80% de HR, sin condensación .						
12.02	TERMÓMETRO	Termómetro Digital de Punzón WATERPROOF Rango de Temperatura: -50°C+300°C (-58°F+572°F) Selección °C o °F Resolución: entre -19.9°+199.9°:0.1°C, otros rangos 1°C Precisión: -30+150°C: ±1°C, otros rangos: ±2°C / -22+305°F: ±1.8°F, otros rangos: ±4°C A prueba de agua IP67 (WATERPROOF) Largo del Punzón: 125mm Con estuche protector y clip Empaque individual en blíster Batería LR44 (incluida)	Unidad	4,0	175.000	33.250	208.250	833.000
12.03	CONDUCTÍMETRO	medidor portátile multiparámetro para el análisis del agua Starter 400M s con batería y con una carcasa impermeable, s para comprobaciones del pH, conductividad, TDS,	Unidad	4,0	5.400.000	1.026.000	6.426.000	25.704.000

		concentración de sal y resistividad en ambientes húmedos. Una batería recargable de litio asegura horas de comprobaciones sin problemas en el campo. El software intuitivo y la pantalla LCD de fácil visualización permiten un manejo sencillo. Un puerto USB incorporado permite transferir datos fácilmente. Comprobaciones de pH, conductividad, TDS, concentración de sal y resistividad Indicador: Pantalla de cristal líquido retroiluminada (LCD) Alimentación: Puerto micro-USB incorporado Construcción: Carcasa de plástico impermeable IP67, sensores IP67, cubierta de goma Almacenamiento de datos de hasta 1000 artículosIntervalo de medición 0 a 20 MΩ•cm; -5 °C – 110 °C; -2.00 – 16.00 pH; 0,0 µS/cm .... 199,9 mS/cm; 0.1 mg/L – 199.9 g/L (TDS); -1999 – 1999 mV; 0-99.9 psuPrecisión ± 0.5 % F.S.; ± 0,3 °C; ±1 mV; ± 0,01 pH Resolución de la medición 0.01 mg/L; 0.01 psu; 0.1 °C; 0.1 µs/cm; 0,01 pH; 0,01 Ω•cm; 1 mVPantalla Pantalla LCD con retroiluminación Electrodo ST320 IP67 3 m (incluido); STCOM3 IP67 3 m (incluido) Precisión ± (mV) 1 mV Precisión ± (temperatura) 0,3 °CDuración de la batería 40 horas con batería recargablePrecisión de conductividad (±) 0,5 % Intervalo de medición de conductividad 0.01 µS/cm-199.9 mS/cm Dimensiones 230 mm x 40 mm x 100 mm (LxAxA) Rango de medición (temperatura) -5 °C – 110 °C Rango de medición (voltaje) -1.999 mV – 1.999 mVPeso neto 0,35 kg Precisión de pH (±) 0,01 Rango de medición de pH -2 – 16 Resolución de pH 0,01 Rango de medición de resistividad 0 MOhm – 20 MOhm La resistividad de resolución 0,01 MOhm Resolución de conductividad (variable) 0,1 – 199,9 Resolución (voltaje) 1 mV Compensación de temperatura Automático Resolución de temperatura 0,1 °C Sensor de temperatura NTC 30 KΩ Entorno de trabajo 5°C – 40°C, 80% de HR, sin condensación						

12.04	BALANZA DE PRECISIÓN	PX de alta precisión y repetibilidad para aplicaciones en configuraciones de laboratorio, industriales y educativas. La PX con una pantalla de segunda línea para obtener información adicional y conectividad USB y RS232 para facilitar la comunicación.Indicador: Pantalla de cristal líquido (LCD); Pantalla de segunda línea para información adicional u orientación (matriz de puntos)Comunicación: RS232 y dispositivo USB (incluidos); Salida de datos GLP/GMP con reloj de tiempo realConstrucción: Base metálica, carcasa superior de plástico, charola de acero inoxidable extraíble, protector de vidrio contra corrientes de aire, gancho para pesaje por debajo integrado, abrazadera deseguridad, bloqueo de calibración y cubierta en uso.Características del Diseño Configuraciones de brillo y filtros ambientales seleccionables por el usuario, tara automática, atenuación automática, puntos de calibración de rango seleccionables por el usuario, bloqueo de software y menú de restablecimiento, configuraciones decomunicación seleccionables por el usuario y opciones de impresión de datos, identificaciones de usuarios y proyectos definibles por el usuario, indicador desobrecarga/subcarga del software, indicador de estabilidad, cuatro idiomas operativosCapacidad máxima 3.200 gLectura mínima 0,01 gTamaño del plato 180 mm Calibración externaComunicación USB; RS232Dimensiones 321 mm x 98 mm x 209 mm (LxAxA)Pantalla LCD de 2 líneas con luz de fondoFunda de protección IncluidoLinealidad ± 0,02 gPeso mínimo (USP, 0.1%, típico) 20 gPeso mínimo 8,2 gPeso neto 3,5 kgMaterial del plato Acero Inoxidable Alimentación Adaptador de CA (incluido)Repetibilidad, típica 0,01 gTiempo de estabilización 1 sRango de tara Capacidad total por sustracción Unidades de medida Tael de Singapur; Pennyweight; Onza Troy; Kilogramo; Grano; Tical; Personalizado; Newton; Momme; Tael de Taiwán; Baht; Gramo; Tael de Hong Kong; Libra; Tola; Mesghal; Onza; QuilatesEntorno de	Unidad	2,0	7.772.000	1.476.680	9.248.680	18.497.360

		trabajo funcionamiento garantizado entre 5 °C y 40 °C; 10 °C – 30 °C, 80 % HR, sin condensación						
12.05	EQUIPO TEST DE JARRAS	Floculador digital 300 rpm de 4 puestos con temporizador 99 horas. Incluye 4 vasos	Unidad	2,0	6.450.000	1.225.500	7.675.500	15.351.000
12.06	MOLINETE - AFORO DE CAUDAL	Molinete para aforo de caudal con rango de medición de velocidad de flujo desde 0,025 m/s hasta 10 m/s. Precisión de ±2 %. Emite 1 pulso por revolución. Alimentación con voltaje máximo de operación de 9 VCC. Equipado con interruptor magnético estanco hasta 30 bar. Cuerpo fabricado en bronce con galvanizado níquel de 8 µm. Hélices en material galvanizado níquel de 12 µm en acabado brillante, con alternativa en plástico Hostaform C color amarillo. Dimensiones: 35 mm de diámetro por 310 mm de longitud hasta la punta de la hélice. Peso sin hélice: 1,26 k. Incluye: Contador con cálculo de velocidad. Barras de vadeo. Maleta de transporte.	Unidad	2,0	51.600.000	9.804.000	61.404.000	122.808.000
12.07	FOTOMETRO CON REACTIVOS	Lectura de Turbiedad Nefelométrica en rango de 1 a 1000 NTU - Control de turbidez integrado (NTU Check) - Más de 100 métodos preprogramados - Sistema óptico: Rueda de filtros con 8 filtros de interferencia Insensible a la luz externa, para lecturas rápidas sin tener que tapar el Portacubetas - Longitudes de onda: debe tener 8 filtros. Rango de long. de onda: 345 / 436 / 470 / 540 / 585 / 620 / 690 nm. Exactitud long. de onda: ± 2 nm. ancho de banda 10 – 12 nm. Control de calidad: Permite Verificación optica. Fuente de luz: Lámpara de tungsteno. Programación libre de métodos propios. Detector: Fotodiodo de silicio. Ajuste del cero: Automático. Rango fotométrico: ± 3 abs. Exactitud fotométrica: ± 1 %. Estabilidad a largo plazo: < 0.002 abs/h. Capacidad de memoria: 200 grupos de datos, conformidad con las GLP. Pantalla: Pantalla gráfica retroiluminada, 64 x 128 píxeles Visualización conjunta de datos importantes: resultados con dimensión, fecha, hora, nr. de muestra, lugar	Unidad	2,0	16.150.000	3.068.500	19.218.500	38.437.000

		de muestreo y dilución. Actualización: Via internet sin costo. Condiciones de servicio: 0 – 50 °C, humedad relativa máx. 90%. Alimentación: pilas o A través de alimentador USB / cable USB para la alimentación a través del PC (pilas o acumuladores que permiten realizar hasta 2.000 mediciones desconectado de la red. Diseño: Carcasa impermeable (IP 67) Garantía equipo: 2 años. Incluye: 4 celdas 16 mm redondas, software DVD, USB cable, embudó plástico, cubeta de calibración. Se incluye kit para medir los siguientes parámetros: Amonio 15 - paquete de recarga - rango de medición: 0,5-15 mg/L NH4+ suficiente para 50 determinaciones. Powder Pillows set de reactivos de cloro libre para determinación fotométrica rango de medición: 0,03-6,00 mg/L Cl2 100 determinaciones. Powder Pillows cloro total set de reactivos para determinación fotométrica rango de medición: 0,03-6,00 mg/L Cl2 100 determinaciones. Kit de prueba colorimétrica de cromo (VI) - paquete de recarga - rango de medición: 0,02-0,50 mg/L Cr (VI) suficiente para 140 determinaciones. Kit de prueba colorimétrica de cobre - paquete de recarga - rango de medición: 0,1-1,5 mg/L Cu2+ suficiente para 100 determinaciones. Kit de prueba colorimétrica VISOCOLOR ECO Hierro 2 - paquete de recarga - rango de medición: 0,04-1,0 mg/L Fe suficiente para 100 determinaciones. Juego de reactivos de fluoruro para determinación fotométrica rango de medición: 0,1-2,0 mg/L F- suficiente para 150 determinaciones. Kit de prueba colorimétrica de fosfatos - paquete de recarga - rango de medición: 0,2-5 mg/L P suficiente para 90 determinaciones. Kit de prueba colorimétrica de manganeso - paquete de recarga - rango de medición: 0,1-1,5 mg/L Mn suficiente para 70 determinaciones. Kit de prueba colorimétrica de níquel - paquete de recarga - rango de medición: 0,1-1,5 mg/L Ni2+ suficiente para 150 determinaciones. Kit de prueba colorimétrica de nitrato - paquete de recarga - rango de medición: 1-120 mg/L NO3 - suficiente para 110						

		determinaciones. Kit de prueba colorimétrica de nitrito - paquete de recarga - rango de medición: 0,02-0,5 mg/L NO2 - suficiente para 120 determinaciones. Kit de prueba de turbidez de potasio - paquete de recarga - rango de medición: 2-15 mg/L K+ suficiente para 60 determinaciones. Kit de prueba colorimétrica de sulfato - paquete de recarga - rango de medición: 25-200 mg/L SO42- suficiente para 100 determinaciones. Kit de prueba colorimétrica de zinc - paquete de recarga - rango de medición: 0,5-3 mg/L Zn2+ suficiente para 120 determinaciones. Alcalinidad AL 7 kit de prueba de titulación rango de medición: 0,2-7,2 mmol/L OH- suficiente para 200 determinaciones.Kit de prueba de titulación de acidez AC 7 - paquete de recarga - rango de medición: 0,2-7,0 mmol/L H+ suficiente para 200 determinaciones. Kit de prueba de titulación Calcio CA 20 rango de medición: 0,6-25,0 °e / 0,1-3,6 mmol/L Ca2+ suficiente para 200 determinaciones. Dureza total H 20 F kit de prueba de titulación rango de medición: 0,6-25,0 °e / 0,1-3,6 mmol/L Ca2+ suficiente para 200 determinaciones. Cloruro CL 500 kit de prueba de titulación rango de medición: 5-500 mg/L Cl- suficiente para 300 determinaciones. Kit de pruebas colorimétricas de aluminio rango de medición: 0,10-0,50 mg/L Al3+ suficiente para 50 determinaciones.						
12.08	OXIMETRO	Medidor de oxígeno disuelto (OD) portátil. Indicador: Pantalla de cristal líquido (LCD) Alimentación: 4 baterías AAA (incluidas) Construcción: Armazón de ABS, correa para la muñeca 30 memorias de medición Especificaciones Intervalo de medición 20.0 – 45.0 mg/L; 0.00 – 19.99; 200 – 400%; 0 – 50 °C Precisión ± 1%; ± 0.3 mg/L; ± 0,3 °CResolución de la medición 0.1%; 1%; 1 mg/L; 0.1 °C; 0.1 ppm; 1 ppm; 0.1 mg/L Pantalla LCD Electrodo STTEMP30 (incluido); STDO11 (incluido) Precisión OD 1 %Precisión ± (temperatura) 0,3 °CDuración	Unidad	4,0	4.250.000	807.500	5.057.500	20.230.000

Nit. 901 473 740 - 1
Carrera 63B N°45A 59
Medellín, Antioquia
Tel: (604) 473 0059
Cel: 313 696 3571
www.modulosymetales.com

		de la batería 250 horas con baterías desechables Calibración 2 Puntos Dimensiones 170 mm x 35 mm x 90 mm (LxAxA)Funda de protección No Rango de medición de OD 0 % – 200 % ; 200 % – 400 % ; 0 ppm – 20 ppm ; 20 ppm – 45 ppmRango de medición (temperatura) 0 °C – 50 °CPeso neto 0,16 kg Parámetro Oxígeno disuelto Alimentación 4 baterías AAA (LR03) (incluidas) Resolución (OD) 0,01; 0,1 Rango de resolución (OD) 0 – 19,9 ; 20 – 45 Compensación de temperatura Automático Resolución de temperatura 0,1 °C Sensor de temperatura NTC 30 KΩ Entorno de trabajo 5°C – 40°C, 80% de HR, sin condensación						
12.09	PANTALLA INTERACTIVA	Pantalla o tablero interactivo de mínimo 65”, panel Ultra HD Direct tipo LED, Resolución mínima 3840x2160 (UHD), Brillo (típico) 350cd/m2 Peak 500cd/m2, Angulo de visión 178° x 178°, Vida útil 50.000 horas, Gama de colores NTSC 72%, Profundidad de color 1.07 billones de colores, USB táctil 2.0, CPU quad-core Cortex-A76 and quad-core Cortex-A55, up to 2.4GHz, GPU Mali·G610 MC4,RAM 8GB 16GB 32GB DDR4, Almacenamiento 32 GB, Sistema operativo Android 13.0 posición IA, Conexiones: Earphone (1), MIC IN (1), SPDIF DUT (1), RS232 (1), Touch USB (USB B) (2), HDMI IN (1), HDMI OUT (1), RJ45 (1), TYPE C OUT (1), Android USB2.0 (1), Android USB3.0 (1), TF CARD (1), WIFI WIFl5+WIFl6+AP (1), Windows OPS Slot 80-pins OPS slot (1), Bluetooth version 5.2(1). Incluye soporte móvil metálico de 2 postes de alta resistencia para un ajuste de altura de 1030 mm (40,5 ") a 1530 mm (60,2"). Cable HDMI de mínimo 2m para PC.	Unidad	1,0	8.710.000	1.654.900	10.364.900	10.364.900

12.10	EQUIPO DE COMPUTOS	Procesador AMD Ryzen 5 7520U Memoria RAM 16GB DDR5-5500 Unidades de disco duro 512 GB SSD PCIe Red inalámbrica WiFi6 Puertos HDMI 1.4b; 2 USB 3.2 USB3.2 Cámara 720P HD Gráficos AMD Radeon 610M Monitor 15.6" FHD	Unidad	10,0	2.405.000	456.950	2.861.950	28.619.500

	PROPIETARIO		**OBJETO**					
	SENA REGIONAL TOLIMA		**AULAS NO CONVENCIONALES IE TECNICA LOS ANDES PLANADAS TOLIMA**					
ITEM	**ELEMENTO**	**DESCRIPCIÓN**	**Unidad**	**CANTIDAD**	**VALOR UNITARIO**	**IVA UNITARIO**	**VALOR TOTAL CON IVA**	**VALOR TOTAL**
NOTA: VER FICHA TECNICA ANEXA								
13	**AMBIENTE - AGROTONICA**							
13.01	AMBIENTE NO CONVENCIONAL	tipo contenedor modular prefabricado, adecuado para uso como laboratorio especializado, y/o ambiente de formación. Ambiente conformado por cuatro (4) contenedores modulares prefabricados de 6000×2438×2991mm unidos longitudinalmente y con todas las especificaciones técnicas de recubrimiento, iluminación, instalaciones eléctricas, según la normatividad RETIE, puertas, ventanas y climatización	Unidad	1,0	295.500.000	56.145.000	351.645.000	351.645.000

		artificial. con una rrampa de acceso en estructura metálica con perfilería de tubo rectangular de acero de 80×40×2 mm, utilizada como soporte principal. La superficie de tránsito está conformada por lámina tipo alfajor de 4.00 mm de espesor, anclada a la estructura, la estructura debe reposar sobre base en concreto reforzado. Cumple con la NTC 6047 y requisitos de accesibilidad universal. El contratista deberá realizar diseño de interiorismo (VER MAS EN FICHA TECNICA)						
14	**EQUIPOS AMBIENTE AGROTONICA**							
14.01	COMPUTADOR PORTATIL	Requisitos recomendados para los equipos: 1. Procesador: Intel Core i7 o superior (preferiblemente de la serie H o K para mayor,rendimiento). AMD Ryzen 7 o superior, 2. Memoria RAM, o Mínimo: 16 GB. Recomendado: 32 GB para simulaciones pesadas y multitarea. 3. Almacenamiento: SSD NVMe de 512 GB mínimo (para arranque rápido del sistema y software). Disco duro de 1 TB adicional para almacenamiento para almacenamiento de datos pesados.4. Tarjeta gráfica (GPU): o Si se usan programas con modelado 3D, simulaciones o visión artificial: ▪ NVIDIA RTX 3060 / 4060 o superior. ▪ AMD Radeon RX 6700 XT o superior.Sistema operativo: Windows 11 Pro (para compatibilidad con software técnico). Ubuntu/Linux (si se trabaja con software libre y programación). 6. Pantalla y Resolución:	UNIDAD	20,0	13.850.000	2.631.500	16.481.500	329.630.000

		Full HD (1920x1080) mínimo. 15,6" o más grande si son portátiles. 7. Puertos y conectividad: USB 3.0 / 3.1 / USB-C para conexión de sensores y placas de desarrollo. HDMI / DisplayPort para conectar pantallas externas. WiFi 6 y Ethernet para conexión estable a internet. Bluetooth 5.0 para conectar dispositivos IoT. Software típico para Agrotrónica. 1. Diseño Electrónico y Automatización: • Proteus, Multisim, LTSpice. • Portal TIA (Siemens PLC). • IDE de Arduino, IDE ESP32, sistema operativo Raspberry Pi. 2. Modelado 3D y Simulación: • AutoCAD, SolidWorks, Fusion 360. • MATLAB, Simulink. 3. Análisis de Datos y SIG: • QGIS, ArcGIS. • Python (con Pandas, NumPy, TensorFlow si se usa IA). pc con teclado, mouse, padmouse y monitor						
14.02	BALANZA DE PRECISIÓN	Balanza de precisión Xtar 0.5g Balanza de solo peso Capacidad 3000g x 0.5g. Alimentada por pilas AA. Fabricada en ABS de alta resistencia. Display LCD. Plato en acero inoxidable de 18,5 x 14 cm.	UNIDAD	1,0	379.000	72.010	451.010	451.010
14.03	SENSORES CAPACITIVOS	Dispositivo portátil y manejable con software específico, sin necesidad de alimentación ni de PC • Autoalimentado con su batería interna de LI-ION recargable de alta capacidad • 5 horas de duración a pleno rendimiento con sensor conectado y 22 horas en modo de pantalla apagada • Posibilidad de recarga usando una unidad de recarga portátil a través del puerto micro USB • Incluye cinta para el cuello o clip para	UNIDAD	1,0	1.120.000	212.800	1.332.800	1.332.800

		cinturón Diagnósticos avanzados del sensor para aplicaciones de pequeña o de gran escala • Conexión al sensor directamente desde donde esté instalado • Comprobación de parámetros, horas de funcionamiento, número de detecciones, ciclos de funcionamiento y alarmas • Verificación del estado del sensor en cuanto a temperatura, calidad del funcionamiento y detección de la frecuencia • Configuración y ajuste fino de los parámetros para conseguir el mejor rendimiento del sensor en cada aplicación. Equipo con gestión sencilla de los archivos de configuración a través de la memoria interna o con la tarjeta externa micro SD Sencillez • Pantalla táctil HD de 5,5 pulgadas • App específica con rápido acceso a los datos del sensor y gestión sencilla de los parámetros • Guía intuitiva (GUI) que permite un control del sensor incluso de aquellos más complejos Indicación LED • 5 indicaciones LED para verificación del estado de la batería • LED adicionales para información del configurador: alimentación, IO-Link, error, SIO2 y USB. Incluye -4 sensores capacitivos IO Link así: 2 sensores M18 y 2 sensores M30 para detección de sólidos y líquidos en la agricultura; -2 sensores inductivos de proximidad miniatura con comunicación IO-Link para aplicaciones con limitaciones de espacio; -6 sensores inductivos para la detección sin contacto y sin desgaste de objetos metálicos en aplicaciones de manejo de materiales y las máquinas herramientas; -2 sensores inductivos de proximidad en miniatura con comunicación IO-Link, en acero inoxidable; -2 fotocélulas Time Of Flight con comunicación IO-Lin, 1 en plástico y otro en acero inoxidable.						
14.04	SENSOR CAPACITIVO	Sensor capacitivo, supresión primer plano, para la detección de líquidos como agua, leche, sirope, miel, batidos, lubricantes y líquidos ácidos, alcalinos y otros líquidos altamente conductivos, a través de un tanque no metálico, sin	UNIDAD	1,0	915.000	173.850	1.088.850	1.088.850

		estar en contacto directo con el fluido, protección IP69K, homologación ECOLAB, inmunidad EMC, con conector PigTail de PVC						
14.05	SENSOR ULTRASÓNICO PARA MEDICIÓN DE NIVELES	Sensor ultrasónico, reflexión directa, carcasa M18 NPB, conector M12, Sn 120-1500 mm, salida analógica 0-10 V, 4-20 mA, 0-20 mA, push-pull, NPN, PNP, tensión de alimentación 18-30 V CC, temperatura de funcionamiento -25-+70 °C, frecuencia de conmutación 5 Hz, IP67, aprendizaje por cable, IO-Link Distancia operativa nominal: 120 mm ... 1500 mm Zona ciega: 120 mm Diámetro: 18 mm Salida analógica: 0 V ... 10 V Tipo de salida: PNP/NPN Función de salida: contacto inversor (NA/NC) Tipo de conexión: conector M12 Material de la carcasa: latón Alimentación nominal: 18 V ... 30 V	UNIDAD	5,0	1.515.000	287.850	1.802.850	9.014.250
14.06	SENSOR FOTOELÉCTRICO LÁSER DE LUZ ROJA DE CLASE 1	Sensor fotoeléctrico láser de luz roja de clase 1, con IO Link acero inoxidable resistente (AISI316L) con función de reconocimiento de patrones, velocidad de la cinta transportadora, cantidad de artículos que se envasan en una caja, longitud de un objeto y el hueco entre este y el siguiente objeto, IP69K, ECOLAB, distancia de detección 600 mm, funciones seleccionables: NPN, PNP, push-pull, entrada externa, cable 2m, funciones lógicas: AND, OR, XOR y Gated SR-FF.	UNIDAD	1,0	1.120.000	212.800	1.332.800	1.332.800
14.07	SENSOR CAPACITIVO PARA DETECCIÓN DE SÓLIDO Y LÍQUIDOS	Sensor capacitivo para detección de sólido y líquidos en aplicaciones del sector agricultura con comunicación IO Link con Tecnología TRIPLESHIELD, cuarta generación, caja M12, con cable, distancia de detección 8 mm.	UNIDAD	1,0	495.000	94.050	589.050	589.050
14.08	MÓDULO DE BUS DE CAMPO PARA MONTAJE EN RAÍL DIN	Módulo de bus de campo para montaje en raíl DIN que dispone de 8 puertos IO-Link firmware actualizable; cuentas de admin, operario y usuario protegidas con contraseña; almacenamiento y procesamiento de comandos	UNIDAD	1,0	5.100.000	969.000	6.069.000	6.069.000

		ISDU; carga de archivos IODD para configurar el dispositivo IO-Link; IODD Handler analiza archivos XML para que puedan leerse y configurarse						
14.09	RELEVADOR DE MINIATURA ENCHUFABLE	Relevador de miniatura enchufable, 14 pines, 5 A, 24 VDC + toma de 14 pines	UNIDAD	1,0	49.000	9.310	58.310	58.310
14.10	MÓDULO DE ENT. /SAL	Módulo de Ent. /Sal para control de válvulas de riego para controlar válvulas tipo latch de 3 hilos, protección incorporada contra tormentas y descargas eléctricas, con condensador para enclavar/desenclavar la bobina, controla y alimenta hasta 64 módulos de válvula, con comunicación dupline.	UNIDAD	1,0	1.368.000	259.920	1.627.920	1.627.920
14.11	MODULO BOOSTER	Modulo booster para control de válvulas en concepto de control de riego, distancia de transmisión de hasta 7 km, con comunicación dupline.	UNIDAD	1,0	1.810.000	343.900	2.153.900	2.153.900
14.12	GENERADOR DE BUS CON COMUNICACIÓN DUPLINE	Generador de bus con comunicación dupline, topología completamente libre, sin necesidad de utilizar cables especiales, ni apantallado ni trenzado.	UNIDAD	1,0	2.100.000	399.000	2.499.000	2.499.000
14.13	PLATAFORMA WEB UNIVERSAL, GATEWAY	Gateway para compartir datos y recibir comandos remotos vía BACnet, Modbus TCP/IP yRest-API • Supervisión de los sistemas de control de la energía para comprobar las mejoras y el estado de la eficiencia energética. • Registro, visualización y transmisión de información (eventos e histórico). • Definición de funciones lógicas, reacción ante anomalías y control de actuadores. • Configuración y ajuste de funciones de automatización de edificios. • Configuración y ajuste de funciones de control de iluminación y DALI-2 Hasta5000objetos gestionados (incluyendo, por ejemplo, señales de E/S pertenecientes a módulos físicos conectados, señales de estado pertenecientes a funciones) compartidos entre aplicaciones de Gestión Energética y Automatización	UNIDAD	6,0	7.050.000	1.339.500	8.389.500	50.337.000

		de Edificios. • Hasta128dispositivos Modbus conectados a puertos RS485 (64 dispositivos por cada puerto). • Hasta5usuarios conectados simultáneamente a la Web App. • Hasta5conexionesmáquina-máquina (M2M)simultáneas (conexiones API, clientes BACnet, maestros Modbus). • Certificado BTL (máx 500 puntos BACnet paralos objectos BACnet utilizados). 2 módulosDIN Rigidez dieléctrica 4000VCARMSdurante1minuto Rechazo (CMRR) >65dB,de45a65Hz Terminales 8 terminales a tornillo Sección del cable: máx. 1,5 mm2;Par de apriete:de0,4a0,8Nm Alimentación Consumo Batería 15-28 VCC ≤ 5W 1 batería de ión-metal no reemplazable; 0,04 g						
14.14	FUENTE DE ALIMENTACIÓN SALIDA 24 VDC, 120 W	Fuente de alimentación salida 24 VDC, 120 W, alimentación con tensión CA (85 - 264 VCA) o con tensión CC (130 - 350 VCC), protecciones contra sobretensión (OVP), contra sobrecarga (OLP), cortocircuito (SCP) y sobre temperatura (OTP), eficiencia hasta el 88%,. 590 g, homologaciones UL508 Listed, UL60950-1, EN55032, EN55024, temperatura de funcionamiento -20°C a 70°C, 5 orientaciones diferentes facilitando su instalación en espacios reducidos.	UNIDAD	3,0	265.000	50.350	315.350	946.050
14.15	TRANSMISOR PARA SEÑALES DIGITALES	Transmisor para señales digitales, 8 canales, alimentación, 115 VCA, con salida transistor NPN con comunicación dupline.	UNIDAD	1,0	2.545.000	483.550	3.028.550	3.028.550
14.16	MÓDULO UNIVERSAL DE ENTRADA ANALÓGICA	Módulo universal de entrada analógica, cada tipo de entrada puede seleccionarse como 0-20 mA, 4-20 mA o 0-10 VCC con comunicación dupline	UNIDAD	1,0	5.500.000	1.045.000	6.545.000	6.545.000
14.17	UNIDAD DE PROGRAMACIÓN	Unidad de programación para equipos con comunicación dupline, alimentada por batería.	UNIDAD	1,0	1.900.000	361.000	2.261.000	2.261.000

14.18	UNIDAD DE PRUEBA	Unidad de prueba portátil. Diseñada como parte del programa de riego Dupline®/Hi-Line. Vigilancia del estado de canales Hi-Line. Display LCD. Teclado táctil de 12 teclas. Alimentado por Hi-Line. Enclavamiento de transmisión. Lectura de dos grupos. Lectura BCD analógica. Intensidad nominal: < 4,0 mA. Display tipo LCD. Altura 5mm. IP40	UNIDAD	1,0	6.020.000	1.143.800	7.163.800	7.163.800
14.19	AISLAMIENTO A COLORES DOS CONDUCTORES	Aislamiento a colores dos conductores, de alta resistencia a la abrasión y la temperatura, de cobre flexible, apto para 90°C.	UNIDAD	1,0	141.500	26.885	168.385	168.385
14.20	ELECTROVÁLVULA PARA CONTROL DE FLUJO DE AGUA POR SOLENOIDE	Consumo en activación: ≤ 250 mA Control del solenoide: Pulso eléctrico de 20 – 100 ms. Protecciones eléctricas: Contra inversión de polaridad. Aislamiento eléctrico del solenoide. Construcción Mecánica: Material del cuerpo: Nylon reforzado con fibra (resistente a presión y corrosión). Material del diafragma: EPDM o caucho sintético resistente a químicos agrícolas suaves. Juntas de sellado: NBR o FKM (según especificación de uso). Conexión eléctrica: Cable bipolar sellado, conector IP67 opcional. Resistencia UV: Material estabilizado para uso en exteriores. Compatibilidad e Integración Sistema de control: Puede ser comandada por módulos de salida digitales (ON/OFF) en RS485/Modbus. Puede integrarse en sistemas LoRaWAN mediante actuador remoto (módulo salida digital LoRaWAN). Compatibilidad: Interconectable en sistemas de riego automatizado junto con sensores de nivel, caudal y humedad.	UNIDAD	5,0	2.100.000	399.000	2.499.000	12.495.000
14.21	ARRANCADOR SUAVE MONOFÁSICO	Arrancador suave monofásico, tensión de funcionamiento 100 - 240 VCArms, 12 A, tensión de alimentación 100 – 240 VCA, con tecnología de soldadura del cable "wire bonding, que tan solo necesita 2 ajustes por parte del usuario.	UNIDAD	3,0	1.150.000	218.500	1.368.500	4.105.500

14.22	GATEWAY	"El sistema permite recibir los datos de todas las soluciones del aula. Se instalará uno fijo en el aula y otro se dejará para trabajos de campo. Equipo debidamente instalado y funcionando. Incluye capacitación de todos los sistemas. Incluye diseño de tablero instalado en PC del aula para monitoreo de la información emitida de los sensores. Clasificación IP67 Procesador de cuatro núcleos de 64 bits Nuevo chip LoRa SX1302 Supercondensador incorporado Múltiples conectividades de backhaul Servidor de red integrado Compatible con múltiples servidores de red Planes de frecuencia globales LoRaWAN® CPU de cuatro núcleos a 1,5 GHz, ARM Cortex-A53 de 64 bits Memoria RAM DDR4 de 512MB Memoria flash de 8 GB Conector de antena 2 × 50 Ω N-Hembra Conectores externos Canal 8 (Medio/Dúplex completo) Banda de frecuencia CN470/IN865/EU868/RU864/US915/AU915/KR920/AS923-1, 2, 3 y 4 Sensibilidad: -140 dBm a 292 bps Potencia de transmisión: 27 dBm máx. Compatibilidad con LBT* Puerto 1 × RJ45 WAN (compatible con PoE PD) Capa física: 10/100/1000 Base-T (IEEE 802.3) Velocidad de datos: 10/100/1000 Mbps (detección automática) Interfaz: MDI/MDIX automático Modo: Full o Half Duplex (detección automática) Aislamiento Ethernet: 1,5 kV RMS Antena: Antena interna Estándares: IEEE 802.11 b/g/n, 2,4 GHz Potencia de transmisión: 802.11b: 18 dBm +/-2,0 dBm (11	UNIDAD	6,00	6.310.000	1.198.900	7.508.900	45.053.400

		Mbps) 802.11g: 15 dBm +/-2,0 dBm (6 Mbps) 802.11g: 15 dBm +/-2,0 dBm (54 Mbps) 802.11n a 2,4 GHz: 14 dBm +/-2,0 dBm (MCS0_HT20) 802.11n a 2,4 GHz: 14 dBm +/-2,0 dBm (MCS7_HT20) 802.11n a 2,4 GHz: 13 dBm +/-2,0 dBm (MCS0_HT40) 802.11n a 2,4 GHz: 13 dBm +/-2,0 dBm (MCS7_HT40) Red 4G LTE Antena: Antena interna Ranura para SIM 1 (mini SIM-2FF) Tecnología GPS/GLONASS/QZSS/SBAS Antena interna Sensibilidad: -161 dBm en seguimiento, -149 dBm en adquisición, -161 dBm en readquisición Precisión de posición: 2,5 m CEP (al aire libre) Indicadores LED: 1 × SYS, 1 × LoRa, 1 × LTE Botón de reinicio: 1 × RST USB: 1 × Tipo C para consola Conector de alimentación: 1 × conector M12 con codificación A Watchdog, RTC y temporizador integrados Fuente de alimentación: 1. 802.3af PoE 2. 6~12 VCC mediante conector M12 Consumo de energía: típico: 3,6 W; máximo: 4,8 W Temperatura de funcionamiento: de -40 °C a +70 °C (de -40 °F a +158 °F) Rendimiento celular reducido superior 60 °C Temperatura de almacenamiento: -40 °C a +85 °C (-40 °F a +185 °F) Humedad relativa: 0 % a 95 % (sin condensación) a 25 °C/77 °F Normativa: CE, FCC, RCM, TELEC, ANATEL Ambiental: RoHS						

Nit. 901 473 740 - 1
Carrera 63B N°45A 59
Medellín, Antioquia
Tel: (604) 473 0059
Cel: 313 696 3571
www.modulosymetales.com

14.23	SOLUCIÓN DE VALLADO VIRTUAL	Compatible con Gateway. Incluye collar. Protocolo LoRaWAN® Antena interna Frecuencia de antena CN470/IN865/RU864/EU868/US915/AU915/KR920/AS923-1, 2, 3 y 4 Potencia de transmisión: 16 dBm (868 MHz)/20 dBm (915 MHz)/19 dBm (470 MHz) Sensibilidad: 137 dBm a 300 bps Modo OTAA/ABP Clase A Medición Posicionamiento GNSS Precisión de posición (CEP): 5 m (línea de visión directa) Resolución Longitud/Latitud: 0,000001 Tiempo de primera corrección Arranque en frío: 37 s Arranque en caliente promedio: 1 s Sensibilidad promedio Seguimiento: -167 dBm Readquisición: -160 dBm Arranque en frío: -148 dBm Inicio rápido: -159 dBm. Posicionamiento Wi-Fi. Localización de activos en interiores mediante escaneo de puntos de acceso Wi-Fi (el dispositivo no se conecta a Wi-Fi). Parámetros Wi-Fi: BSSID, RSSI. Estándar Wi-Fi: 802.11b/g/n, 2,4 GHz. Estado de movimiento del dispositivo: Normal/Inclinación. AT101. Ficha técnica. Rango de temperatura: -40 ~ 125 °C. Resolución: 0,1 °C. Otros botones: 1 botón antimanipulación. Software: Encendido y apagado (NFC), botón de encendido (interno). Configuración: NFC, Bluetooth® 5.3, enlace descendente. Funciones avanzadas: Geovalla, alarma de umbral de inclinación, alarma antimanipulación, almacenamiento de datos (1000 entradas), retransmisión de datos, recuperación de datos. Características físicas: Alimentación: 4 baterías reemplazables ER14505 de litio-SOCl2 de 2700 mAh. Duración de la batería* (25 °C). Actualizaciones de ubicación dos veces al día: más de 15 años. Actualizaciones de ubicación diez veces al día: más de 8 años. Actualizaciones de ubicación cada hora: más de 4 años. Temperatura de funcionamiento: de 30 °C a 70 °C. Humedad relativa: 0-95 % (sin condensación). Material y color: PC, negro. Protección contra la entrada: IP67. Protección contra impactos: IK09. Color de la carcasa: PC y negro. Dimensiones: 110 × 70 × 30 mm (4,33 × 2,76 × 1,18 pulgadas). Peso: 202 g (pilas	UNIDAD	20,00	935.000	177.650	1.112.650	22.253.000

		incluidas). Instalación: instalacion de cinturón de sujeción o collar para ganado en material tipo nylon resistente..						
14.24	SOLUCIÓN CONTROL DE GRANJA	Solución control de granja, compuesto por un invernadero de 3,60 x 2,43 x 2,50 mts de alto, fabricado con cubierta y muros el policarbonato, estructura en tubería metálica acorde al diseño propuesto por el proveedor, apoyada en superficie de concreto con iluminación lineal tipo luz LED y, mínimo cuatro extractores para ventilación. Por lo menos tres tomas dobles electricos. Todo el sistema debe ser compatible con los sensores de ventilación e iluminación y deber ser compatible con el Gateway.	UNIDAD	1,0	13.150.000	2.498.500	15.648.500	15.648.500
14.25	CONTROLADOR DE ENERGÍA	"Compatible con tablero simulador de granja. Tipo de interfaz: Bloque de terminales de 3,5 mm. Puertos: 4 DI + 2 DO. Entradas digitales optoaisladas de 3-24 VCC. Modo de funcionamiento: Entrada digital, contador de pulsos. Frecuencia de entrada: ≤ 4000 Hz. Salida digital: SPDT. Capacidad nominal del contacto de relé: Máx. 3 A a 30 V CC o 250 V CA. Puertos: 1 RS232 + 1 RS485. Velocidad de transmisión: 1200-115200 bps. Protocolo: RS232 transparente. RS485 transparente, Modbus RTU. Puertos: 2 de 4-20 mA + 2 de 0-10 V. Resolución: 12 bits. Puertos: 2 PT100RTD. Conexiones de entrada: 2, 3 hilos. Resolución: 12 bits. Rango: -200 °C-800 °C. Protocolo LoRaWAN®, Milesight D2D - Frecuencia: CN470/IN865/EU868/RU864/US915/AU915/KR920/AS923-1, 2, 3 y 4. Conector de antena: 1 conector SMA de 50 Ω (PIN central: SMA hembra). Potencia de transmisión: 16 dBm (868 MHz)/20 dBm (915 MHz)/19 dBm (470 MHz). Sensibilidad: 137 dBm a 300 bps. Modo OTAA/ABP Clase C. Puerto de configuración: 1 USB tipo C para alimentación, botón de configuración y consola. 1 botón de reinicio (interno). Indicadores LED: 1 conector de alimentación del	UNIDAD	1,0	955.000	181.450	1.136.450	1.136.450

		sistema y 1 conector de alimentación ACT. 1 bloque de terminales de 2 pines y 3,5 mm con protección contra sobretensiones y polaridad inversa. Configuración USB Tipo-Cor Enlace descendente Funciones avanzadas: Alarma de umbral, Almacenamiento de datos, Recuperación de datos, Retransmisión de datos, Controlador Milesight D2D, Agente Milesight D2D, Comando IF-THEN Alimentación: 1,5-24 VCC por bloque de terminales; 2,5 V por USB Tipo-C. Temperatura de funcionamiento: -20 °C ~ 60 °C (-4 °F a +140 °F). Humedad relativa: 0-95 % (sin condensación). Color y material: Negro, metálico. Peso: 142,3 gramos; 186 gramos. Dimensiones: 93 × 70 × 22 mm (3,66 × 2,76 × 0,87 pulgadas) (sin conector de antena). Instalación: Escritorio, montaje en pared, montaje en riel DIN."						
14.26	CONTROLADOR DE ILUMINACIÓN	Compatible con tablero simulador de granja. Protocolo LoRaWAN®. Antena interna. Frecuencia de antena: CN470/IN865/RU864/EU868/US915/AU915/KR920/AS923-1, 2, 3 y 4. Potencia de transmisión: 16 dBm (868 MHz)/22 dBm (915 MHz)/19 dBm (470 MHz). Sensibilidad: 137 dBm. Modo: OTAA/ABP. Clase C. LED: 1 indicador de encendido + 8 indicadores de estado. Botón: 1 botón de reinicio + 8 botones de conmutación. USB: 1 puerto tipo C para configuración y consola. Configuración: NFC, USB tipo C. Control de interruptor de enlace descendente. Presión local o control remoto. Funciones avanzadas: Multidifusión, Interruptor de retardo, Protección/Alarma contra sobrecorriente, Milesight D2D. Agente Color/Material: Blanco crema, ABS. Temperatura de funcionamiento: -20 °C a +60 °C (-4 °F a +140 °F). Humedad relativa: ≤95 % (sin condensación). Normativa: CE, FCC. Ambiental: RoHS.	UNIDAD	1,0	1.600.000	304.000	1.904.000	1.904.000

14.27	TANQUE BEBEDERO	Tanque bebedero de 250ml, con llave de ingreso de agua que será conectada a válvula de control. Este tanque tendrá la posibilidad de conectar el Control de apertura de agua, Sensor capacitivo para detección de agua, Sensor ultrasónico de nivel de agua. Fabricado en plástico con Protección a los rayos UV. Resistentes a la intemperie. Se instala fuera del aula. Este tanque es nivel demostrativo.	UNIDAD	1,0	820.000	155.800	975.800	975.800
14.28	CONTROL DE APERTURA	Sistema para simular el control de apertura y cierre de agua en el bebedero. Compatible con Gatewey. Protocolo LoRaWAN®, Milesight D2D - Frecuencia CN470/IN865/EU868/RU864/US915/AU915/KR920/AS923-1, 2, 3 y 4. Conector de antena: 1 conector SMA de 50 Ω (PIN central: SMA hembra). Potencia de transmisión: 16 dBm (868 MHz)/20 dBm (915 MHz)/19 dBm (470 MHz). Sensibilidad: 137 dBm a 300 bps. Modo OTAA/ABP Clase C. Puerto de configuración: 1 USB tipo C para alimentación, botón de configuración y consola. 1 botón de reinicio (interno). Indicadores LED: 1 conector de alimentación del sistema y 1 conector de alimentación ACT. Bloque de terminales de 2 pines y 1 x 3,5 mm con protección contra sobretensiones y polaridad inversa. Tipo de interfaz: Bloque de terminales de 3,5 mm. Puertos: 4 entradas digitales DI + 2 salidas digitales DO. Entradas digitales optoaisladas de 3-24 VCC. Modo de funcionamiento: Entrada digital, contador de pulsos. Frecuencia de entrada: ≤ 4000 Hz. Salida digital: SPDT. Capacidad nominal del contacto de relé: Máx. 3 A a 30 V CC o 250 V CA. Puertos serie: 1 RS232 + 1 RS485. Velocidad en baudios: 1200-115200 bps. Protocolo: RS232 transparente.	UNIDAD	1,0	1.600.000	304.000	1.904.000	1.904.000
14.29	SENSOR CAPACITIVO PARA DETECCIÓN DE AGUA	Compatible con Gatewey. Tecnología LoRaWAN® Frecuencia CN470/IN865/RU864/EU868/US915/AU915/KR920/AS923-1, 2, 3 y 4 Potencia de transmisión: 16 dBm (868 MHz)/20 dBm (915 MHz)/19 dBm (470 MHz) Sensibilidad: 137 dBm	UNIDAD	1,0	645.000	122.550	767.550	767.550

		a 300 bps Modo OTAA/ABP Clase A Principio: Sensor de nivel capacitivo Longitud del cable: 1 m Compatibilidad: Contenedores aislantes no metálicos (plástico, vidrio, acrílico, etc.) Fuente de alimentación: 1 batería ER18505 Li-SOCL2 de 4000 mAh (ampliable a 2 baterías) Duración de la batería¹ >10 años (activación de 3 alarmas al día, 25 °C) Temperatura de funcionamiento: de 20 °C a +60 °C Humedad: 0 % a 95 % (sin condensación). Transceptor: ABS + PC, blanco. Material y color: lámina de detección de electrodos: negra. Transceptor: protección IP67. Lámina de detección de electrodos: IP30. Transceptor: 105,6 × 85,2 × 27 mm (4,15 × 3,35 × 1,06 pulg.). Dimensiones: 56,8 x 25,5 x 0,2 mm (2,24 × 1 × 0,0079 pulg.). Peso: 110 g (con 1 batería). Transceptor: montaje con tornillos de pared y cinta adhesiva 3M. Instalación: lámina de detección de electrodos 2: montaje con bridas y cinta adhesiva 3M. Encendido y apagado: NFC, botón de encendido (interno). Configuración: NFC mediante la aplicación móvil.						
14.30	SENSOR ULTRASÓNICO DE NIVEL DE AGUA	Compatible con Gatewey. Versión LoRaWAN®: Frecuencia CN470/IN865/RU864/EU868/US915/AU915/KR920/AS923-1, 2, 3 y 4. Potencia de transmisión: 16 dBm (868 MHz)/20 dBm (915 MHz)/19 dBm (470 MHz). Sensibilidad: 137 dBm a 300 bps. Modo OTAA/ABP Clase A. Fuente de alimentación: 2 baterías ER26500 de litio-SOCL2 de 9000 mAh. Duración de la batería: 2. Versión LoRaWAN®: >10 años (intervalo de 10 min, 25 °C). Versión NB-IoT/CatM: TCP/UDP: aproximadamente 10 años; MQTT/AWS: aproximadamente 5 años (4 informes al día). Incluye 12 paquetes con intervalo de recolección de 30 min (25 °C). Temperatura de funcionamiento: -30 °C a 70 °C. Humedad relativa: ≤95 % (sin condensación). Grado de protección: IP67. Dimensiones: 118 × 65 × 80 mm. Carcasa: ABS + PC (UL94V0). Normativa: CE, FCC. Medio ambiente: RoHS.	UNIDAD	1,0	1.600.000	304.000	1.904.000	1.904.000

14.31	SOLUCIÓN CULTIVO Y RIEGO	Solución cultivo y riego: Sistema a escala en un espacio de 12mx5m para simular un sistema de riego. Debe contemplar la instalación de los sensores y controladores para agua y suelos descritos a continuación. Incluye instalación, puesta en marcha y capacitación de todos los sistemas. Toda la configuración debe ser compatible con Gatewey. Se compone de al menos 1 tanque de 500L para simular captación de agua y 2 tanque de plástico de 250L para simular inyección de fertilizantes. Sistema de tubería en pvc con accesorios para riego. Incluye filtro, bombas, tubería, válvulas, tanques, sistemas de aspersión y goteo. El proponente deberá presentar diseño en 3D de la solución y debe tener en cuenta los sensores y controladores para agua y suelos descritos a continuación.	UNIDAD	1,0	11.950.000	2.270.500	14.220.500	14.220.500
14.32	SENSOR DE CONDUCTIVIDAD DEL AGUA	Compatible con controlador y Gatewey. El rango de medición mínimo debe ser hasta 50 ms / cm. Tecnología LoraWan	UNIDAD	1,0	2.240.000	425.600	2.665.600	2.665.600
14.33	CONTROLADOR	Compatible con Gatewey. Puertos: 2 GPIO. Nivel lógico bajo: 0~0.8 V; alto: 2.5~3.3 V. Corriente máxima: 20 mA. Modo de funcionamiento: entrada digital, salida digital, contador de pulsos (conmutable por software). Frecuencia de entrada: ≤4000 Hz. Puertos: 1 RS232 o RS485 (conmutable por software). Velocidad en baudios: 1200~115200 bps. Protocolo: transparente (RS232/RS485), Modbus RTU (RS485). Puertos: 2 analógicos. Resolución de entrada: 12 bits. Rango de entrada: 4~20 mA o 0~10 V (conmutable). Puertos: 1 SDI-12. Protocolo: SDI-12V1.4, transparente. Botón: 1 botón de encendido/reinicio (interno). USB. 1 × Tipo C (interno) para configuración e indicador LED de consola. 1 × Reinicio/Reinicio (interno). Encendido y apagado: aplicación móvil mediante NFC, software para PC mediante USB Tipo C, botón de encendido (interno). Configuración: aplicación móvil mediante NFC, software para PC mediante USB Tipo C, enlace descendente.	UNIDAD	1,0	1.312.000	249.280	1.561.280	1.561.280

		Protocolo: LoRaWAN®. Antena interna o externa (hardware opcional). Antena: Antena externa (cada una). Versión: 1 conector hembra SMA de 50 Ω. Frecuencia: CN470/IN865/EU868/RU864/US915/AU915/KR920/AS923-1, 2, 3 y 4. Potencia de transmisión: 16 dBm (868 MHz)/20 dBm (915 MHz)/19 dBm (470 MHz). Sensibilidad: -137 dBm a 300 bps.						
14.34	SONDA DE POZO PARA MEDIR NIVEL DEL AGUA	Compatible con Gatewey. Tecnología LoRaWAN® Antena interna Frecuencia de antena CN470/IN865/RU864/EU868/US915/AU915/KR920/AS923-1, 2, 3 y 4 Potencia de transmisión: 16 dBm (868)/20 dBm (915)/19 dBm (470) Sensibilidad: 137 dBm a 300 bps Modo OTAA/ABP Clase A Tipo de presión: Ventilado Rango de manómetro: 0-3 m/5 m/10 m (personalizable hasta 200 m) Compatible con H_2O líquido (personalizable para otros líquidos) Precisión: ±0,5 % FS Resolución: 0,01 m Estabilidad a largo plazo: ≤±0,3 % FS/año LED: 1 indicador LED (interno) Botón 1 botón de encendido/reinicio (interno) USB 1 USB tipo C (interno) para configuración y consola Longitud del cable: al menos 1-1,5 m más larga que el rango de medición Fuente de alimentación: 1 batería Li-SOCL2 de 19000 mAh (ER34615) Duración de la batería* (intervalo de 10 min, 25 °C): 10 años (SF7 y SF10, EU868) 10 años (SF7, US915) Aproximadamente 9 años (SF10, US915) Temperatura de funcionamiento del transceptor: -30 °C a 70 °C Sensor de nivel: -20 °C a 70 °C Humedad relativa: 0 % a 100 % (sin condensación) Protección contra la entrada: IP67 Sensor de nivel: IP68	UNIDAD	1,0	2.950.000	560.500	3.510.500	3.510.500

Nit. 901 473 740 - 1
Carrera 63B N°45A 59
Medellín, Antioquia
Tel: (604) 473 0059
Cel: 313 696 3571
www.modulosymetales.com

		Normativa: CE, FCC, ICASA, ISED, Telec Environmental RoHS						
14.35	SENSOR ELECTRODO PH	Compatible con controlador y Gatewey. Tipo A1 Material: PC+ABS Temperatura de funcionamiento: 0-60 °C Presión de trabajo: 0,6 MPa Conexión eléctrica: Cable directo Rango: 0-14 pH Resolución: 0,01 pH Precisión: 0,01 pH Tiempo de respuesta: 10 segundos (98 % de líquido circulante) Compensación de temperatura: Resistencia térmica Alimentación: 7-28 V CC (<0,15 W) Salida: RS485 y 4-20 mA Grado de protección: IP68	UNIDAD	1,0	2.280.000	433.200	2.713.200	2.713.200
14.36	SENSOR DE TURBIDEZ DEL AGUA	Compatible con controlador y Gatewey. Rosca superior: NPT 3/4, inferior: NPT 3/4 Precisión ±1 % FS Resolución: 0,01 NTU (≤10 NTU), 0,1 NTU (>10 NTU) Consumo de energía: <0,2 W Temperatura de funcionamiento: 0-+60 °C Rango: 0-10 NTU, 0-100 NTU, 0-1000 NTU, 0-4000 NTU Alimentación: 7-28 V CC Salida: 4-20 mA y RS485 simultáneamente Tiempo de respuesta: 1 s Resistencia a la presión: 0,8 MPa Grado de protección IP68 Almacenamiento: 10-60 °C a 20 %-90 % de humedad relativa Longitud del cable: 5 m	UNIDAD	1,0	6.500.000	1.235.000	7.735.000	7.735.000

14.37	SENSOR DE TEMPERATURA Y HUMEDAD EN SUELO	Compatible con Gatewey. Tecnología LoRaWAN®, Milesight D2D. Antena interna. Frecuencia: CN470/IN865/RU864/EU868/US915/AU915/KR920/AS923-1, 2, 3 y 4. Potencia de transmisión: 16 dBm (868 MHz)/20 dBm (915 MHz)/19 dBm (470 MHz). Sensibilidad: 137 dBm a 300 bps. Modo: OTAA/ABP. Clase A. Rango de humedad: 0 % ~ 100 %. Precisión: ±2 % (0 ~ 50 %), ±3 % (50 % ~ 100 %). Resolución: 0,01 %. Rango de temperatura: 40 °C ~ 80 °C. Precisión: ±0,5 °C. Resolución: 0,1 °C. Rango de conductividad: 0 ~ 20 000 µs/cm. Precisión: ±3 % (0 ~ 10 000 µs/cm), ±5 % (10 000 ~ 20 000 µs/cm) Resolución: 10 µs/cm (0 ~ 10 000 µs/cm), 50 µs/cm (10 000 ~ 20 000 µs/cm) LED: 1 indicador LED (interno), botón: 1 botón de encendido/reinicio (interno), USB: 1 USB tipo C (interno) para configuración y consola. Longitud del cable: 2 m. Fuente de alimentación: 1 batería ER34615 Li-SOCl2 de 19 000 mAh. Protección contra la entrada de agua: IP67. Sensor de suciedad: IP68. Carcasa y color: ABS + PC, gris. Sensor de suciedad: resina epoxi + acero inoxidable, blanco + plateado.	UNIDAD	1,0	3.135.000	595.650	3.730.650	3.730.650
14.38	CONTROLADOR	Compatible con Gatewey. Tipo de interfaz: Bloque de terminales de 3,5 mm Puertos: 4 DI + 2 DO. Entradas digitales optoaisladas de 3-24 V CC. Modo de funcionamiento: Entrada digital, contador de pulsos. Frecuencia de entrada: ≤ 4000 Hz. Salida digital: SPDT. Capacidad nominal del contacto de relé: Máx. 3 A a 30 V CC o 250 V CA. Protocolo: LoRaWAN®, Milesight D2D. Frecuencia: CN470/IN865/EU868/RU864/US 915/AU915/KR920/AS923-1, 2, 3 y 4. Conector de antena: 1 conector SMA de 50 Ω (pin central: SMA hembra). Potencia de transmisión: 16 dBm (868 MHz), 20 dBm (915 MHz), 19 dBm (470 MHz). Sensibilidad: 137 dBm a 300 bps. Modo OTAA/ABP. Clase C.	UNIDAD	1,0	1.609.000	305.710	1.914.710	1.914.710

		Puerto de configuración: 1 USB tipo C para alimentación, botón de configuración y consola. 1 botón de reinicio (interno). Indicadores LED: 1 del sistema y 1 ACT. Conector de alimentación: 1 bloque de terminales de 3,5 mm y 2 pines, con protección contra sobretensiones y polaridad inversa. Fuente de alimentación: 1,5-24 V CC por bloque de terminales. 2,5 V por USB tipo C. Temperatura de funcionamiento: 20 °C a 60 °C (de -4 °F a +140 °F). Humedad relativa: 0-95 % (sin condensación). Enviar comentarios Paneles laterales Historial Guardado						
14.39	CONTROL DE REGADÍO	Compatible con Gatewey. Tecnología LoRaWAN®, Milesight D2D Antena: Interna o Externa (Hardware Opcional). Versión de la Antena Externa (EA): 1 conector hembra SMA de 50 Ω. Frecuencia: CN470/IN865/EU868/RU864/US915/AU915/KR920/AS923-1, 2, 3 y 4. Potencia de transmisión: 16 dBm (868 MHz)/20 dBm (915 MHz)/19 dBm (470 MHz). Sensibilidad: 137 dBm a 300 bps. Modo de funcionamiento: OTAA/ABP. Clase A, Clase B, Clase C, Clase C a B. Tipo de interfaz: M12A macho codificado. Puertos: 2 interfaces de solenoide. Compatibilidad con solenoides. 2 cables de 12 V CC con solenoides de enclavamiento. Longitud del cable: 1,5 m (predeterminado). Encendido y apagado mediante aplicación móvil mediante NFC. Botón de encendido (interno). Configuración de conexión del cable mediante aplicación móvil mediante NFC. Humedad relativa: 0-95 % (sin condensación). Protección contra la entrada: IP68 (1 m bajo el agua, 7 días). Normativa: CE, FCC. Ambiental: RoHS.	UNIDAD	1,0	1.310.000	248.900	1.558.900	1.558.900

14.40	SOLUCIÓN CONTROL DE RESIDUOS PARA CENSADO DE VOLUMEN	Solución control de residuos para censado de volumen : Sistema a escala para simular un sistema de silos o tolvas en granjas. Consta de un Silo o tolva fabricado en plástico de alta resistencia y acero inoxidable, con capacidad de 90 kg, dimensiones aproximadas 130 cm de alto x 68 cm de ancho x 46,5 cm de largo Esta tolva se usa para el almacenamiento de concentrado para animales. Contempla la instalación de los sensores de Control de silos descrito a continuación. Incluye instalación, puesta en marcha y capacitación de todos los sistemas. Toda la configuración debe ser compatible con Gatewey.	UNIDAD	1,0	35.000.000	6.650.000	41.650.000	41.650.000
14.41	CONTROL DE SILOS	Compatible con Gatewey e instalado en Silo. Objetivo: Líquidos o superficies lisas sólidas Ángulo de medición: 0° - 40° Estado: Normal/Inclinado Versión de LoRaWAN®	UNIDAD	1,0	5.230.000	993.700	6.223.700	6.223.700
14.42	ESTACIÓN METEOROLÓGICA	Intervalo de muestreo: 10 min (configurable mediante las interfaces de usuario). Intervalo de muestreo interno para velocidad y dirección del viento, temperatura del aire y radiación solar: 10 s (configurable: 3...120 s). RADIACIÓN SOLAR. Principio de funcionamiento. Intervalo de muestreo interno. Rango de medición. Resolución. Precisión. Piranómetro de celda de silicio. 10 s (configurable: 3...120 s). 0...1750 W/m². 1 W/m². ±5 % (típico). PRECIPITACIÓN. Principio de funcionamiento. Rango de medición. Resolución. Precisión. Contador de gotas electrónico combinado con cuchara basculante. 0...65,535 mm (rango máximo por intervalo de muestreo). 0...393 mm/h a un intervalo de muestreo de 10 min. 0...786 mm/h a un intervalo de muestreo de 5 min. 0,017 mm. ±5 % (0...1000 mm/h). PRECIPITACIÓN. CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA. Principio de funcionamiento. Cada vez que se presiona la cuchara basculante. Con las puntas, se mide la conductividad	UNIDAD	2,00	34.100.000	6.479.000	40.579.000	81.158.000

		eléctrica del flujo de precipitación. Si no se produce ninguna punta durante el intervalo de medición, se reporta 0. Rango de medición: 0 … 32767 µS/cm. Resolución: 1 µS/cm. PRESIÓN DE VAPOR. Intervalo de muestreo interno: 10 s. Rango de medición: 0 … 47 kPa. Resolución: 0,01 kPa. Precisión: ±0,2 kPa (típica por debajo de 40 ºC). HUMEDAD RELATIVA. Intervalo de muestreo interno: 10 s. Rango de medición: 0 … 100 % HR. Resolución: 0,1 % HR. Precisión: ±2 % HR (típica). TEMPERATURA DEL AIRE. Principio de funcionamiento: Aguja de acero inoxidable con termistor. Intervalo de muestreo interno: 10 s (configurable: 3...120 s). Rango de medición: -50 … 60 ºC. Resolución: 0,1 ºC. Precisión: ±0,2 ºC. Incertidumbre de medición: ±0,6 ºC (-20 … 50 ºC) TEMPERATURA INTERNA Intervalo de muestreo interno: 10 s Rango de medición: -40 … 50 ºC Resolución: 0,1 ºC Precisión: ±1,0 ºC PRESIÓN BAROMÉTRICA Intervalo de muestreo interno Rango de medición: Resolución Precisión: 10 s 10 … 120 kPa 0,01 kPa ±0,05 kPa (25 ºC) ANEMÓMETRO (VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL VIENTO) Principio de funcionamiento Intervalo de muestreo interno Rango de medición: Resolución Precisión: Medición ultrasónica de la velocidad del viento en dos dimensiones. Valores reportados: vector de velocidad media del viento (velocidad y dirección) y velocidad máxima. 10 s (configurable: 3...120 s) 0 … 60 m/s 0º … 359º 0,01 m/s 1º 0,3 m/s o 6 % (el que sea mayor) ±5º						
14.43	CONTROLADOR PLC COMPACTO 100;	Controlador PLC (controlador logico programable) compacto 100; 8DI 4DO 2AI 2AO 2NI1K/PT1K 1RS485; 2 ETHERNET, Alimentacion 24VCC. Medio de transmisión (comunicación/bus de campo) Par trenzado S-UTP; 100 Ω; cat. 5; 100 mm de longitud máxima de cable, Memoria	UNIDAD	2,0	12.300.000	2.337.000	14.637.000	29.274.000

		principal (RAM512 MB, Velocidad de transmisión 10/100 Mbit/s Opciones de configuración, CODESYS V3.5 Ethernet Settings Gestión web, (otros), Protocolos de ETHERNET DHCP DNS/NTP/FTP/FTPS/SNMP/HTTP/HTTPS/SSH, Controles Operating mode switch (RUN, STOP, RESET); reset button, Aislamiento 1250 V (DC 1 min., between system and field level (digital outputs))						
14.44	FUENTE DE ALIMENTACION PARA PLC	Fuente Switcheda, tension de entrada multi voltaje 85-264 VAC. Rango de tensión de salida 22 … 28 VDC (regulable)corriente de salida 2.5 A. Proteccion cortocircuito, Potencia nominal de salida 60 W, Ondulación residual ≤ 100 mV (Pico a pico), Perdida de potencia (máx.) Pl máx. 11,5 W (110 VCA / 24 VCC; 2,75 A),Prefusible necesario,En la tensión de entrada de CC es necesario un fusible de CC externo.	UNIDAD	2,0	1.140.000	216.600	1.356.600	2.713.200
14.45	BORNA RELÉ ENCHUFABLE	Borna relé enchufable. Operación 24 VDC. Contactos SPDT 5A. Paso 6.0 mm, Corriente nominal de entrada en Un 10 mA, Tensión de conmutación (máx.) 250 VAC, Capacidad de conmutación AC-15: 3 A / 25, Carga mínima recomendada 10 V / 10 mA; 24 V / 1 mA	UNIDAD	2,0	79.000	15.010	94.010	188.020
14.46	BORNA DE DISTRIBUCIÓN; CON APERTURAS DE ACCIONAMIENTO	Bloque de terminales de distribución; con ranuras de operación; 1 x 6 mm2 / 6 x 1,5 mm2 Tensión asignada 800 V, Tensión de choque asignada 8 kV , Corriente asignada 41 A, Número total de puntos de conexión 7, Tipo de conexión (1) Entrada, Tipo de accionamiento Herramienta de accionamiento, Sección nominal 6 mm²	UNIDAD	2,0	79.500	15.105	94.605	189.210
14.47	BORNA DE TIERRA PARA 2 CONDUCTORES	Bornera de paso control Push Button 1 entrada 1 salida; TIERRA VERDE AMARILLA. 221...2 AWG. Paso 5,2 m , Número de ranuras de puenteado 2,Número total de puntos de conexión 2,Tipo de accionamiento Tecla de accionamiento, Sección nominal 2,5 mm² Dirección del cableado Conexión frontal	UNIDAD	1,0	79.500	15.105	94.605	94.605

14.48	PLACA FINAL E INTERMEDIA; ESPESOR 0,8 MM; NARANJA	Tapa lateral Naranja. Para bornas 2002-1201/04/07. (2202-1201/04/07). Paso 0.8 mm. WAGO, Anchura 0,8 mm / 0.031 pulgadas, Altura 48,3 mm / 1.902 pulgadas, Profundidad 28,9 mm / 1.138 pulgadas, Tipo de montaje tipo encajable, Color naranja, Material de aislamiento Poliamida (PA 66)	UNIDAD	1,0	4.000	760	4.760	4.760
14.49	TOPE DE CIERRE SIN TORNILLOS; ANCHO 6 MM; PARA CARRIL DIN	Freno riel Omega. NO NECESITA ATORNILLARSE. Paso 6 mm. Gris. Anchura 6 mm / 0.236 pulgadas, Altura 44 mm / 1.732 pulgadas, Profundidad 35 mm / 1.378 pulgadas, Profundidad desde el borde superior del carril DIN 28 mm / 1.102 pulgadas, Color gris, Material de aislamiento Poliamida (PA 66)	UNIDAD	4,0	84.500	16.055	100.555	402.220
14.50	SENSOR DE HUMEDAD, TEMPERATURA Y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA DEL SUELO PARA LORAWAN,	Compatible con Gatewey. Humedad de suelo Rango: 0 – 100 % volumen. Precisión: ±3 % en rango completo. Resolución: 0,1 %. Principio: capacitancia / FDR o TDR. Temperatura de suelo Rango: –40 … +60 °C. Precisión: ±0,3 °C. Resolución: 0,1 °C. Conductividad eléctrica (EC) Rango: 0 – 20 dS/m. Precisión: ±2 % F.S. Resolución: 0,01 dS/m. Comunicación inalámbrica LoRaWAN Protocolo: LoRaWAN® Clase A (mínimo), compatible con LoRaWAN® Clase C opcional. Banda de frecuencia: 902–928 MHz (Colombia). Potencia de transmisión: hasta 14 dBm (25 mW). Sensibilidad del receptor: hasta –137 dBm. Alcance típico: hasta 5 km en área rural abierta y 1–2 km en entorno urbano. Interfaz de red: OTAA y ABP. Compatibilidad: Gateways LoRaWAN estándar y servidores	UNIDAD	3,0	3.160.000	600.400	3.760.400	11.281.200

		de red (ej. ChirpStack, The Things Network o equivalentes). Longitud del cable del sensor: 5 m (mínimo). Grado de protección: IP67 o superior (gabinete), IP68 en cabezal sensor. Material: ABS o policarbonato para el gabinete; polímero anticorrosivo para sensor. Montaje: en poste, pared o fijación en campo (con accesorios incluidos). Alimentación Fuente primaria: batería de litio reemplazable o recargable (mínimo 7.200 mAh). Autonomía: ≥ 5 años con muestreo cada 30 min y transmisión cada hora						
14.51	DENDRÓMETRO	Compatible con Gatewey.. Sampling interval Data upload interval Reported sensor data (average of samples) 10 min (configurable through the user interfaces) 10 min (configurable through the user interfaces) Dendrometer A position Dendrometer B position (dual dendrometer variant only) Battery voltaje Operating principle Measurement range Resolution Displacement transducer: linear potentiometer 0 … 20000 µm 0.003 µm (23 bit) Wireless technology Wireless security LoRaWAN® device type Supported LoRaWAN® features Wireless range RF transmit power Effective radiated power Receiver sensitivity Frequency bands Antenna LoRaWAN® AES-128 data encryption Class A end-device OTAA, ABP, ADR, adaptive channel setup > 10 km (line of sight1), approx. 2 km (suburban) 14 dBm (25 mW) 11.9 dBm maximum2-146 dBm 3 868 MHz (EU version), 915 MHz (US, AS, AU versions)4 Integrated omnidirectional antenna featuring a near-perfect radiation pattern Internal battery type 2 × alkaline C batteries (LR14)	UNIDAD	3,0	15.950.000	3.030.500	18.980.500	56.941.500

14.52	SENSOR ULTRASÓNICO DE DISTANCIA/NIVEL PARA LORAWAN	Compatible con Gatewey. Sampling interval Data upload interval Reported sensor data (average of samples) SD-card logging 10 min (configurable through the user interfaces) 10 min (configurable through the user interfaces) Distance Number of valid samples (indicates quality of measurement) Battery voltage Optional Operating principle Ultrasonic time of flight measurement Resolution 1 mm Wireless technology Wireless security LoRaWAN® device type Supported LoRaWAN® features Wireless range RF transmit power Effective radiated power Receiver sensitivity Frequency bands Antenna LoRaWAN® AES-128 data encryption Class A end-device OTAA, ABP, ADR, adaptive channel setup > 10 km (line of sight1), approx. 2 km (suburban) 14 dBm (25 mW) 11.9 dBm maximum2-146 dBm 3 868 MHz (EU version), 915 MHz (US, AS, AU versions)4 Integrated omnidirectional antenna featuring a near-perfect radiation pattern2 Internal battery type 2 × alkaline C batteries (LR14)	UNIDAD	1,0	7.600.000	1.444.000	9.044.000	9.044.000
14.53	SENSOR DE ALBEDÓMETRO PARA LORAWAN, APLICACIONES:	Compatible con Gatewey. LoRaWAN® class A 2 C alkaline batteries 13.5 cm × 8.1 cm × 7 cm (not including sensor) 5 m cable Solar panel arrays Incoming and reflected shortwave radiation measurement Agricultural measurement Ecological and hydrological weather networks	UNIDAD	3,0	22.400.000	4.256.000	26.656.000	79.968.000
14.54	SENSOR DE HUMEDAD DE HOJAS PARA LORAWAN	Compatible con Gatewey. Sampling interval Data upload interval Reported sensor data (average of samples) 10 min (configurable through the user interfaces) 10 min (configurable through the user interfaces) Leaf wetness index Battery voltaje Operating principle Measurement range Resolution Dielectric constant, capacitance measurement 0 ... 1 Interpretation of	UNIDAD	3,0	7.900.000	1.501.000	9.401.000	28.203.000

		leaf wetness index (LW): LW < 0.11: dry leaf LW >= 0.11: wet leaf LW >= 0.27: totally wet leaf < 0.000001 Wireless technology Wireless security LoRaWAN® device type Supported LoRaWAN® features Wireless range RF transmit power Effective radiated power Receiver sensitivity Frequency bands Antenna LoRaWAN® AES-128 data encryption Class A end-device OTAA, ABP, ADR, adaptive channel setup > 10 km (line of sight1), approx. 2 km (suburban) 14 dBm (25 mW) 11.9 dBm maximum2-146 dBm 3 868 MHz (EU version), 915 MHz (US, AS, AU versions)4 Integrated omnidirectional antenna featuring a near-perfect radiation pattern2 Internal battery 2 × alkaline C batteries						
14.55	SENSOR DE TEMPERATURA DE HOJA PARA LORAWAN	Compatible con Gatewey. LoRaWAN® class A 2 C alkaline batteries 13.5 cm × 8.1 cm × 7 cm (not including sensor) 5 m cable Outdoor remote monitoring Irrigation control Field monitoring Smart agriculture Scientific Research	UNIDAD	3,0	12.525.000	2.379.750	14.904.750	44.714.250
14.56	SENSOR MULTIMONITOR LORAWAN PARA INVERNADERO.	Compatible con Gatewey. Range: 0 ... 4000 µmol m-2 s-1 TEMPERATURE Range: -60 ... 80 °C Accuracy: ± 0.2 C RELATIVE HUMIDITY Range: 0 ... 95% CO2 Range: 0 ... 2000 ppm BAROMETRIC PRESSURE 70 ... 110 kPa CALIBRATION UNCERTAINTY	UNIDAD	3,0	21.600.000	4.104.000	25.704.000	77.112.000

		± 5 % LoRaWAN® class A External power supply: 5.0 V regulated, 0.3 A max. 13.5 cm × 8.1 cm × 7 cm (not including sensor) 5 m cable						
14.57	SENSOR DE PH, ORP Y TEMPERATURA PARA LORAWAN	Compatible con Gatewey PH Range: 0 ... 14 units ORP Range: -1000 ... +1000 mV TEMPERATURE Range: -10 ... +50 °C LoRaWAN® class A 2 C alkaline batteries 13.5 cm × 8.1 cm × 7 cm (not including sensor) 7 m cable	UNIDAD	1,0	23.250.000	4.417.500	27.667.500	27.667.500
14.58	CONTROLADOR LORA CON INTERFACES I/O	Interface Type 3.5mm Terminal Block. Ports 4 ×DI +2×DO Opto-isolated Digital Inputs, 3-24VDC Digital Input Work Mode: Digital Input, Pulse Counter Input Frequency: ≤ 4000 Hz Digital Output SPDT Relay Contact Rating: Max 3A@DC 30 V or AC 250 V. Ports 1 ×RS232+1×RS485 Baud Rate 1200~115200 bps Protocol RS232: Transparen RS485:Transparent,ModbusRTU. Ports 2×4~20mA+2×0~10V Resolution 12bit. Ports 2×PT100RTDInput InputConnections 2,3-wire Resolution 12bit Range-200°C~800°C. Protocol LoRaWAN®,MilesightD2D--Frequency CN470/IN865/EU868/RU864/US 915/AU915/KR920/AS923-1&2& 3&4 AntennaConnector 1×50ΩSMAConnector (CenterPIN:SMAFemale) TxPower 16dBm(868MHz)/20dBm(915 MHz)/19dBm(470MHz) Sensitivity-137dBm@300bps Mode OTAA/ABPClassC. ConfigurationPort 1×USBType-CforPowerSupply,ConfigurationandConsole Button 1×ResetButton(Internal) LEDIndicators 1×System,1×ACT	UNIDAD	1,0	1.600.000	304.000	1.904.000	1.904.000

		PowerConnector 1×3.5mm2-pinTerminalBlock,withSurge-ProtectionandReverse PolarityProtection. Configuration USBType-CorDownlink AdvancedFeature ThresholdAlarm,DataStorage, DataRetrievability,Data Retransmission,MilesightD2D Controller,MilesightD2DAgent, IF-THENCommand PowerSupply 1. 5-24VDCbyTerminalBlock 2. 5VbyType-CUSB OperatingTemperature-20°C~60°C(-4°Fto+140°F) RelativeHumidity 0~95%(Non-condensing) Color&Material Black,Metal Weight 142.3g 186g Dimension 93×70×22mm(3.66×2.76×0.87in) (AntennaConnectorExcluded) Installation Desktop,WallMounting,DINRailMounting						
14.59	MICROSCOPIO BIOLOGICO DE LABORATORIO BINOCULAR LED 40X-2500X	6 niveles de aumento: 40X-100X-250X-400X-1000X-2500X compu4esto por Cabezal binocular deslizante con distancia interpupilar ajustable, dos pares de oculares de campo ancho, cuatro objetivos acromáticos, una gran plataforma mecánica de doble capa con escala, condensador Abbe NA1.25 con diafragma de iris, mandos de enfoque coaxial grueso y fino. puerto USB digital, Luz LED de intensidad variable y perillas de enfoque fino y grueso coaxial, Platina mecánica de doble capa con condensador Abbe NA1.25 y diafragma iris, Incluye cámara de 5MP y cable USB de al menos 3m para conectar a la pantalla interactiva.	UNIDAD	1,0	4.390.000	834.100	5.224.100	5.224.100
14.60	AGITADOR ORBITAL DE SOBREMESA	Amplitud Φ20 mm Resolución de temperatura 0,1 ℃ Movimiento de temperatura ±0,1 ℃ Uniformidad de temperatura ±1 ℃ Rango de temperatura 4～65 ℃ (25 ℃) Velocidad de rotación 30～300 rpm Velocidad de rotación Precisión ±1 rpm Material de la cámara Acero inoxidable espejado Carcasa exterior ABS Aislamiento térmico Poliuretano	UNIDAD	1,0	14.450.000	2.745.500	17.195.500	17.195.500

		Sistema de refrigeración Refrigerante R134a Tubo calefactor de acero inoxidable Circulación de aire Modo Convección horizontal Dispositivo de seguridad 0,8 kW Control de temperatura con Control inteligente PID con pantalla LCD Control del ciclotrón con Cambios automáticos de la dirección de rotación Visualización de la temperatura mediante botones táctiles Visualización de la velocidad con Pantalla LCD Temporizador 0～9999 min Funcionamiento con valor fijo, función de temporización, cambio automático bidireccional, parada automática, arranque y parada rápidos Sensor de temperatura Pt100 Sensor de velocidad Hoare Sistema de compuerta Corrección de desviación, teclas de menú bloqueadas, memoria de apagado Dispositivo de seguridad alarma de sobrecalentamiento, menú bloqueado, sistema de compuerta, protección de apagado, protección contra atascos Tamaño (Ancho*Largo*Alto) (mm) 560*390*320 Tamaño exterior (Ancho*Largo*Alto) (mm) 600*770*500 Tamaño del estante (mm) 480*315 Capacidad máxima del estante para una sola especificación (ml/unidad) 100 ml*24/250 ml*12/500 ml*8/1000 ml*6. Incluye Clamps y vasos de precipitado 100 ml*24/250 ml*12/500 ml*8/1000 ml*6. Capacidad de carga del estante ≤15 kg/capa						

Nit. 901 473 740 - 1
Carrera 63B N°45A 59
Medellín, Antioquia
Tel: (604) 473 0059
Cel: 313 696 3571
www.modulosymetales.com

14.61	SENSOR DE SUELOS	Dimensión: cabeza 65 × 45 × 125mm, longitud de la sonda 70mm con cantidad digital Salida RS485, 2 en 1 Sensor de suelo (temperatura y humedad), Rango T & M: -40- +80 ℃,0-100% RH, Resolución T & M: 0,1 ℃,1% RH, Precisión T & M: ± 0,5 ℃,± 3% RH, Sensor de suelo 3 en 1(EC y temperatura y humedad), Rango de conductividad: 0-2000μs/cm, Resolución de conductividad: 1 μS/cm, Precisión de conductividad: ± 3% F.s, Suelo 4 en 1(PH & EC & Temperatura & Humedad) Sensor de PH, Rango de valor de PH: 0-14PH, Resolución del valor PH: 0.01PH, Precisión del valor de PH: ± 3% F.s, Sensor de nutrientes NPK del suelo (nitrógeno, fósforo y potasio), Rango de valores NPK: 0-1999mg/kg, Valor resolución NPK: 1 mg/Kg, Precisión del valor NPK: ± 2% F.s Incluye Sensores para medir Temperatura, humedad, ph, conductividad y NPK. Analizador portátil de mano, Pantalla LCD de 2.8”.	UNIDAD	5,0	1.980.000	376.200	2.356.200	11.781.000
14.62	DUROMETRO MEDIDOR DIGITAL DE FRUTAS	Rango de medición: 0.2 - 15 Kgf/cm² (x10⁵ Pa) Diámetro del cabezal de presión: Φ11.1 mm (0.039 in) Valor de división de carga: 0.01 Kgf/cm² Precisión: ±2% (entre 10% y 100% de la escala completa) Profundidad de inserción del dentador: 0.394 in (10mm) Fuente de alimentación: 2 pilas secas AAA de 1.5 V (no incluidas) Temperatura de operación: 5 °C a 35 °C (41 °F - 95 °F) Temperatura de transporte: -10 °C a 60 °C (14 °F - 140 °F) Humedad relativa de operación: 15% - 80% sin condensación	UNIDAD	1,0	1.700.000	323.000	2.023.000	2.023.000
14.63	REFRACTÓMETRO DIGITAL	Medición rápida y precisa en aprox. 1 s Pantalla LCD grande Tecnología, digital, Indicador LCD, Longitud, 146 mm, Anchura, 46 mm,ndice de refracción Gama de medición 1,326 ... 1,4039 nD, Resolución 0,0001 nD, Precisión ±0,0003 nD, DimetilformamidaGama de medición 0 ... 55 %, Resolución 0,1 %, Precisión ±0,2 %, Temperatura	UNIDAD	5,0	3.270.000	621.300	3.891.300	19.456.500

		Rango de medición 0 ... 40 °C, Resolución 0,1 °C, Precisión ±0,5 °C, Datos técnicos generales Compensación de temperatura automática 10 ... 40 °C, Tipo de pantalla LCD, Velocidad de medición 1 Hz Apagado automático 1 min, Volumen de la muestra 0,2 ... 0,3 ml, Idioma del menú inglés (US), inglés (GB) Clase de protección (dispositivo) IP65, Fuente de alimentación 5 V CC, 500 mA						
14.64	MEDIDOR DE NUTRIENTES EN SUELO	Medidor de Nutrientes en Suelo. Fotómetro multiparamétrico para el análisis de nutrientes (macronutrientes y micronutrientes) y pH en, agricultura , Análisis de Nitrógeno (N), Análisis de Fosfato (como PO43-) *, Análisis de Potasio (K) Análisis de Amoniaco (NH3), Análisis de Calcio (Ca), Análisis de Magnesio (Mg), Análisis de Sulfato (S) Análisis de pH (con la adquisición del electrodo para pH), Pantalla LCD de 128×64 píxeles con retroalimentación, Tipo de batería; Batería recargable Li-polímero de 3.7 VCD/>500 mediciones fotométricas o 50 horas de, medición continua del pH, Alimentación eléctrica; 5 VCD USB 2.0; adaptador de corriente con USB-A a micro-USB-B y cable (incluido), Condiciones ambientales; 0 a 50.0 °C (32 a 122°F); 0 a 95% HR, sin condensación	UNIDAD	1,0	6.650.000	1.263.500	7.913.500	7.913.500
14.65	KIT DE MONITOREO NUTRIMENTAL	El Kit de Monitoreo nutrimental, cuenta con todas las herramientas necesarias para realizar el monitoreo nutrimental de tus cultivos. Incluye los parámetros de NO3, K, Ca, Na, P, pH, EC y las herramientas de extracción de muestras lisímetro, prensa extractora de savia, manual de interpretación de análisis de suelos y aguas y una memoria con tablas de referencia de algunos cultivos. Especificaciones Técnicas Parámetros Incluidos, Nitratos (NO3), Potasio (K), Calcio (Ca), Sodio (Na),Fósforo (P),pH, Conductividad, eléctrica (EC),(Rangos de medición, (NO3…6 a 9900 ppm, K…4 a 9900 ppm, Ca…4 a 9900 ppm, Na…2 a 9900, ppm, P…0 a	UNIDAD	1,0	17.500.000	3.325.000	20.825.000	20.825.000

		15 ppm, pH…0 a 14 pH, EC…0 a 20 mS/cm) Productos incluidos: 1 Medidor de Nitratos NO3, 1 Medidor de Calcio Ca, 1 Medidor de Sodio Na, 1 Medidor de Potasio K, 1 Medidor de Conductividad eléctrica , 1 Medidor de pH , 1 Checker de Fósforo P 1 Lisímetro de 30 cm, 1 Prensa Extractora de Savia, 1 Maletín de transportación						
14.66	CONTROLADOR DE ASPERSOR INTELIGENTE	nos permite controlar y monitorear el riego a través de un teléfono inteligente en cualquier momento y en cualquier lugar. Diferentes entre 800 wifi, 8/6 zonas de riego, Equipado con memoria no volátil, Función de ajuste de temporada, Módulo WiFi 2,4G incorporado, Nombre del producto: Controlador de aspersor inteligente, lColor: gris + blanco Potencia: 24VAC 1A, lRango de ajuste de temporada: -90%~100% (cada 10% como unidad), lTemperatura de funcionamiento: temperatura ambiente, Temperatura de almacenamiento: 0℃～60℃/32℉～140℉lHumedad de almacenamiento: 20%~80% RH	UNIDAD	1,0	1.180.000	224.200	1.404.200	1.404.200
14.67	LUXÓMETRO DIGITAL CON CABLE MEDIDOR DE LUZ	Características: CE, UKCA, Amplio rango de medición, 0~400000 lx Sonda de diseño integrado, dividido y giratorio, Almacenamiento de datos, Conexión de aplicación Bluetooth compatible, Coeficiente de corrección de color (CCF), Visualización en tiempo real, Batería; AAA*3, Duración de la batería; Más de 100 horas (pilas alcalinas, Bluetooth y retroiluminación apagadas). Temperatura y humedad de trabajo; -10°C~50°C, <90%Rh (sin condensación) Temperatura y humedad de almacenamiento; -20°C~70°C, <80%Rh (sin condensación) Peso; Aproximadamente 257 g, no incluye batería	UNIDAD	1,0	486.500	92.435	578.935	578.935
14.68	ANÁLISIS ELEMENTAL PORTÁTIL DE MG A U BLINDADO	Tecnología: XRF (Fluorescencia de Rayos X). Detector: SDD (Silicon Drift Detector) con ventana de grafeno. Área activa del detector: 20 mm².	UNIDAD	1,0	243.500.000	46.265.000	289.765.000	289.765.000

		Resolución típica: <145 eV a 450.000 cps. Rango de detección: Elementos desde Mg hasta U. Blindaje: Incluye Detector Shield. Potencia: mínimo 2W, deseable 4W. Batería: Iones de litio, 7,2 V nominales. Accesorios incluidos: cargador de batería, adaptador de CA (9 V DC / 3 A)						
14.69	ANALIZADOR DE METALES PESADOS	Principio analítico: voltamperometría de arrastre anódica y catódica utilizando electrodos de trabajo de disco Parámetros medidos: Antimonio, Arsénico (III), Arsénico total, Bismuto, Cadmio, Cromo, Cobalto, Cobre, Oro, Plomo, Manganeso, Mercurio, Níquel, Selenio, Talio, Estaño, Zinc, Temperatura de funcionamiento: -20 ° C a + 70 ° C, Datos: Resultados obtenidos en 5 minutos, Los resultados se transfirieron a la tableta integrada y se almacenaron automáticamente, Los nuevos métodos de aplicación se pueden descargar a la PC a través de Internet móvil GSM (requiere tarjeta SIM local y suscripción de datos), stuche impermeable de 2 x, dimensiones individuales: 487 mm (L) x 386 mm (W) x 229 mm (D); peso neto total: 18Kg	UNIDAD	1,0	91.500.000	17.385.000	108.885.000	108.885.000
14.70	ESTACION DE SOLDADURA DE AIRE CALIENTE	Voltaje de funcionamiento: CA 220V / 110V ± 10% 50Hz / 60Hz Potencia de salida: 650W ± 10% Rango de temperatura: 100 ° C ~ 480 ° C Tipo de gas: ventilador sin escobillas / viento suave Flujo de gas: 120L / min (Max) Estabilidad de la temperatura: ± 2 ° C (estado estático) Especificaciones de la boquilla: Diámetros 5 mm 8 mm 10 mm Alambre de calefacción: Alambre de calefacción de alta potencia	Unidad	2,0	1.283.000	243.770	1.526.770	3.053.540
14.71	OSCILOSCOPIO DIGITAL DE 2 CANALES, 70MHZ, 1.25GSA/S, RESLOLUCIÓN DE 12	Resolución de hasta 12 bits - Ancho de banda analógico máx. de 20MHz, 2 Canales, salida de disparo externa- Frecuencia de muestreo máx. en tiempo real de 1,25 GSa/s- Profundidad de memoria máx. de 25 Mpts- Rango de sensibilidad vertical:	Unidad	15,0	2.118.000	402.420	2.520.420	37.806.300

	BITS, PROFUNDIDAD DE MEMORIA DE 25MPTS, TASA DE CAPTURA DE FORMA DE ONDA DE 1MWFMS/S.	500 µV/div a 10 V/div- Velocidad de captura máx. de 1.000.000 wfms/s (en modo UltraAcquire)- Pantalla de fósforo digital con gradación de intensidad de 256 niveles en tiempo real- Pantalla multitáctil capacitiva de 7" (1024x600)- Interfaces USB Device & Host, LAN y HDMI (de serie),Tiempo de subida (10% a 90%, típico) ≤5 ns- Acoplamiento de entrada CC, CA o GND- Impedancia de entrada 1 MΩ ± 1%- Capacitancia de entrada 15 pF ± 3 pF- Tensión de entrada máxima CAT I 300 Vrms, 400 Vpk (CC + Vpk)Operaciones MatematicasCanales A+B, A-B, A×B, A/B, FFT, A&&B, A||B, A^B, !A, Intg, Diff, Sqrt,Lg, Ln, Exp, Abs, AX+B, LowPass, HighPass, BandPass, andBandStopFuente de alimentaciónInterfaz Tipo-CTensión de alimentación DC 15 V, 3 AIntercafes USB2.0 Host, USB2.0 Divice, LAN, Control Remoto WEB, HDMIAccesorios Incluidos- Adaptador de corriente conforme a la norma del país de destino- Cable de conexión a tierra con conector banana - -- DHO812/DHO802: Sonda pasiva x2 (150 MHz) PVP3150						
14.72	GENERADOR DE FORMA DE ONDA Y FUNIONES ARBITRARIAS, 2 CANALES 25 MHZ, 625 MSA/S, RESOLUCION DE 16 BITS, LONGITUD DE FORMA DE ONDA DE 2MPTS.	Frecuencia de muestreo máx: 625 MSa/s- Frecuencia de salida máx.: 25 MHz- Resolución vertical de 16 bits- Función de edición de forma de onda arbitraria con una longitud de onda máxima de 2 Mpts/CH (8 Mpts/CH). Arb de 2 Mpts/CH (8 Mpts/CH opcional)- Generador de armónicos de alto orden incorporado (máx. 20º orden)- Canal independiente de medición de la frecuencia de la señal con una frecuencia máxima de 500 MHz- Interfaces USB y LAN para conexión remota- Interfaz de alimentación de tipo C para alimentar el instrumento con una fuente de alimentación móvil- Función de control web estándar para facilitar la cooperación remotaSalida de forma de onda- Modo de salida Continuo, Modulación, Barrido, Ráfaga, Secuencia- Forma de onda estándar Senoidal, Cuadrada, Rampa, Pulso, Ruido, Arb, Armónica, 148 tipos de formas de onda, incluyendo Sinc, Aumento exponencial, Caída exponencial, ECG, Gaussiana, HaverSine y Lorentz.- Rango de amplitud (a 50 Ω) 1 mVpp a	Unidad	15,0	3.300.000	627.000	3.927.000	58.905.000

		10 Vpp- Rango de amplitud (en HighZ) 2 mVpp a 20 Vpp- Modulación AM, FM, PM, ASK, FSK, PSK, PWM, SUMAlimentación- Interfaz de alimentación Interfaz USB Tipo-C- Tensión de entrada USB PD 15 V, 3 A- Consumo 45 W (máx.)- Interface LAN, USB Host, USB Divice soporta TMC, Control WebAccesorios Incluidos- Adaptador de corriente conforme a la norma del país de destino- Cable USB tipo C- Un cable BNC CB-BNC-BNC-MM-100- Cable BNC a Caiman CB-BNC-AC-100-L						
14.73	MULTÍMETRO DIGITAL 1000V TRUERMS 4.000 COUNTS	Categoría de sobrevoltaje: CAT III 1000 V, CAT IV 600 V; Dígitos: 4.000 4.000Acumulador / Batería: 9V Block; Capacidad max.: 400 µF; OHM máx.: 40 MΩPrecisión Básica DC: +/- 0,5%; Selección de rango: AutomáticamenteTemp. máx. : 1000 °C; Temp. mín. : -20 °C; Tipo de pantalla: LCD; True RMS: SiV AC máx.: 1000V; V DC máx.: 1000V; mA CA máx.: 400 mA; mA CC máx.: 400 mA; mV AC máx.: 400 mV; mV CC máx.: 400 mV; A AC max.: 10A; Hz max.: 10 MHz; µA DC max.: 4000 µA; A DC max.: 10A; µA AC max.: 4000 µA.- Pantalla LCD de 23 mm, 3 3/4 dígitos (máx.3999) con luz de fondo y barra gráfica de 41 segmentos; MIN / MAX, retención de datos- Función Hz / Duty y valor relativo- Medición de temperatura con sonda tipo K- Prueba rápida de continuidad y test de diodos- Apagado automático e indicación de batería baja- Seguridad: EN 61010-1; CAT III 1000 VAccesorios: Estuche de transporte, cables de prueba, termopar, batería y manual de usuario.	Unidad	15,0	470.000	89.300	559.300	8.389.500
14.74	MEDIDOR LCR, 11000 CUENTAS, 20H, 110 MF, 20MΩ	Dígitos: 11.000; Capacidad max.: 110 mF, Frecuencia de prueba: No ajustable Funciones LCR: C, L, R; Grado de protección: IP 67, Inductancia máx.: 20 H OHM máx.: 110 MΩ, Selección de rango: Automáticamente; Tipo de pantalla: LCD - Display LCD de 27mm, 4 1/2 dígitos (máx. 11000)	Unidad	3,0	805.000	152.950	957.950	2.873.850

		- Retroiluminación y función de data hold - Amplio rango de medidas para versatilidad de uso - Medidas precisas desde aprox. 0.5Ω, 1nF o de 10µH en adelante - Diseño robusto con carcasa antideslizamiento y antichoque - Funciones de valor MIN y MAX - Función de medida de valor relativo - Funciones de tests de continuidad y diodo - Autoapagado - Seguridad: EN, 61010-1, IP67 a prueba de polvo y agua Accesorios: cables de medida, bolsa, pilas, manual						
14.75	PINZA DE CORRIENTE 1000A AC HASTA 750KW TRUERMS	- Display LCD multifunción, 10000 dígitos, retroiluminado - Medidas en sistemas monofásicos y trifásicos - Medición de voltaje TrueRMS AC hasta 750V - Conexión a PC para transmisión de datos en tiempo real mediante USB - Memoria interna para 99 valores - Medidas de potencia aparente, efectiva y reactiva - Función de valores mínimos y máximos - Función de medida de corriente de irrupción para detección rápida de corrientes de arranque -Diámetro máximo de conductor: 55mm - Seguridad: EN 61010-1, CAT III 1000V / CAT IV 600V - Dígitos: 10.000; - Ancho de la pinza: 55 mm; - Factor de energía: 0,3 ... 1 - Medida de energía: Si; - NCV: Si; - Tipo de pantalla: LCD, - TÜV/GS: Si - USB: Si; V AC máx.: 750 V, Watt horas máx.: 10000 kWh; A AC max.: 1000 A Accesorios: 4 cables de conexión, 4 pinzas cocodrilo, 2 cables de medida, cable	Unidad	15,0	1.605.000	304.950	1.909.950	28.649.250

14.76	FUENTE DC PROGRAMABLE DE 3 CANALES, 2 X 30V / 3A, 1 X 6V / 3A, E-COMMERCE	30 V/3 A | 30 V/3 A | 6 V/3 A - 3 canales independientes aislados eléctricamente con una potencia total máxima de hasta 198 W. - Pantalla táctil LCD en color de 4,3 pulgadas - Conexiones internas serie/paralelo para CH1 y CH2 - Tiempo de respuesta transitoria <50 µs - Bajo rizado y ruido de salida <350 µVrms/2 mVpp - Tiempo de procesamiento de comandos <10 ms - Tres unidades de rack (3U), factor de forma de 1/2 rack - Control por PC - Salida de temporización, registro y análisis de datos - Un máximo de 512 puntos arbitrarios con tiempo de permanencia de hasta 100 ms; varias formas de onda básicas incorporadas - Protección contra sobretensión, sobrecorriente y sobretemperatura - Varias interfaces disponibles: USB, LAN - Resolución de Display 10mV/10mA (Actualizable opcionalmente) - Rizado y ruido de salida <350 µVrms/2 mVpp; <2 mArms - Proteccion OVP/OCP, CH1, CH2, 1 mV to 33 V/1 mA to 3.3 A; CH3 1 mV to 6.6 V/1 mA to 3.3 A - Tensión en modo serie 64 V Corriente en modo paralelo 6 A - Tasa de regulación de carga, ± (% de salida + offset) Tensión[2] <0,01%+2 mV Corriente <0,01%+250 µA - Tiempo de respuesta transitoria Menos de 50 µs de tiempo para recuperarse dentro de la banda de estabilización de ±15 mV tras un cambio de carga del 50% al 100% o del 100% al 50% de la carga completa. - Entrada CA (50 Hz a 60 Hz) 100 Vca±10% 120 Vca±10% 220 Vca±10% 230	Unidad	15,0	3.780.000	718.200	4.498.200	67.473.000

Nit. 901 473 740 - 1
Carrera 63B N°45A 59
Medellín, Antioquia
Tel: (604) 473 0059
Cel: 313 696 3571
www.modulosymetales.com

		Vca±10% (máx. 250 Vca) Accesorios incluidos: - Cable USB (estándar para DP932A y opcional para otros modelos) CB-USBA-USBBFF-150 - Un fusible - - Cable de alimentación (según el país de destino) - Tres pares de cables de conexión (10 A) 10A-Testing-Cable						
14.77	MAQUINA CNC 3018 MAX DE 500W	Láser de 10W luz azul de 40mm con boquilla. Accesorios: Cable USB, Cable de poder, 1 llave mandril, 5 Llaves Allen 1 Software de control, 1 Cable USB, 10 Fresas (corte PCB. Corte MDF, acrílicos y materiales similares) 1 Láser de 10W luz azul de 40mm con boquilla, 1 Gafas de	Unidad	1,0	3.625.000	688.750	4.313.750	4.313.750

		Protección Láser Para 405 Nm 4 Sujetadores para cama de trabajo						
14.78	KIT TALADRO PERCUTOR INALÁMBRICO 3/8 PULGADAS 12V CON ACCESORIOS	Tipo : Taladro percutor, Ancho : 6.6 cm, Alto : 18 cm, Largo : 20, torque, 28 Nm, Velocidad 1400 RPM, Potencia 12 V, Voltaje 110 V, Tamaño del mandril 10 mm,	Unidad	1,0	318.000	60.420	378.420	378.420
14.79	MINI ALICATE PARA ELECTRÓNICA	Punta de Aguja 5.7/8 Pulgadas	Unidad	30,0	42.000	7.980	49.980	1.499.400
14.80	ALICATE PELA CABLES	5 Pulgadas 130 mm	Unidad	30,0	42.500	8.075	50.575	1.517.250
14.81	PROTOBOARD DOBLE ZY-204 1660 PUNTOS	4 Bus de voltaje con indicador de polaridad 2 Protoboard de 830 puntos de contacto totales Plástico ABS Compatible con cables de tamaños 20-29 AWG 3 Borneras de diferentes colores para conexión de polaridad de voltaje. Gomas antideslizantes adhesiva.	Unidad	15,0	65.000	12.350	77.350	1.160.250
14.82	RASPBERRY PI 4 MODELO 8GB	Fuente de Voltaje 5V 3 Amperios Conector Tipo C, 1 x Carcasa o Caja de protección, 1 x Ventilador, 1 x set de Disipadores x 4 unidades, 1 x Cable Micro HDMI a HDMI, 1 x Micro SD 32GB Clase 10	Unidad	15,0	1.093.000	207.670	1.300.670	19.510.050

	PROPIETARIO	**OBJETO**

	SENA REGIONAL TOLIMA		AULAS NO CONVENCIONALES IE MEDALLA LA MILAGROSA CHAPARRAL					
ITEM	**ELEMENTO**	**DESCRIPCIÓN**	**Unidad**	**CANTIDAD**	**VALOR UNITARIO**	**IVA UNITARIO**	**VALOR TOTAL CON VA**	**VALOR TOTAL**
NOTA: VER FICHA TECNICA ANEXA								
15	**AMBIENTE - ANÁLISIS Y DESARROLLO DE SOFWARE**							
15.01	AMBIENTE NO CONVENCIONAL	tipo contenedor modular prefabricado, adecuado para uso como laboratorio especializado, y/o ambiente de formación. Ambiente conformado por cuatro (4) contenedores modulares prefabricados de 6000×2438×2991mm unidos longitudinalmente y con todas las especificaciones técnicas de recubrimiento, iluminación, instalaciones eléctricas, según la normatividad RETIE, puertas, ventanas y climatización artificial. con una rrampa de acceso en estructura metálica con perfilería de tubo rectangular de acero de 80×40×2 mm, utilizada como soporte principal. La superficie de tránsito está conformada por lámina tipo alfajor de 4.00 mm de espesor, anclada a la estructura, la estructura debe reposar sobre base en concreto reforzado. Cumple con la NTC 6047 y requisitos de accesibilidad universal. El contratista deberá realizar diseño de interiorismo (VER MAS EN FICHA TECNICA)	Unidad	1,0	295.500.000	56.145.000	351.645.000	351.645.000
16	**EQUIPOS PARA AMBIENTE - ANÁLISIS Y DESARROLLO DE SOFWARE**							

16.01	PORTATIL	Portátil ASUS ROG Strix G16 G614JVR-N4011W Sistema Operativo: Windows 11 Home Procesador: Intel® Core™ i9 Processor 14900HX 2.2 GHz (24 Núcleos, 36MB Cache) Tarjeta Gráfica: NVIDIA® GeForce RTX™ 4060 Laptop GPU (233 AI TOPs), 8GB GDDR6, con Ray Tracing y DLSS Memoria RAM: 32GB LPDDR5 (Expandible hasta 32GB) Almacenamiento: 1TB PCIe® 4.0 NVMe™ M.2 SSD ranura adicional para SSD Pantalla: 16" QHD+ 16:10 (2560 x 1600, WQXGA), 240 Hz ROG Nebula Display, anti-reflejo Teclado: Teclado en español, retroiluminado RGB de 4 zonas Color: Gris Tecnologías: Wi-Fi 6E, Bluetooth® 5.3 Incluído en caja: ROG backpack, ROG Impact Gaming Mouse, Cargador. Garantía: 2 años País de Origen: Taiwán https://co.store.asus.com/90nr0ii6-m003x0-portatil-portatil-asus-rog-strix-g16-g614jvr-i9-32gb-1tb-ssd-rtx-4060-16-240hz-g614jvr-n4011w.html?config=90NR0II6-M003X0	Unidad	10,0	13.850.000	2.631.500	16.481.500	164.815.000
16.02	MINI PROYECTOR RECARGABLE	Resolución: 854 x 480 [4K] Brillo: 200 lúmenes ANSI Tamaño de proyección del proyector: 150 pulgadas Batería: Recargable 7500 mAh. Conectividad: Wi-Fi, Bluetooth, HDMI, USB Vida útil del LED: 30,000 horas. Aspecto: 16:9	Unidad	2,0	3.060.000	581.400	3.641.400	7.282.800
16.03	GENERADOR DE ENERGIA PORTATIL CON CELDA SOLAR ENROLLABLE	Generador solar de 300 W, panel solar de 100 W, banco de energía portátil de 80,000 mAh con salida de CA para uso de emergencia al aire libre Potencia 300 vatios Fuente de alimentación Energía solar Peso del artículo 3 Kilogramos	Unidad	2,0	1.600.000	304.000	1.904.000	3.808.000

		Voltaje 110 Voltios Potencia de salida 300 Vatios Características especiales Portátil Obtén la energía en cualquier lugar, completamente cargada por paneles solares en 7 horas con luz solar completa. Potencia de respaldo ideal para viajes de campamento al aire libre: la central eléctrica mide solo 9 x 5.5 x 7.5 pulgadas, fácil de llevar donde quiera que vayas. La fuente de alimentación portátil cuenta con muchos puertos para la mayoría de los tipos de electrodomésticos. 2 puertos de salida CA de onda sinusoidal pura (110 V 300 W, pico de 500 W), 2 puertos de salida CC (12 V 8 A, 24 V 3 A), 2 puertos de salida USB (5 V/3.1 A máximo), 1 puerto de salida tipo C de 18 W, 1 puerto de salida para encendedor de cigarrillos (12V/8A). Panel solar plegable y diseño de soporte: este panel solar de 100 W solo pesa 7.1 libras, y con un tamaño plegado de 16.9 x 13.8 x 2.0 in (16.9 x 13.8 x 2 pulgadas), es ideal para acampar o trabajar al aire libre, y compatible con la mayoría de centrales eléctricas del mercado. Salida de CA de onda sinusoidal pura de 110 V: mejor que la onda sinusoidal modificada, la potencia de onda sinusoidal pura protegerá sus dispositivos sensibles, para tener un mejor rendimiento de trabajo. Lista del paquete: 1 estación de energía portátil de 300 W, 1 cargador solar de 100 W, 1 manual de usuario + accesorios.						
16.04	TABLETA	Tipo de pantalla: TFT LCD Tecnología de pantalla: LumiBond Tipo de pantalla: TFT LCD Tecnología de pantalla: LumiBond Modo de pantalla: WUXGA Resolución de pantalla: 1920 x 1200 Brillo: 1000 nits Fabricante del controlador gráfico: Qualcomm Modelo del controlador gráfico: GPU Adreno 643 LAN inalámbrica: Sí	Unidad	5,0	9.500.000	1.805.000	11.305.000	56.525.000

Nit. 901 473 740 - 1
Carrera 63B N°45A 59
Medellín, Antioquia
Tel: (604) 473 0059
Cel: 313 696 3571
www.modulosymetales.com

		Estándar de LAN inalámbrica: IEEE 802.11ax Número de puertos USB 3.2 Gen 1: 1 USB Tipo-C: Sí Cámara frontal: Sí Sistema operativo: Android Capacidad de la batería: 4990 mAh Altura: 0.7" Ancho: 10.8" Profundidad: 7.6" Peso (aproximado): 2 lb Resistente a caídas Legible a la luz solar Resistente a vibraciones						
16.05	POWERBANK	Salidas: Dos salidas de carga USB batería interna de 6700 mAh Tipo de conector: USB tipo 2.4 A de potencia de salida compartida para hasta 4 baterías adicionales Resistente a agua y a golpes	Unidad	2,0	191.000	36.290	227.290	454.580
16.06	ANTENA SATELITAL INTERNET	Diseñado para resistir diferentes condiciones climáticas. Cubre áreas/zonas con acceso difícil a intenet. Conexión estable de Internet de banda ancha capaz de hacer streaming, jugar en línea, hacer videollamadas y más. Adicional, está diseñado y operado por SpaceX. Compatible con Cualquier Sistema Operativo. Cobertura de área máxima: 297 Metro(s). Entrada de voltaje: 100 Vatios. Frecuencia de banda: 1910 ghz. Tipo de encriptación: WPA2. Velocidad de transferencia: 500 Mbps. Puertos Ethernet: 2. Cobertura: Hasta 297 m² Radio: Tri Band 4 x 4 MU-MIMO Generación: WiFi 6 Tecnología Wi-Fi: 802.11 a/b/g/n/ac/ax Compatibilidad con redes en malla: Compatible con nodos en malla Starlink Gen 2 y Gen 3, hasta 3 nodos en malla Starlink *No compatible con sistemas en malla de terceros Conecta hasta 235 dispositivos . INCLUYE: Antena, Soporte, Enrutador de 3.ª generación,	Unidad	1,0	6.500.000	1.235.000	7.735.000	7.735.000

		Cable 15mts, Cable de alimentación de CA (1.5mts), Fuente de alimentación y servicio de internet durante un (1) año.						
16.07	LABORATORIO PORTÁTIL PARA MONITOREO AGRÍCOLA	Incluye 6 parámetros de medición para el monitoreo agrícola, NO-3, K, Na, Ca, pH y EC. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Parámetros Incluidos Nitratos (NO3) Potasio (K) Calcio (Ca) Sodio (Na) pH Conductividad eléctrica (EC) Rangos de medición NO3…6 a 9900 ppm K…4 a 9900 ppm Ca…4 a 9900 ppm Na…2 a 9900 ppm pH…0 a 14 pH Conductividad eléctrica (EC)…0 a 20 mS/cm Accesorios incluidos en el KITPROAIN+ 1 Medidor Laquatwin de Nitratos NO3 1 Medidor Laquatwin de Calcio Ca 1 Medidor Laquatwin de Sodio Na 1 Medidor Laquatwin de Potasio K 1 Medidor Laquatwin de Conductividad eléctrica 1 Medidor Laquatwin de pH 1 Maletín de transportación	Unidad	1,0	15.780.000	2.998.200	18.778.200	18.778.200
16.08	MEDIDOR DE COMPACTACIÓN DE SUELO	Penetrómetro de mano 1 m a 3 m Ángulo de cono 60 °, Rango de superficie de cono 1, 2, 3.3, 5 cm², Rosca de tornillo de conexión, Fuerza máxima 10000 @ 1 cm² kPa, Parámetros medidos Resistencia a la penetración, Precisión de medición < +/- 8%, Rango de medición 0...10000 kPa Material del producto Acero inoxidable, hierro, Precisión de lectura 1%, Tipo de registro Manual	Unidad	1,0	18.380.000	3.492.200	21.872.200	21.872.200

		Componentes: - Dispositivo de medición - 2 juegos de varillas de sonda - 4 tipos de conos; 1, 2 3 1/3 y 5 cm², ángulo 60° - Plantilla de inspección para conos - Kit de mantenimiento - Maletín de transporte						
16.09	ESTACIÓN METEOROLÓGICA	Sistemas inalámbricos: Transmisión sin cables. Estación meteorológica inalámbrica que incluyen dos componentes: el Juego de Sensores Integrados, Integrated Sensor Suite (ISS) que aloja y gestiona la información externa, y la consola que proporciona al usuario interfaz, visualización de datos y cálculos. Se comunican a través de un espectro ensanchado frecuencia- saltos (FHSS), certificado por la FCC, libre de licencia, tanto el transmisor como el receptor. Permite hasta ocho estaciones coexistir en la misma área de rango. La tecnología del espectro FHSS proporciona mayor fuerza de comunicación sobre distancias largas y áreas de más débiles recepción. Contiene: Estación Meteorológica con sensores Integrados (1). Anemómetro desmontable con cable de 12 m (1). Sensor de Radición Solar y UV (1). Panel solar (1). Ki de montaje. Trípode para estación. Data Logger. Plan anual manejo de datos Hardware de montaje (1). Kit de montaje. Tripode para estación. Data logger weatherlink. Plan Anual manejo de datos	Unidad	1,0	23.910.000	4.542.900	28.452.900	28.452.900
16.10	ESTUCHE ARDUINO	Este estuche contiene una placa Arduino Uno R3 Compatible y comprende: Lista de componentes 1x Modulo Wifi ESP8266 ESP-01, 1x Arduino Uno R3 Compatible CH340 + cable USB azul 1x paquete de cable jumper para Protoboard, 1x Protoboard	Unidad	1,0	1.941.000	368.790	2.309.790	2.309.790

		MB-102 1x Escudo o shield de extensión con mini protoboard, 30x LED Amarillo/Azul/Rojo (10 x color) 30x Resistencias surtidas (1k/10k/330), 1x Pack cables macho-hembra 1x Potenciómetro, 2x Buzzer (1 Activo + 1 Pasivo) 1x Chip 74HC595N, 1x Receptor infrarrojo 1x Módulo ultrasonido HC-SR04, 1x Sensor de llama 1x Interruptor de bola, 3x Foto resistencias 4x Pulsador (con sombrero), 1x Control remoto por infrarrojo 1x Display 4 segmentos 4 dígitos, 1x Matriz de punto LED 8×8 1x Display 4 segmentos 1 digito, 1x Módulo chip driver UNL2003 1x Motor paso a paso 5V, 1x Servo motor SG90 1x Módulo LCD 1602ª, 1x Módulo Joystick 1x Sensor de temperatura y humedad DHT11, 1x Sensor nivel de agua 1x Módulo RFID RC522 (Lector de tarjetas + Tag tipo llavero + 1 Tarjeta) 1x Módulo sensor de sonido, 1x Módulo Relé 5V 1x Módulo DS1302 RTC (Real Time Clock) 1x Módulo Keypad 4×4, 1x Módulo LED RGB, 1x Modulo Relé De 2 Canales Potencia 30A 5V Salidas Opto acopladas, 1x Módulo de reloj de tiempo real RTC I2C PCF8563 – 3.3V y 5V 1x Módulo Relé 1 Canal Inalámbrico + Control Remoto – 433 MHz, 1x Modulo Relé 1 Canal Salida Opto acoplada 5V Selector de Nivel 1x Módulo Bluetooth HC-05 Serial Rs232, 1x Tarjeta Desarrollo Wifi Bluetooth Wemos D1 R32 Esp32 1x Cable adaptador para batería 9V (NO SE INCLUYE BATERÍA DE 9V) 1x Caja estuche						

16.11	EQUIPO DE GEORREFERENCIACIÓN GNSS SUBMÉTRICO DE PRECISIÓN	Canales: 1408 Señal recibida: Todas las constelaciones y todas las bandas de recepción: BDS, GPS, GLONASS, Galileo, QZSS. Precisión (RMS): 20 ns. Precisión de velocidad (RMS): 0,03 m/s. Arranque en frío: <30 s Tiempo de inicialización: <5 s (típico). Fiabilidad de inicialización: >99,9 %. Posicionamiento de un solo punto (RMS). Horizontal: 1,5 m, Vertical: 2,5 m. DGPS (RMS).Horizontal: 0,4 m, Vertical: 0,8 m Horizontal: ±(2,5 mm + 0,5 ppm) RMS. Vertical: ±(5 mm + 0,5 ppm) RMS. RTK (RMS). Horizontal: ±(8 mm + 1 ppm) RMS. Vertical: ±(15 mm + 1 ppm) RMS. Memoria interna: estándar de 8 GB, admite tarjeta TF ampliable a 32 GB. Datos diferenciales: RTCM V3.x. Formato de datos: NMEA 0183. Seguridad de los datos: datos de sondeo RTK protegidos de tres maneras (sincronización del almacenamiento en el controlador y en el A90, y carga a la nube para realizar copias de seguridad) Temperatura: -30 °C a 60 °C para temperatura de funcionamiento, -40 °C a 80 °C para temperatura de almacenamiento. Humedad: 100 % resistente a la condensación. Impacto: resistente a caídas desde bastón de 2 m en temperatura normal. Protección: IP68. Bluetooth: integrado, Bluetooth 2.1+EDR/Bluetooth 4.0 BLE. Burbuja electrónica: compatible. Inclinación IMU: módulo de navegación inercial IMU, salida dinámica de 6 ejes a 400 Hz, sin calibración Comunicación de red: se adapta a varias redes. WIFI: 802.11b/g/n, se puede conectar al controlador a través de Wi-Fi en sustitución de Bluetooth, compatible con gestión inalámbrica WebUI que incluye actualización de firmware, descarga de datos, ajustes, configuración de la estación Radio: radio interna de 1 W (Rx/Tx) con un rango de trabajo típico de más de 5 km, radio externa de 2/35 W (Tx) con un	Unidad	1,0	29.220.000	5.551.800	34.771.800	34.771.800

		rango de trabajo típico de más de 15 km y compatible con protocolos como PCC-EOT, TrimTalk450S, TrimMarkIII, South, HiTarget, GeoTalk, GeoMark, etc. Tamaño: 156 mm x 76 mm (Φ x H), Material: la parte inferior es de aleación de magnesio y la parte superior es de polímero plástico; Batería: 7,4 V x 3400 mAh x 2 piezas, batería de litio extraíble inteligente (con indicador de energía); Interfaz de usuario: 4 luces indicadoras LED, 1 ranura para tarjeta TF, 1 ranura para tarjeta SIM, 1 botón, transmisión de voz en tiempo real, Puerto TNC (que conecta la antena de radio incorporada), Puerto lemo de 5 pines (que conecta la fuente de alimentación y la radio externas), puerto lemo de 7 pines (USB + puerto serial, que conecta la PC y el controlador) INCLUYE LOS SIGUIENTES ACCESORIOS: 1 Antena Base activos en L1 – L2 – GLONASS, RTK, Post proceso 1 Antena Rover activo en L1 – L2 – GLONASS, RTK, Post proceso 1 Colector de datos 1 Trípode metálico para la base, 3 1 Base nivelante 1 Bastón ultra liviano en fibra e carbono para Rover 1 Soporte de colector a bastón ultra liviano (Bracket) 2 Antenas de radio UHF / GSM 2 Baterías recargables con cargador de doble batería por equipo 2 Estuches rígido de transporte 1 Cintas métricas de precisión 1 Garantía de 18 meses 1 Capacitación de manejo						

Nit. 901 473 740 - 1
Carrera 63B N°45A 59
Medellín, Antioquia
Tel: (604) 473 0059
Cel: 313 696 3571
www.modulosymetales.com

16.12	SISTEMA DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DEL INTERNET DE LAS COSAS	Excelente opción para trabajar en el área de Internet de las cosas (IoT). Utilizando el popular procesador Arm® Cortex®-M0 SAMD21 de 32 bits, también cuenta con el chip criptográfico ECC508 para seguridad. El tablero es parte de la familia MKR (de Arduino), donde puede elegir entre una gran variedad de escudos para construir proyectos listos para usar con el mínimo esfuerzo. Placa de expansión de IoT Carrier Rev2 compatible con todos los microcontroladores Arduino MKR. INCLUYE: Hardware: Arduino MKR WiFi 1010 MKR IoT Carrier Rev2 Sensores externos: Sensores PIR y de humedad Software: Arduino Cloud Contenidos de aprendizaje: Acceso a la plataforma en línea Explore IoT Kit y soporte	Unidad	5,0	1.600.000	304.000	1.904.000	9.520.000
16.13	SOFTWARE DE PROCESAMIENTO MODULAR	Este software de oficina debe ser capaz de integrar información de múltiples equipos topográficos como estaciones totales, niveles digitales, receptores GNSS, escáner laser, aeronaves no tripuladas (UAV), entre otras. Adicional debe contar con la interoperabilidad de software y hardware de terceros, conservando flujos de trabajo completos de inicio a fin desde el procesamiento de datos crudos hasta la generación de entregables finales con cualquiera de los equipos mencionados anteriormente. Adicional mínimo deberá funcionar en 10 ordenadores en simultaneo, el software a ofertar deberá ser vitalicio, no se aceptarán modalidad de suscripción. La capacitación deberá ser suministrada por personal certificado del fabricante del software en donde indique que es idóneo en el manejo del software. El oferente debe contar con distribución oficial para Colombia mediante carta emitida por el fabricante o acreditar la condición de distribución a través de cadena de suministro	Unidad	2,0	15.380.000	2.922.200	18.302.200	36.604.400

		documentada que incluya relaciones como fabricante, distribuidor mayorista en Colombia y/o proponente, en todo caso las certificaciones deben ir emitidas al presente proceso. El proponente deberá ofertar un software de oficina de procesamiento modular, que cumpla con las siguientes especificaciones técnicas y condiciones mínimas: 1.Integración de múltiples fuentes de datos El software debe ser capaz de integrar y procesar información proveniente de diversos equipos topográficos, tales como: Estaciones totales, Niveles digitales , Receptores GNSS, Escáneres láser, Aeronaves no tripuladas (UAV), Otros dispositivos utilizados en levantamientos topográficos y geoespaciales. 2.Interoperabilidad de hardware y software de terceros El software deberá permitir la interoperabilidad con hardware y software de terceros, conservando flujos de trabajo completos desde el procesamiento de datos crudos hasta la generación de entregables finales, sin limitaciones por tipo o marca de los equipos empleados. 3. Licenciamiento y disponibilidad El software ofertado deberá ser vitalicio. No se aceptarán licencias bajo modalidad de suscripción o arrendamiento. Deberá estar habilitado para su instalación y funcionamiento en mínimo diez (10) estaciones de trabajo de manera simultánea, garantizando la correcta ejecución del flujo de trabajo en entornos colaborativos. 4. Capacitación técnica El oferente deberá incluir la capacitación formal en el uso del software, la cual deberá ser impartida por personal certificado directamente por el fabricante. 5. Distribución oficial en Colombia: El proponente deberá demostrar su condición de distribuidor oficial del software ofertado en Colombia, mediante uno de los siguientes mecanismos: Carta de representación emitida directamente por el fabricante del software, dirigida expresamente al presente proceso de contratación. En caso de no contar con representación directa, podrá acreditarse la condición de						

		distribuidor mediante documentación que soporte la cadena de suministro, especificando relaciones comerciales entre el fabricante, el distribuidor mayorista en Colombia (si aplica) y el proponente. En todos los casos, las certificaciones presentadas deberán estar vigentes y emitidas específicamente para este proceso contractual.						
16.14	SOFTWARE DE PROCESAMIENTO AGRÍCOLA	El software a ofertar deberá ser una solución de escritorio, orientada al procesamiento de datos geoespaciales en el ámbito agrícola de precisión. Deberá cumplir con las siguientes características técnicas: Que permita el procesamiento local (offline) de imágenes captadas por UAVs con sensores RGB o multiespectrales, sin depender de conexión a internet ni servicios en la nube. Deberá ser compatible con múltiples fuentes de datos como cámaras de drones, archivos GeoTIFF, shapefiles, mapas de prescripción (NDVI, NDRE, VARI), y datos agronómicos de otras plataformas. El software debe incluir funciones como análisis zonal, generación de mapas vegetativos, prescripciones para maquinaria agrícola, exportación en formatos estándar (Shapefile, GeoTIFF, CSV), y visualización multicapas con herramientas de anotación y medición. La licencia deberá ser vitalicia, habilitada para al menos 10 equipos en uso simultáneo, y la capacitación deberá ser impartida por personal certificado directamente por el fabricante. El oferente debe contar con distribución oficial para Colombia mediante carta emitida por el fabricante o acreditar la condición de distribución a través de cadena de suministro documentada que incluya relaciones como fabricante, distribuidor mayorista en Colombia y/o proponente, en todo caso las certificaciones deben ir emitidas al presente proceso. El software a ofertar deberá ser una solución de escritorio, orientada al procesamiento de datos geoespaciales en el ámbito agrícola de precisión. Deberá cumplir con las siguientes características técnicas y requisitos mínimos: 1.Procesamiento local de datos de teledetección El software deberá permitir el procesamiento local (offline) de imágenes	Unidad	2,0	12.810.000	2.433.900	15.243.900	30.487.800

		obtenidas mediante aeronaves no tripuladas (UAV) equipadas con sensores RGB y multiespectrales, sin necesidad de conexión a internet ni dependencia de servicios en la nube. 2.Compatibilidad con múltiples fuentes de datos Debe admitir la integración de datos provenientes de diversos sensores y plataformas, incluyendo: Cámaras RGB y multiespectrales de drones , Archivos GeoTIFF y shapefiles, Mapas de prescripción, NDVI, NDRE, entre otros índices vegetativos, Datos agronómicos de otras plataformas de gestión agrícola o estaciones climáticas. 3.Funcionalidades clave El software deberá contar con las siguientes funcionalidades mínimas: Generación de mapas de índice vegetativo (NDVI, NDRE, VARI, etc.), Herramientas de análisis zonal, comparación temporal y evaluación de cultivos. Creación de mapas de prescripción para maquinaria agrícola de precisión, Exportación de datos en formatos estándar (Shapefile, GeoTIFF, CSV), Visualización simultánea de múltiples capas y series temporales, Capacidad de agregar anotaciones, mediciones y polígonos sobre las imágenes. 4.Licenciamiento y disponibilidad El software deberá ser ofrecido en modalidad vitalicia, sin suscripciones periódicas. Deberá incluir mínimo 10 licencias de uso simultáneo para equipos de escritorio o portátiles. 5. Capacitación técnica El proveedor deberá ofrecer una capacitación integral, impartida por personal certificado directamente por el fabricante del software. 6. Distribución oficial en Colombia: El proponente deberá demostrar su condición de distribuidor oficial del software ofertado en Colombia, mediante uno de los siguientes mecanismos: Carta de representación emitida directamente por el fabricante del software, dirigida expresamente al presente proceso de contratación. En caso de no contar con representación directa, podrá acreditarse la condición de distribuidor mediante documentación que soporte la cadena de suministro, especificando relaciones comerciales entre el						

		fabricante, el distribuidor mayorista en Colombia (si aplica) y el proponente. En todos los casos, las certificaciones presentadas deberán estar vigentes y emitidas específicamente para este proceso contractual.						
16.15	PANTALLA INTERACTIVA	Pantalla o tablero interactivo de mínimo 65", panel Ultra HD Direct tipo LED, Resolución mínima 3840x2160 (UHD), Brillo (típico) 350cd/m2 Peak 500cd/m2, Angulo de visión 178° x 178°, Vida útil 50.000 horas, Gama de colores NTSC 72%, Profundidad de color 1.07 billones de colores, USB táctil 2.0, CPU quad-core Cortex-A76 and quad-core Cortex-A55, up to 2.4GHz, GPU Mali·G610 MC4,RAM 8GB 16GB 32GB DDR4, Almacenamiento 32 GB, Sistema operativo Android 13.0 posición IA, Conexiones: Earphone (1), MIC IN (1), SPDIF DUT (1), RS232 (1), Touch USB (USB B) (2), HDMI IN (1), HDMI OUT (1), RJ45 (1), TYPE C OUT (1), Android USB2.0 (1), Android USB3.0 (1), TF CARD (1), WIFI WIFl5+WIFl6+AP (1), Windows OPS Slot 80-pins OPS slot (1), Bluetooth version 5.2(1). Incluye soporte móvil metálico de 2 postes de alta resistencia para un ajuste de altura de 1030 mm (40,5 ") a 1530 mm (60,2"). Cable HDMI de mínimo 2m para PC.	Unidad	1,0	8.710.000	1.654.900	10.364.900	10.364.900
16.16	KIT IOT PARA INICIO CON SEEED AND MICROSOFT KIT RASPBERRY PI	el kit tien conceptos básicos de Internet de las cosas (IoT) con este Kit el cual tiene un plan de estudios gratuito de 12 semanas y 24 lecciones de Microsoft Cloud Advocates. con este kit puedes crear prototipos de IoT del mundo real usando Raspberry PI 4 . Y aprenderás todo sobre IoT mientras sigue las practicas que forman el viaje que hacen los alimentos desde la granja hasta la mesa, todo usando IoTGrove Base Hat for Raspberry Pi, tiene los siguientes sensores Raspberry Pi Camera Module V2 ReSpeaker 2-Mics Pi HAT Grove – Light Sensor v1.2 Grove – Temperature & Humidity Sensor (DHT11) Grove – Relay Grove	Unidad	5,0	985.000	187.150	1.172.150	5.860.750

		Grove – GPS (Air530) Grove – Time of Flight Distance Sensor(VL53L0X) Grove – Button Grove Grove – Green LED Grove – Soil Moisture Sensor Grove Raspberry Pi 4 4Gb						
16.17	DRONE DJI MINI 4K	Aeronave Tipo A Aeronave no tripulada tipo multi - rotor, original de fábrica, compuesto como mínimo de las siguientes partes: El contenido mínimo del paquete a entregar por cada aeronave debe contemplar lo siguiente: Una (1) aeronave con todo lo básico que se suministra comercialmente, manuales técnicos, accesorios principales para su operación, un radio control inteligente con sistema operativo y visualización de datos, conforme la ficha técnica. ESPECIFICACIONES AERONAVE Peso de despegue (sin accesorios): Como máximo 246 gramos. Drone plegable, compacto El drone a adquirir debe tener la facilidad de poderse plegar, junto con sus motores, con hélices extraíbles de forma fácil y rápida.Todos los brazos de la aeronave se deben poder doblar o plegar cuando se vaya a guardar o almacenar o empacada para transporte. Tipo de aeronave: Aeronave multi rotor o ala rotatoria, debe tener un máximo de cuatro (4) rotores sin escobillas. Certificación El oferente debe contar con distribución oficial para Colombia mediante carta emitida por el fabricante o acreditar la condición de distribución a través de cadena de suministro documentada que incluya relaciones como fabricante, distribuidor mayorista en Colombia y/o proponente, en todo caso las certificaciones deben ir emitidas al presente proceso. Dimensiones Plegado (sin hélices) 138×81×58 mm (Largo×Ancho×Alto). Desplegado (con hélices) 245×289×56 mm (Largo×Ancho×Alto) Distancia máxima de vuelo Máximo de 15,7 kilómetros Velocidad máxima de ascenso: 5 m/s Velocidad máxima de	unidad	1,0	15.050.000	2.859.500	17.909.500	17.909.500

		descenso 3,5 m/s Velocidad horizontal máxima (a nivel del mar, sin viento) 16 m/s. Tiempo máximo de vuelo (sin viento) Mínimo de 43 minutos Altitud máxima de despegue 4000 m Tiempo de vuelo Mínimo de 31 minutos Resistencia a la velocidad máxima del viento 10,7 m/s (Nivel 5) Ángulo de inclinación máximo 40° Temperatura de funcionamiento 0° a 40° C (32° a 104° F) Sistema global de navegación por satélite GPS + GLONASS + Galileo Almacenamiento interno N/A Clase C0 (UE) Cámara: Sensor CMOS de 1/2,3 pulgadas, píxeles efectivos: 12 MP. Lente: Campo de visión (FOV): 83°. Equivalente de formato: 24 mm: Apertura: f/2.8. Enfoque: 1 m a ∞. Rango ISO Vídeo: 100-3200. Foto: 100-3200. Velocidad de obturación Obturador electrónico: 4-1/8000 s. Tamaño máximo de imagen: 4000×3000. Modos de fotografía fija: Toma única: 12 MP. Temporizado: 12 MP JPEG: 2/3/5/7/10/15/20/30/60 s, JPEG + RAW: 5/7/10/15/20/30/60 s. Horquillado automático de exposición (AEB): 12 MP, 3 fotogramas en pasos de 2/3 EV. Panorama: Esfera, 180° y Gran angular Resolución de video: 4K: 3840×2160@24/25/30fps, 2.7K: 2720×1530@24/25/30/48/50/60fps FHD: 1920×1080@24/25/30/48/50/60fps. Formato de video: MP4 (MPEG-4 AVC/H.264) Tasa de bits máxima de video: 100 Mbps. Sistema de archivos compatible: FAT32 (≤ 32 GB) exFAT (> 32 GB). Cardán, Estabilización de imagen: 3 ejes (inclinación, balanceo y panorámica) Rango mecánico: Inclinación: -110° a 35°. Balanceo: -35° a 35°. Panorámica: -20° a 20°. Rango de vibración angular: ±0,01°. Detección Hacia abajo Alcance de vuelo estacionario preciso: 0,5-10 m. Entorno operativo Hacia abajo: superficies con patrones discernibles, reflectividad difusa >20% (por ejemplo, paredes, árboles, personas) e iluminación adecuada (lux >15) Trasmisión de vídeo Sistema de transmisión de vídeo						

Nit. 901 473 740 - 1
Carrera 63B N°45A 59
Medellín, Antioquia
Tel: (604) 473 0059
Cel: 313 696 3571
www.modulosymetales.com

		Transmisión empresarial DJI 02 Calidad de visualización en vivo Control remoto:720p/30fps Frecuencia de operación 2.400-2.4835 GHz 5.725-5.850 GHz Baterías de vuelo inteligentes Capacidad Máximo de 2250 mAh Voltaje nominal Mínimo de 7,7 V Tipo Iones de litio Cargador de baterías Aporte 5 V, 3 A 9 V, 3 A 12 V, 3 A Almacenamiento Tarjetas microSD Mínimo de 16 GB Control remoto Tiempo máximo de funcionamiento Control remoto DJI RC-N1C: Sin cargar ningún dispositivo móvil: 4 horas Al cargar un dispositivo móvil: 2 horas Estuche de porte de la aeronave Estuche de porte o transporte El equipo deberá entregarse en maleta rígida de material de polímero o similar, con su correspondiente caja o empaque de fábrica. Suministros generales CAPACITACIÓN: Deberá incluir entrenamiento certificado en el uso de la aeronave. El entrenamiento se realizará a mínimo 3 personas, así mismo suministrar certificado de aprobación.						
						TOTALES	6.105.631.175	8.834.709.940

Nit. 901 473 740 - 1
Carrera 63B N°45A 59
Medellín, Antioquia
Tel: (604) 473 0059
Cel: 313 696 3571
www.modulosymetales.com