I. NOMBRE DEL DISPOSITIVO Y/O SOLUCIÓN: MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO DE SOBREMESA DE ALTO RENDIMIENTO SEM-EDS-STEM (TECNOPARQUE)

ÍTEM	CARACTERÍSTICA	REQUERIDO *(Se debe diligenciar por parte del Centro de Formación)*
L2-037	MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO DE SOBREMESA DE ALTO RENDIMIENTO SEM-EDS-STEM	1

II. ESPECIFICACIONES MÍNIMAS REQUERIDAS

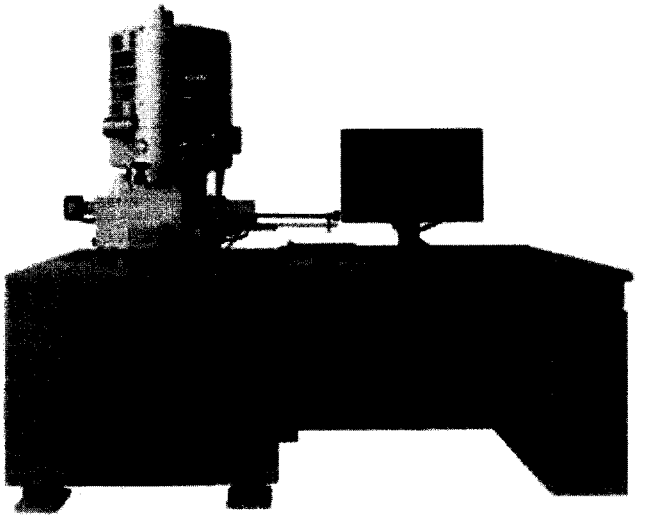
A. CARACTERÍSTICAS

Las características mínimas obligatorias son:

	CARACTERÍSTICAS
37	Microscopio electrónico de barrido de sobremesa (top table), con detectores de electrones secundarios (SE), electrones retro dispersados (BSE), espectroscopia de dispersión de rayos X (EDS) y modo de microscopía electrónica de barrido por transmisión STEM. Resolución de 4 nm y 300.000 magnificaciones, modo de alto vacío y presión variable. ▪ Resolución: menor o igual a 4 nm (a 20 kV) demostrable con un estándar de oro ▪ Magnificación: desde 6X hasta 300.000X (referencia de tamaño polaroid) ▪ Voltaje de aceleración: desde 0.3 kV hasta 20 kV (voltaje de aceleración superior que permite la mejor resolución), con ajuste libre desde 0.3 kV ▪ Pistola de electrones: W (Tungsteno) pre centrado tipo cartucho ▪ Gun bias: auto-polarización, polarización fija continuamente cambiable. ▪ Alineación del haz mediante lente electromagnético de deflexión de dos etapas (este se aplicará para la supresión de congelación de imagen). ▪ Lente condensadora electromagnética de tres etapas. ▪ Corrección de astigmatismo por escaneo de bobina de 8 polos electromagnéticos de tipo X –Y con dos etapas electromagnéticas de desviación. ▪ Detector de electrones secundario (SE Detector) incluido para modo de alto vacío Detector de electrones retro dispersos (BSE) tipo estado sólido de 5 segmentos, para modo de alto vacío y presión variable, incluido. ▪ Debe permitir como opcional instalar un detector de electrones secundarios para presión variables. ▪ Detector de espectroscopia de rayos X por dispersión de energía (EDS) incluido que sea compatible y pueda acoplarse con el Microscopio Electrónico de Barrido del ITEM L2-038. Debe cumplir con las siguientes características: - Análisis de elementos desde Berilio (4) hasta Americio (95) - Excelente energía de resolución 133eV a 5.89 eV Mn

	CARACTERÍSTICAS
	- Área activa de 10 mm^2 - Detector libre de nitrógeno con sistema Peltier - El EDS permite análisis de punto, mapeo y línea. - Análisis semi-cuantitativo automático sin estándares - Identificación automática de picos - Almacenaje de datos de proyecto, reportes bajo un click en MS Word, y MS PowerPoint disponibles - Terminación de imagen espectral basado sobre tiempo o estático - Muestreo dinámico del mapa de elementos - Extracción cualitativa de mapas con ilimitado solapamiento de imágenes ▪ Movimiento en Z mínimo desde 5 hasta 15 mm ▪ Movimiento en X de mínimo 40 mm ▪ Movimiento en Y de mínimo 50 mm ▪ Movimiento en T de mínimo desde -15° hasta + 90° ▪ Movimiento en R de 360° ▪ Mecanismo de rotación eucéntrica con función de navegación de imagen, tamaño máximo de la muestra hasta 80 mm de diámetro. ▪ Control automático de etapas X, Y, R. ▪ Sistema de alto vacío (HV) y presión variable (LV), incluidos ▪ Modo de presión variable incluido con rango de presión variable: mínimo desde 6 hasta 100 Pa ▪ Control automático de brillo y contraste ▪ Control automático de foco y astigmatismo ▪ Control automático de alineación de la pistola y saturación del filamento. ▪ Navegación de imagen con Joystick o track ball ▪ Sistema de vacío totalmente automático ▪ Sistemas de imagen en vivo, imagen dual SE+ BSE, SE vs BSE ▪ Visualización del nivel de vacío. ▪ Función S/W para medición sobre imágenes (longitud, ángulo, área, forma) ▪ Almacenamiento de imágenes ▪ Modo de visualización de imagen: Pantalla principal: 1.280 × 960 píxeles pantalla secundaria: 640 × 480 (reducido de la imagen original de 1280 × 960); pantalla secundaria en caso de en una ventana separada: 1.280 × 960 píxeles. ▪ Modo de escaneo: rápido (1 velocidad) lento (hasta 6 velocidades). Carga plano reducción (CSS1 hasta CSS6 6 velocidades): alta resolución de captura. ▪ Captura de CSS automática de la imagen: brillo y contraste de control automático (ABCC) control de enfoque de ajuste automático (AFC) stigmation automático / enfoque (ASF) la saturación de filamento automático (AFS) Auto alineación del haz (ABA) automático de inicio (HV-ON → → ABCC AFC) Función automática (AFS → ABA → → AFC ABCC) de alineación de haz (Beam alineación actual), el brillo automático del haz, automático Función / procesamiento de

	CARACTERÍSTICAS
	imágenes Señal: función de mezcla de señal salvaguardia de imágenes: la imagen Tamaño de ahorro (640 × 480 píxeles, 1.280 × 960 píxeles, 2.560 × 1.920 píxeles) ▪ Formatos de archivo de imagen: BMP, TIFF, JPEG Data management ahorro de imagen: Gestor de SEM de datos (opcional) (datos de imagen, miniatura (thunbnail). Otras funciones: rotación, enfoque dinámico. Datos de visualización de funciones de mejora de imagen (número de imagen, voltaje de aceleración, ampliación, marcador en micrones, el valor de micrones, distancia de trabajo, fecha, hora, vacío, detector, ajuste barra de visualización de datos. ▪ DBC interfaz (como estándar) funciones de seguridad protección contra fallo de alimentación, las fugas, y el vacío. ▪ El equipo debe cumplir con las características técnicas entre un Microscopio Electrónico conocido como DE MESA y un equipo fijo de alta resolución, su tamaño debe ser compacto, para facilitar su uso en el laboratorio. ▪ El equipo debe colocarse en cualquier lugar con especificaciones mínimas de instalaciones y deberá poder conectarse a la corriente eléctrica sin ninguna especificación adicional. ▪ Sus detectores deben contar con la tecnología avanzada de un equipo de piso como es el caso del detector de Electrones Retrodispersos de 5 segmentos completamente independientes para mayor captación de elementos contrastados en la muestra y posibilidad de instalar detector de electrones secundarios en presión variable. ▪ El equipo debe contar con funciones automáticas de alineamiento, saturación de filamento, autofoco, auto-brillantes, alineación de apertura, y alineación de astigmatismo automático, haciendo muy eficiente su manejo. ▪ El Equipo debe trabajar tanto en bajo vacío como con presión variable permitiendo trabajar perfectamente muestras que sean delicadas y no conductoras sin necesidad de realizar recubrimiento. ▪ El Equipo debe contar con software para realizar MICROSCOPIA CORRELATIVA mediante la implantación de una imagen digital proveniente de un microscopio de luz y colocando la muestra en el SEM, se puede inmediatamente co-localizar la zona de interés en el Microscopio Electrónico ampliando la observación morfológica de la muestra y con la posibilidad de hacer análisis químico por medio del sistema EDS. ▪ El software del equipo debe permitir la observación de las muestras en 3D para observación con lentes para este propósito. También puede realizar las

	CARACTERÍSTICAS
	funciones de reconstrucción tridimensional de la muestra para funciones de Perfilómetro y Rugosímetro. ▪ El equipo debe soportar en el futuro la opción de actualización a un sistema de Análisis Automático de Análisis Mineralógico y Liberación de Partículas con los detectores ofertado, debe ser una solución validada y soportada por los fabricantes del microscopio SEM y el detector EDS. ▪ El equipo debe soportar muestras de hasta 5 Kilos con dimensiones de 80 mm de Diámetro y 50 mm de altura. Sin restricción de movimientos en sus ejes.
1.	FOTO (imagen de referencia) 

B. ACCESORIOS

	ACCESORIOS	REQUERIDO (Se debe diligenciar por parte del Centro de Formación)
1	Computador con software para manejo del instrumento controlado por USB, con las siguientes especificaciones mínimas: procesador Intel®Core™ i7, Memoria RAM 16 GB, Disco Duro Estado Sólido 500 GB, DVD – RW, Ethernet LAN, Sistema Operativo Windows 10 Professional 64 – bit. Dos pantallas de 21.5", Teclado, Ratón y Joystick o track ball.	

	ACCESORIOS	REQUERIDO (Se debe diligenciar por parte del Centro de Formación)
2	Sistema de cancelación electrónico de vibraciones externas. Dicho sistema puede estar incluido dentro del microscopio o puede estar aparte como Mesa anti vibratoria activa con plataforma de aislamiento de ultra precisión para evitar problemas de micro vibraciones con las siguientes especificaciones: a. Actuador: fuerza electromagnética b. Grados de libertad controlados: 6 c. Rendimiento de aislamiento: -35dB ~ -40dB/10Hz d. Tiempo de estabilización: menor a 0,5 s e. Control de fuerza: Vertical > 7N, Horizontal > 3N f. Voltaje: 110V / 60Hz g. Configuración de sistema: Control automático integrado en la mesa h. Rango de control activo: 0.5 Hz ~ 100 Hz i. Ajuste horizontal inicial: ajuste automático j. Bloqueo para traslado: automático mecánico k. Confirmación de estado de aislamiento de vibraciones: pantalla frontal.	
3	Equipo para recubrimiento de muestras l. Equipo de recubrimiento iónico (Sputtering) digital. m. Con bomba de vacío de bajo nivel de ruido n. Disponible para diferentes targets de metales o. Incluye target de oro (Au) de 50.8 mm, p. Corriente de ionización 0 -9 mA q. Tiempo de recubrimiento: 10 – 900 segundos r. Tamaño de cámara de 10 mm de diámetro.	
4	Kit de consumibles para mínimo 1000 horas de análisis que incluye: • Filamentos de tungsteno: 15 unidades • Cartuchos para cargar filamentos: cinco (5) unidades • Herramienta para pre centrar filamento en cartucho: una (1) unidad • Set de soporte de muestra estándar: un (1) Set	

	ACCESORIOS	REQUERIDO (Se debe diligenciar por parte del Centro de Formación)
	• Porta muestra tipo stub diámetro: 32 mm, altura: 3,2 x 8 mm x 10 unidades • Porta muestra tipo stub diámetro: 25 mm, altura: 3,2 x 8 mm x 10 unidades • Porta muestra tipo stub diámetro: 12,5 mm, altura: 3,2 x 8 mm x 10 unidades • Porta muestra tipo stub diámetro: 12,5 mm, 45/90° altura: 7,8 mm x 5 unidades • Disco de verificación de apertura: dos (2) unidades • Medidor de altura del espécimen: una (1) unidad • Extractor de filamento: una (1) unidad • Pinza para preparación de muestra: una (1) unidad • Pasta de plata x 20 g: una (1) unidad • Cinta adhesiva de carbón: 8 mm x 20 m: una (1) unidad	

III. INFORMACIÓN PROPUESTA

La propuesta debe incluir de manera explícita las siguientes condiciones:

ITEM	CARACTERÍSTICA
1.	Hoja de datos del equipo.
2.	El valor del bien debe incluir los costos asociados al transporte hasta el sitio de instalación.
3.	Tiempo de entrega del bien: 90 días
4.	Tiempo de validez de la propuesta 90 días
5.	Garantía de calidad y correcto funcionamiento de los bienes, mínimo de 1 año. El proveedor debe entregar la programación de dos (2) visitas al año, para realizar revisión preventiva del equipo la cual debe incluir calificación operacional del instrumento realizada por Ingeniero de soporte con capacitación y experiencia en este tipo de tecnología.
6.	Capacitación requerida al momento de la instalación del bien: dicha capacitación debe abarcar todas las funcionalidades y prestaciones del bien y debe realizarse en el lugar de instalación del bien. A continuación, las condiciones especiales de la capacitación requerida: **Capacitación de nivel operativo:** en instrucciones de manejo, operación, preparación básica de muestra y mantenimiento básico por parte del usuario de 20 horas; la capacitación será dirigida mínimo a 5 personas. La capacitación se llevará a cabo en el lugar de entrega estipulado para el equipo. **Capacitación de nivel intermedio:** tópicos en preparación de materiales para visualización de muestras no conductoras y biológicas. Introducción a la caracterización de materiales por

ÍTEM	CARACTERÍSTICA
	espectroscopía de energía dispersa EDS. Intensidad de 20 horas de capacitación dirigida a mínimo 5 personas. **Capacitación de nivel avanzado**: tópicos en funciones avanzadas de análisis de microscopía, caracterizaciones de materiales nanoestructurados. Caracterización de materiales por análisis EDS, preparación de muestras biológicas y no conductoras para este análisis. Intensidad 20 horas de capacitación dirigida a mínimo 5 personas. Los tres niveles de capacitación deben ser ejecutados de acuerdo con la curva de aprendizaje que el SENA vaya desarrollando para apropiar de la mejor forma esta técnica de análisis. El personal que realice la capacitación debe tener capacitación de alto nivel (perfil profesional y posgrado) en el área de materiales y/o afines en nanotecnología, con experiencia comprobada en manejo de equipos de microscopía electrónica de barrido y análisis micro elemental EDS.
7.	El valor del bien debe incluir los costos asociados al importe, legalización y manifiesto de aduana.
8.	El valor del bien debe incluir los Impuestos según tabla para procesos de compra con la Gobernación de Norte de Santander dispuestos por la Secretaria de Hacienda Departamental.
9.	Si el cotizante es distribuidor autorizado o representante del fabricante, deberá allegar certificación avalada por la empresa fabricante.
10.	El proveedor deberá certificar mediante carta la existencia y disponibilidad de repuestos originales en Colombia durante 5 años.

IV. SITIO DE INSTALACIÓN

CARACTERÍSTICA		PROPUESTO *(Se debe diligenciar por parte del Centro de Formación)*
Ciudad		Cúcuta
Departamento		Norte de Santander
Dirección		Av. Canal de Bogotá # 1 N-30. Barrio Pescadero Cúcuta SEDE TECNOACADEMIA -TECNOPARQUE
Contacto en sitio	Nombre	ANA DELFINA TOVAR QUIROZ
	Teléfono	3015183134
	e-mail	adtovar@sena.edu.co
Contacto en sitio	Nombre	ANDRES MAURICIO PUENTES VELAZQUEZ
	Teléfono	3015782641
	e-mail	apuentesv@sena.edu.co

Elaboró:

Firma

Nombre: ANA DELFINA TOVAR QUIROZ

Fecha: 07/noviembre/2020

I. NOMBRE DEL DISPOSITIVO Y/O SOLUCIÓN: MICROSCOPIO ELECTRONICO DE BARRIDO DE SOBREMESA SEM (TECNOACADEMIA)

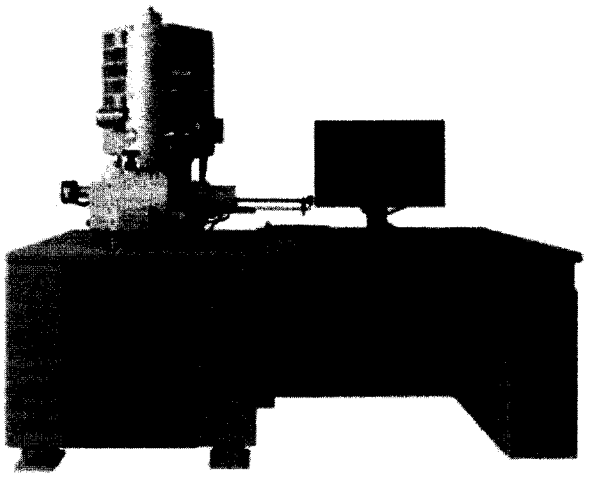
ÍTEM	CARACTERÍSTICA	REQUERIDO *(Se debe diligenciar por parte del Centro de Formación)*
L2-038	MICROSCOPIO ELECTRONICO DE BARRIDO DE SOBREMESA SEM (TECNOACADEMIA)	1

II. ESPECIFICACIONES MÍNIMAS REQUERIDAS

A. CARACTERÍSTICAS

Las características mínimas obligatorias son:

	CARACTERÍSTICAS
38	Microscopio electrónico de barrido de sobremesa (top table), con detectores de electrones secundarios (SE), electrones retro dispersos BSE. Resolución de 5 nm y 150.000 magnificaciones, modo de alto que permita compatibilidad con detector de espectroscopía de rayos X por dispersión de energía (EDS) que corresponde al ítem L1-037. ▪ Resolución: Menor o igual a 5 nm (a 30 kV) demostrable con un estándar de oro ▪ Magnificación: desde 20X hasta 150.000X, magnificación libre 100% electrónica sin zoom digital ▪ Voltaje de aceleración: desde 1 kV hasta 30 kV (voltaje de aceleración superior que permite la mejor resolución), con ajuste libre desde 1 kV, con pasos de 1 kV. ▪ Pistola de electrones: W (Tungsteno) ▪ Detector de electrones secundario (SE Detector) incluido ▪ Detector de retro dispersión de electrones (BSE) tipo estado sólido de 4 canales, incluido ▪ El instrumento debe integrar juego de aperturas móviles de selección variable por el usuario, con cuatro diámetros diferentes, para aumentar la versatilidad y capacidad de instrumento. ▪ Posibilidad de actualizar con detector EDS de marcas de fabricantes reconocidos en el mercado de rayos X ▪ Cámara para muestras de mínimo 60 mm de diámetro y mínimo 45 mm de altura ▪ Movimiento en Z hasta mínimo 50 mm ▪ Movimiento en X de mínimo 35 mm ▪ Movimiento en Y de mínimo 35 mm ▪ Movimiento en T de mínimo 45°

	CARACTERÍSTICAS
	▪ Movimiento en R de 360° ▪ Control automático de etapas X, Y, T ▪ Rotación del haz por software ▪ Sistema de alto vacío (HV) incluido ▪ Control automático de brillo y contraste ▪ Control automático de foco y astigmatismo ▪ Control automático de alineación y saturación del filamento. ▪ Foco dinámico, auto zoom-in, zoom-out con rueda del mouse ▪ Navegación de imagen con Joystick ▪ Sistema de vacío totalmente automático ▪ Sistemas de imagen en vivo, imagen dual SE+ BSE, SE vs BSE ▪ Visualización del nivel de vacío. ▪ Función S/W para medición sobre imágenes (longitud, ángulo, área, forma) ▪ Almacenamiento de imágenes
1.	FOTO (IMAGEN DE REFERENCIA) 

B. ACCESORIOS

	ACCESORIOS	REQUERIDO *(Se debe diligenciar por parte del Centro de Formación)*
1	Computador con software para manejo del instrumento controlado por USB, con las siguientes especificaciones mínimas:	

	ACCESORIOS	REQUERIDO (Se debe diligenciar por parte del Centro de Formación)
	procesador Intel®Core™ i7, Memoria RAM 16 GB, Disco Duro Estado Sólido 500 GB, DVD – RW, Ethernet LAN, Sistema Operativo Windows 10 Professional 64 – bit, Microsoft Office 2013. Dos pantallas de 21.5", Teclado, Ratón y Joystick o track ball.	
2	Sistema de cancelación electrónico de vibraciones externas. Dicho sistema puede estar incluido dentro del microscopio o puede estar aparte como Mesa anti vibratoria activa con plataforma de aislamiento de ultra precisión para evitar problemas de micro vibraciones con las siguientes especificaciones: •Actuador: fuerza electromagnética •Grados de libertad controlados: 6 •Rendimiento de aislamiento: -35dB ~ -40dB/10Hz •Tiempo de estabilización: menor a 0,5 s •Control de fuerza: Vertical > 7N, Horizontal > 3N •Voltaje: 110V / 60Hz •Configuración de sistema: Control automático integrado en la mesa •Rango de control activo: 0.5 Hz ~ 100 Hz •Ajuste horizontal inicial: ajuste automático •Bloqueo para traslado: automático mecánico •Confirmación de estado de aislamiento de vibraciones: pantalla frontal.	
3	Equipo para recubrimiento de muestras • Equipo de recubrimiento iónico (Sputtering) digital. • Con bomba de vacío de bajo nivel de ruido • Disponible para diferentes targets de metales • Incluye target de oro (Au) de 50.8 mm • Corriente de ionización 0 -9 mA • Tiempo de recubrimiento: 10 – 900 segundos • Tamaño de cámara de 10 mm de diámetro.	
	Kit de consumibles para mínimo 1000 horas de análisis que incluye:	

	ACCESORIOS	REQUERIDO (Se debe diligenciar por parte del Centro de Formación)
4	• Filamentos de tungsteno: 15 unidades • Cartuchos para cargar filamentos: 5 Unidades • Herramienta para pre centrar filamento en cartucho: una (1) Unidad • Set de soporte de muestra estándar: un (1) Set • Porta muestra tipo stub diámetro: 32 mm, altura: 3,2 x 8 mm x 10 unidades • Porta muestra tipo stub diámetro: 25 mm, altura: 3,2 x 8 mm x 10 unidades • Porta muestra tipo stub diámetro: 12,5 mm, altura: 3,2 x 8 mm x 10 unidades • Porta muestra tipo stub diámetro: 12,5 mm, 45/90° altura: 7,8 mm x 5 unidades • Disco de verificación de apertura: dos (2) unidades • Medidor de altura del espécimen: una (1) unidad • Extractor de filamento: una (1) Unidad • Pinza para preparación de muestra: una (1) unidad • Pasta de plata x 20 g: una (1) unidad • Cinta adhesiva de carbón: 8 mm x 20 m: una (1) unidad	

III. INFORMACIÓN PROPUESTA

La propuesta debe incluir de manera explícita las siguientes condiciones:

ITEM	CARACTERÍSTICA
1.	Hoja de datos del equipo.
2.	El valor del bien debe incluir los costos asociados al transporte hasta el sitio de instalación.
3.	Tiempo de entrega del bien: 90 días
4.	Tiempo de validez de la propuesta 90 días
5.	Garantía de calidad y correcto funcionamiento de los bienes, mínimo de 1 año. El proveedor debe entregar la programación de dos (2) visitas al año, para realizar revisión preventiva del equipo la cual debe incluir calificación operacional del instrumento realizada por Ingeniero de soporte. La instalación del equipo se debe realizar según las especificaciones técnicas del lugar de instalación para garantizar su correcto funcionamiento.

ITEM	CARACTERÍSTICA
6.	Capacitación requerida al momento de la instalación del bien: dicha capacitación debe abarcar todas las funcionalidades y prestaciones del bien y debe desarrollarse en el sitio de instalación. A continuación, las condiciones especiales de la capacitación requerida: **Capacitación de nivel operativo:** en instrucciones de manejo, operación, preparación básica de muestra y mantenimiento básico por parte del usuario de 20 horas de capacitación dirigida mínimo a 5 personas. La capacitación se llevará a cabo en el lugar de entrega estipulado para el equipo. **Capacitación de nivel intermedio:** tópicos en preparación de materiales para visualización de muestras no conductoras y biológicas. Introducción a la caracterización de materiales por espectroscopía de energía dispersa EDS. Intensidad 20 horas de capacitación dirigida a mínimo 5 personas. **Capacitación de nivel avanzado**: tópicos en funciones avanzadas de análisis de microscopía, caracterizaciones de materiales nanoestructurados. Caracterización de materiales por análisis EDS, preparación de muestras biológicas y no conductoras para este análisis. Intensidad 20 horas de capacitación dirigida a mínimo 5 personas. Los tres niveles de capacitación deben ser ejecutados de acuerdo con la curva de aprendizaje que el SENA vaya desarrollando para apropiar de la mejor forma esta técnica de análisis. El personal que realice la capacitación debe tener capacitación de alto nivel (perfil profesional y posgrado) en el área de materiales y/o afines en nanotecnología, con experiencia comprobada en manejo de equipos de microscopía electrónica de barrido y análisis micro elemental EDS.
7.	El valor del bien debe incluir los costos asociados al importe, legalización y manifiesto de aduana.
8.	El valor del bien debe incluir los Impuestos según tabla para procesos de compra con la Gobernación de Norte de Santander dispuestos por la Secretaria de Hacienda Departamental.
9.	Si el cotizante es distribuidor autorizado o representante del fabricante, deberá allegar certificación avalada por la empresa fabricante.
10.	El proveedor deberá certificar mediante carta la existencia y disponibilidad de repuestos originales en Colombia durante 5 años.

IV. SITIO DE INSTALACIÓN

CARACTERÍSTICA		PROPUESTO *(Se debe diligenciar por parte del Centro de Formación)*
Ciudad		Cúcuta
Departamento		Norte de Santander
Dirección		Av. Canal de Bogotá # 1 N-30. Barrio Pescadero Cúcuta SEDE TECNOACADEMIA -TECNOPARQUE
Contacto en sitio	Nombre	ANA DELFINA TOVAR QUIROZ
	Teléfono	3015183134
	e-mail	adtovar@sena.edu.co
Contacto en sitio	Nombre	ANDRES MAURICIO PUENTES VELAZQUEZ
	Teléfono	3015782641
	e-mail	ampuentesv@misena.edu.co, apuentesv@sena.edu.co

Elaboró:

Firma
Nombre: ANA DELFINA TOVAR QUIROZ
Fecha: 07/noviembre/2020

I. NOMBRE DEL DISPOSITIVO Y/O SOLUCIÓN: ESPECTROFOTOMETRO INFRARROJO POR TRANSFORMADA DE FOURIER – FTIR

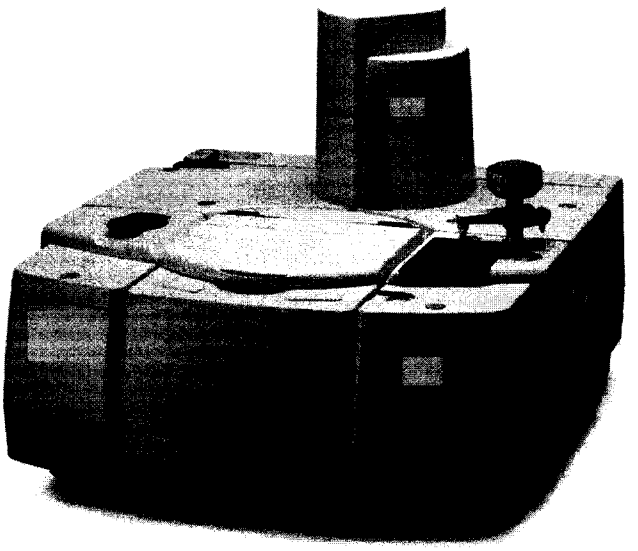
ÍTEM	CARACTERÍSTICA	REQUERIDO *(Se debe diligenciar por parte del Centro de Formación)*
L2-039	ESPECTROFOTOMETRO INFRARROJO POR TRANSFORMADA DE FOURIER – FTIR	1

II. ESPECIFICACIONES MÍNIMAS REQUERIDAS

A. CARACTERÍSTICAS

Las características mínimas obligatorias son:

	CARACTERÍSTICAS
1.	Espectrofotómetro FTIR con interferómetro de 28° o 45° con espejos de esquinas cúbicas, auto alineación y estructura sellada, ventana de KRS-5 y detector DLATGS con opción de cambio a MCT Rango espectral de 7800 a 350 cm-1, opción de expansión a 25.000 cm-1 a 10 cm-1. ▪ Resolución máxima de al menos 0.4 cm-1 o superior ▪ Relación señal/ ruido: 30.000:1 o superior con ventana de KRS -5 ▪ Configuración de resolución: 0.4, 0.5, 1.0, 2.0, 4.0, 8.0, 16.0 ▪ Exactitud número de onda: ±0,01cm-1 ▪ Interferómetro tipo Michelson 28° con espejos de esquinas cubicas y auto alineación y estructura sellada. ▪ Un montaje especialmente diseñado a prueba de vibraciones del banco óptico que elimina por completo la interferencia de vibraciones externas ▪ Detector: DLATGS con temperatura regulada por sistema Peltier con opción de cambio a detectores tipo, W-MCT, M-MCT, N-MCT, Si, InSb, InGaAs, PAS, Si, bolómetro. ▪ Dos detectores pueden ser montados simultáneamente dentro del equipo y dos externos ▪ Beam splitter: Ge/KBr con opciones de cambio a cuarzo/ Si/CaF2, Ge/CSI. ▪ Ventana del interferómetro y detector DLATGS de KRS-5 con mayor resistencia a la humedad que el KBr. ▪ Velocidad manejo del interferómetro: AUTO, 0.5, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,8 mm/s ▪ Fuente de energía estándar de cerámica de alta intensidad con opciones a lámpara halógena, fuente de luz de mercurio enfriada con agua. ▪ Hasta tres fuentes pueden ser instaladas simultáneamente incluyendo una externa.

	CARACTERÍSTICAS
	▪ El equipo debe permitir ser combinado para análisis simultáneos con técnicas: dicroísmo circular, Raman y microscopia IR. ▪ Control de comunicación: USB 2.0 para el computador ▪ Voltaje alimentación AC de 100-240 VAC 50/60Hz 180VA
2.	FOTO 

B. ACCESORIOS

	ACCESORIOS	REQUERIDO *(Se debe diligenciar por parte del Centro de Formación)*
1	Incluye kit de muestro con celdas y soportes para análisis de muestras liquidas y sólidas KBr 100 gr, fluorolube 1oz, Nujol 1oz, Espátula cóncava, Espátula Plana, Mortero Ágata de 35 mm o superior con pistilo, prensa de mano, set dados de 7 mm, Holder pelets KBr, protectores de dedos (12 c/u), soporte para películas Magnetic. Ensamble de celda líquida desmontable, Ventana KBr 32 x 3 mm (6 c/u), espaciadores de teflón 2 de c/u, Jeringa de 2 ml, soporte Press-On, tarjeta de muestreo (10 c/u).	1
2	Software de manejo del equipo CFR que incluye biblioteca con al menos 12.000 espectros, que permite el manejo del equipo y	1

	ACCESORIOS	REQUERIDO *(Se debe diligenciar por parte del Centro de Formación)*
3	tratamiento de espectros que incluyen operaciones aritméticas, derivadas, detección y procesamiento de picos, corrección por suavizado y corrección de línea base espectral, generación de reportes. El software es compatible con diferentes paquetes de actualización futura como sistema de búsqueda avanzada de espectros, programas de validación, cuantificación multicomponente, análisis multivariable, análisis de correlación bidimensional, análisis de capas delgadas entre otros. Computador con software para manejo del instrumento controlado por USB, con las siguientes especificaciones mínimas: procesador Intel®Core™ i7, Memoria RAM 16 GB, Disco Duro Estado Sólido 500 GB, DVD – RW, Ethernet LAN, Sistema Operativo Windows 10 Professional 64 – bit. Pantalla de 21.5", Teclado, Ratón.	1

III. INFORMACIÓN PROPUESTA

La propuesta debe incluir de manera explícita las siguientes condiciones:

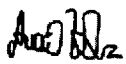
ITEM	CARACTERÍSTICA
1.	Hoja de datos del equipo.
2.	El valor del bien debe incluir los costos asociados al transporte hasta el sitio de instalación.
3.	Tiempo de entrega del bien: 90 días
4.	Tiempo de validez de la propuesta 90 días
5.	Garantía de calidad y correcto funcionamiento de los bienes, mínimo de 1 año. El proveedor debe entregar la programación de dos (2) visitas al año, para realizar revisión preventiva del equipo la cual debe incluir calificación operacional del instrumento realizada por Ingeniero de soporte con capacitación y experiencia en este tipo de tecnología. La instalación del equipo se debe realizar según las especificaciones técnicas del lugar de instalación para garantizar su correcto funcionamiento.
6.	Capacitación requerida al momento de la instalación del bien. La capacitación debe abarcar todas las funcionalidades y prestaciones del bien, instrucciones de manejo, operación, aplicaciones y cuidados del equipo. La capacitación debe ser dirigida a mínimo a 5 personas con una intensidad de 16 horas, y se llevará a cabo en el lugar de entrega y sitio de instalación estipulado para el equipo.

ITEM	CARACTERÍSTICA
	El personal que realice la capacitación debe tener capacitación de alto nivel (perfil profesional y posgrado) en el área de biotecnología y/o afines, con experiencia comprobada en manejo de equipos de espectroscopia.
7.	El valor del bien debe incluir los costos asociados al importe, legalización y manifiesto de aduana.
8.	El valor del bien debe incluir los Impuestos según tabla para procesos de compra con la Gobernación de Norte de Santander dispuestos por la Secretaria de Hacienda Departamental.
9.	Si el cotizante es distribuidor autorizado o representante del fabricante, deberá allegar certificación avalada por la empresa fabricante.
10.	El proveedor deberá certificar mediante carta la existencia y disponibilidad de repuestos originales en Colombia durante 5 años.

IV. SITIO DE INSTALACIÓN

CARACTERÍSTICA		PROPUESTO *(Se debe diligenciar por parte del Centro de Formación)*
Ciudad		Cúcuta
Departamento		Norte de Santander
Dirección		Av. Canal de Bogotá # 1 N-30. Barrio Pescadero Cúcuta SEDE TECNOACADEMIA -TECNOPARQUE
Contacto en sitio	Nombre	ANA DELFINA TOVAR QUIROZ
	Teléfono	3015183134
	e-mail	adtovar@sena.edu.co
Contacto en sitio	Nombre	ANDRES MAURICIO PUENTES VELAZQUEZ
	Teléfono	3015782641
	e-mail	ampuentesv@misena.edu.co, apuentesv@sena.edu.co

Elaboró:

Firma 
Nombre: ANA DELFINA TOVAR QUIROZ
Fecha: 07/noviembre/2020

I. NOMBRE DEL DISPOSITIVO Y/O SOLUCIÓN. ESPECTROFOTOMETRO UV-Vis DE INVESTIGACIÓN

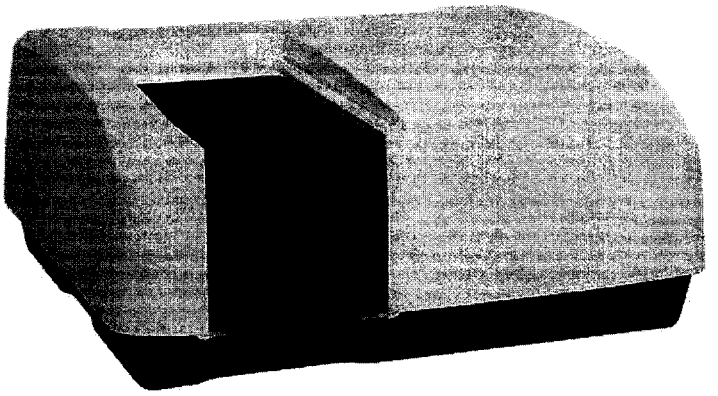
ÍTEM	CARACTERÍSTICA	REQUERIDO *(Se debe diligenciar por parte del Centro de Formación)*
L2-040	ESPECTROFOTOMETRO UV-Vis DE INVESTIGACIÓN	1

II. ESPECIFICACIONES MÍNIMAS REQUERIDAS

A. CARACTERÍSTICAS

Las características mínimas obligatorias son:

	CARACTERÍSTICAS
1.	Espectrofotometro UV-Vis con sistema óptico Rowland con lámpara Halógena y de Deuterio con monocromador simple y doble haz. Rango de longitud de onda de 190 –1100 nm. ▪ Sistema óptico Rowland con lámpara Halógena y de Deuterio con monocromador simple y doble haz. ▪ Rango Longitud de onda 190-1100 nm ▪ Precisión longitud de onda ± 0,2 nm a 656,1 nm ▪ Repetibilidad longitud de onda ±0,1 nm ▪ Ancho banda espectral 1 nm ▪ Rango fotométrico -3 a 3 o superior Abs. ▪ Precisión fotométrica ± 0,0015 Abs de (0 a 0,5 Abs.), ± 0,0025 Abs de (0,5 a 1 Abs.) ▪ Repetibilidad fotométrica ± 0,0005 Abs. ▪ Velocidad barrida 10 a 8000 nm/min ▪ Velocidad búsqueda 24.000 nm/min o superior ▪ Ruido RMS: 0.004 Abs (0 Abs, longitud de onda: 500 nm, tiempo de medición: 60 s, ancho de banda SBW: 1 nm) ▪ Estabilidad línea base 0,0004 Abs/hora (valor obtenido después de una hora después de haber sido encendido la fuente, cuando la temperatura del laboratorio es estable +/- 0.1 °C, longitud de onda: 250 nm, respuesta: lenta) ▪ Desviación línea base ±0,0005 Abs (200-1000 nm) ▪ Stray light: - 1 % (198 nm KCl 12 g/L solución acuosa) - 0.02 % (220 nm NaCl 10 g/L solución acuosa) - 0.02 % (340 nm $NaNO_2$ 50 g/L solución acuosa) - 0.02 % (370 nm $NaNO_2$ 50 g/L solución acuosa)

	CARACTERÍSTICAS
	▪ Ancho de banda espectral SBW: 1 nm ▪ Detector Fotodiodo de silicio ▪ Accesorios de comprobación IQ (Instrument qualification) Software instalado para la toma de espectros, medición a longitud de onda fija múltiples longitudes de onda, análisis cuantitativo, validación del equipo. Permite controlar diferentes técnicas espectrofotométricas (FTIR, UV-VIS-NIR, fluorescencia, dicroismo circular, RAMAN) desde un único computador al mismo tiempo.
2.	FOTO 

B. ACCESORIOS

	ACCESORIOS	REQUERIDO *(Se debe diligenciar por parte del Centro de Formación)*
1	Computador según especificaciones de fabricante	1
2	Software de operación del equipo	1
3	Cubetas de cuarzo y soportes disponibles para una amplia variedad de aplicaciones con volúmenes de muestras variable. Caja de 100 celdas de plástico para UV-VIS.	1

III. INFORMACIÓN PROPUESTA

La propuesta debe incluir de manera explícita las siguientes condiciones:

ÍTEM	CARACTERÍSTICA
1.	Hoja de datos del equipo.
2.	El valor del bien debe incluir los costos asociados al transporte hasta el sitio de instalación.
3.	Tiempo de entrega del bien: 90 días
4.	Tiempo de validez de la propuesta 90 días
5.	Garantía de calidad y correcto funcionamiento de los bienes, mínimo de 1 año.

ITEM	CARACTERÍSTICA
	El proveedor debe entregar la programación de dos (2) visitas al año, para realizar revisión preventiva del equipo la cual debe incluir calificación operacional del instrumento realizada por Ingeniero de soporte con capacitación y experiencia en este tipo de tecnología.
6.	Capacitación requerida al momento de la instalación del bien. La capacitación debe abarcar todas las funcionalidades y prestaciones del bien, instrucciones de manejo, operación, aplicaciones y cuidados del equipo. La capacitación debe ser dirigida a mínimo a 5 personas con una intensidad de 20 horas, y se llevará a cabo en el lugar de entrega y sitio de instalación estipulado para el equipo El personal que realice la capacitación debe tener estudios de alto nivel (perfil profesional y/o posgrado) en el área de biotecnología y/o afines, con experiencia comprobada en manejo de equipos de espectroscopia.
7.	El valor del bien debe incluir los costos asociados al importe, legalización y manifiesto de aduana.
8.	El valor del bien debe incluir los Impuestos según tabla para procesos de compra con la Gobernación de Norte de Santander dispuestos por la Secretaria de Hacienda Departamental.
9.	Si el cotizante es distribuidor autorizado o representante del fabricante, deberá allegar certificación avalada por la empresa fabricante.
10.	El proveedor deberá certificar mediante carta la existencia y disponibilidad de repuestos originales en Colombia durante 5 años.

IV. SITIO DE INSTALACIÓN

CARACTERÍSTICA		PROPUESTO *(Se debe diligenciar por parte del Centro de Formación)*
Ciudad		Cúcuta
Departamento		Norte de Santander
Dirección		Av. Canal de Bogotá # 1 N-30. Barrio Pescadero Cúcuta SEDE TECNOACADEMIA -TECNOPARQUE
Contacto en sitio	Nombre	ANA DELFINA TOVAR QUIROZ
	Teléfono	3015183134
	e-mail	adtovar@sena.edu.co
Contacto en sitio	Nombre	ANDRES MAURICIO PUENTES VELAZQUEZ
	Teléfono	3015782641
	e-mail	apuentesv@sena.edu.co

Elaboró:

Firma
Nombre: ANA DELFINA TOVAR QUIROZ
Fecha: 07/noviembre/2020

I. NOMBRE DEL DISPOSITIVO Y/O SOLUCIÓN: BIORREACTOR DE 7 LITROS CON BIOCONTROLADOR

ITEM	CARACTERÍSTICA	REQUERIDO *(Se debe diligenciar por parte del Centro de Formación)*
L2-041	BIORREACTOR DE 7 LITROS CON BIOCONTROLADOR	1

II. ESPECIFICACIONES MÍNIMAS REQUERIDAS

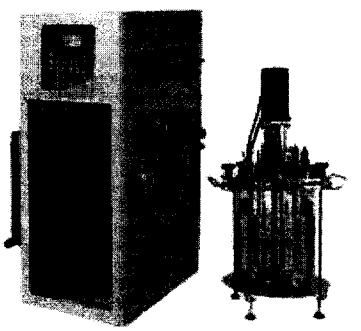
A. CARACTERÍSTICAS

Las características mínimas obligatorias son:

	CARACTERÍSTICAS
1.	Biorreactor de 7 litros para cultivos microbianos con jarra de vidrio con fondo redondeado montado en anillo de soporte tripie y tapa de acero inoxidable, con paquete de investigación inteligente completamente instrumentado para operación automática, comunicación a computador y acceso a internet. Biocontrolador capaz de operar con bacterias, levaduras, hongos, células vegetales o animales. Control automático tipo PID adaptivo con sensores de pH, temperatura, oxígeno disuelto, nivel/espuma y agitación a través de interfase con pantalla "touch screen" a color. Despliegue y manejo intuitivo de todos los parámetros del proceso presentados numéricamente en gráficos y barras. Biorreactor con Biocontrolador con diseño flexible y características avanzadas mínimas: ▪ Control inteligente: Basado en el uso de tecnología de control adaptivo para ajustar automáticamente los parámetros de control PID, el cual evita pérdida de tiempo en pruebas de ajuste de señales y respuestas de control, y puede determinar las condiciones óptimas de control mientras el proceso está en marcha, garantizando el mejor control de proceso. ▪ Software de control y operación integrado al controlador con interfaz de pantalla táctil a color y a través de computador. ▪ Software adicional para adquisición, programación y análisis de datos de bioprocesos con posibilidad de recolectar múltiples datos de varios biocontroladores a la vez, compatible con biorreactores de diferentes volúmenes, tipos (autoclavables, de acero y desechables) y marcas. ▪ Seguridad de acceso: tres (3) niveles de usuario observador, operador e ingeniero cada uno con su propio código de acceso con posibilidad de crear múltiples

	CARACTERÍSTICAS
	usuarios. Usando la interfaz con pantalla "touch screen" el usuario puede cambiar la configuración del equipo sin necesidad de un software y computadora externos. ▪ Actualización de software integrado: Licencia perpetua y de actualización simple al estar disponibles nuevas versiones funcionales. Solo conectando la llave USB con la actualización al puerto USB del equipo y el sistema cargará automáticamente la actualización. ▪ Interfaz avanzada: La conexión a computadora usa una interfaz ethernet para colectar datos de cualquier lugar con acceso al biocontrolador usando navegadores de Internet estándar para ver y controlar el sistema desde su computadora, tablet o celulares en lugares remotos. ▪ Expandabilidad: el biocontrolador tiene la capacidad para expandirse hasta de 21 entradas y 26 salidas de control para conectar monitores de biomasa, balanzas, analizadores de gases, bombas de velocidad variable, bombas de velocidad fija, válvulas y otros equipos como espectrofotómetros y HPLC al biocontrolador, además dos alarmas integradas. ▪ Documentación y validación: Biocontrolador desarrollado y documentado en cumplimiento con regulaciones GAMP 4 que permite al usuario la completa validación del sistema. ▪ Control Adaptivo PID. El biocontrolador detecta qué tan rápidos o qué tan lentos son los cambios dentro del biorreactor, ajustando automáticamente los parámetros de control P + I + D. ▪ Biocontrolador con capacidad para configurar y controlar biorreactores esterilizables in-situ de acero inoxidable y con módulos de limpieza en sitio, tipo planta piloto de hasta 140 L. ▪ Biocontrolador con capacidad para configurar y controlar biorreactores autoclavables de tanque agitado desde 2 L hasta de 20 L, desechables de bolsa, desechables personalizados de tanque agitado y desechables de bolsa agitada. ▪ El sistema de control debe permitir la configuración completa de cada uno de los ciclos de control con selección libre de sensores y actuadores, también debe permitir renombrar todos los actuadores. ▪ Además de los 5 ciclos de control estándar para pH, DO, Temperatura, Agitación y Nivel/Espuma, debe ser posible adicionar ciclos para medición de biomasa total, biomasa viable, control gravimétrico de alimentación, medición de gases de salida. ▪ El biocontrolador debe ser compatible para integrar y controlar sensor de biomasa óptico en línea, sensor de biomasa por capacitancia en línea, sensor redox, sensores ópticos y polarográfico de oxígeno disuelto, balanzas para alimentación controlada por peso, controladores de flujo masico con totalizador, automuestreador, monitor de morfología celular en línea, accesorios de iluminación y sensores de medición de gases de CO_2 y O_2 de salida. ▪ Monitoreo de dosis en 'ml/min' o 'gotas' de bomba peristáltica de velocidad variable adicional (mediante una de las salidas analógicas del biocontrolador). ▪ Permite optimización del control adaptivo PID.

	CARACTERÍSTICAS
	Biorreactor con las siguientes características: ▪ Biorreactor de 7 litros de jarra de vidrio, tapa acero inoxidable 316 L acabado espejo, fondo redondeado, esterilizable en autoclave. ▪ Mantilla de calentamiento e intercambiador de calor de acero inoxidable 316 L ▪ Volumen total: 6.8 L (relación H/D = 2.2) ▪ Volumen de trabajo: 5.4 L (relación H/D = 1.8) ▪ Volumen de trabajo mínimo: 1.5 L ▪ Soporte tripié para sostener y transportar la jarra del biorreactor fácilmente. ▪ Tapa de acero inoxidable 316 L con 18 puertos para sensores de pH, Oxígeno Disuelto, Temperatura, Nivel/Espuma, tubo de muestreo estéril, tubo de adición, tubo de aireación (sparger), termopozo. Puerto triple, puerto inyectable, tapones ciegos, condensador, bafles. Todos de acero inoxidable 316 L, electropulido acabado espejo. ▪ Flecha de agitación con doble sello lip-seal y motor de alto torque sin generación de ruido y calor. ▪ Velocidad de agitación de 10 a 1250 rpm, incrementos de 1 rpm. ▪ 2 agitadores (propelas) tipo Rushton D=60mm de altura ajustable ▪ 1 agitador marino D=60 mm de altura ajustable. ▪ Tomador de muestra estéril. ▪ Niple para montaje de electrodo de pH ▪ Niple para montaje de electrodo de oxígeno disuelto ▪ Niple con septa para inoculación ▪ Condensador para gases en acero inoxidable 316 L ▪ Intercambiador de calor para enfriar el reactor ▪ Termopozo para sensor de temperatura ▪ Puerto triple para reactivos y nutrientes ▪ Tres Bafles ajustables Biocontrolador con las siguientes características: ▪ Interfaz de operación y control mediante pantalla táctil a color ▪ Biocontrolador con ciclos de control para pH, Oxígeno Disuelto, Agitación, temperatura, nivel/espuma. Control PID Adaptivo para ajustar manual o automáticamente todos los parámetros de control P+I+D durante el cultivo. ▪ Rotámetro para Aire, 2 vvm ▪ Rotámetro y válvula solenoide O_2, 1 vvm ▪ Rotámetro y válvula solenoide N_2, 1 vvm ▪ Acceso remoto y control de biorreactor a través de un navegador web vía dispositivos móviles de múltiples biorreactores. Software manipulable por wifi para actualizaciones, calibración y mantenimiento. ▪ 3 bombas peristálticas de velocidad fija para adición de ácido, base y antiespumante. ▪ Puerto USB para posibilidad de conexión a monitores de biomasa y sensores ópticos de pH/dO_2; importación y exportación de configuraciones y actualización de firmware.

	CARACTERÍSTICAS
	Kit de sensores ▪ Sensor de pH L=235 mm, D=12mm, con cable, 0 a 14 pH ±0.01 pH ▪ Sensor de Oxígeno Disuelto L=235 mm, D=12mm con cable, 0 a 500% (aire) ±1% ▪ Sensor de Nivel/espuma con cable ▪ Sensor de temperatura tipo RTD PT100 (platino), con cable, 0 a 150°C ±0.1 °C Software de adquisición y análisis de datos: ▪ Software para adquisición de datos en tiempo real cada segundo, en línea de todos los parámetros del bioproceso (registro total de la información de sensores, actuadores, ciclos de control, setpoints, variables de entrada y de salida, monitoreo de dosis, entre otros), que deben ser guardados para posteriormente ser analizarlos en mismo software. Puede monitorear múltiples biorreactores al mismo tiempo, ya sean procesos independientes o pasos secuenciales del mismo proceso, la presentación gráfica de los datos puede ser editada en línea. Se deben poder generar gráficos en 3D. ▪ Pueden agregarse datos fuera de línea para completar la información, experimentos previos pueden compararse con corridas en curso y los datos pueden exportarse en tablas con formato ASC II o SYSK (para Microsoft Excel), o en gráficas con formato BMP. Sistema para cultivos microbianos y de células en microplacas ▪ Permite el estudio de metabolitos secundarios o nuevas actividades enzimáticas, realización de screening y distribución de mutantes, así como la optimización de medios de cultivos para líneas celulares o producción de cepas. ▪ Cubiertas reusables que convierten microplacas desechables de 6, 24 y 96 pozos en microbioreactores de bajo costo. ▪ Base y pinzas metálicas para fijar la tapa y permitir la agitación en shakers o incubadoras orbitales comunes de cualquier marca. ▪ Sin contaminación cruzada pozo a pozo. ▪ Evaporación baja y uniforme ▪ Cultivos aerobios o anaerobios ▪ Voltaje de operación 110V.
2.	FOTO (REFERENCIA) 

	CARACTERÍSTICAS

B. ACCESORIOS

	ACCESORIOS	REQUERIDO (Se debe diligenciar por parte del Centro de Formación)
1.	Kit de Accesorios y consumibles ▪ 3 botellas de 500 ml para adición de ácido, álcali, antiespumante o inoculación ▪ Kit de repuestos con empaques (o-rings) para puertos de la tapa, abrazaderas, mangueras, filtros para adición estéril de gases, septas. ▪ Incluye manuales del Sistema Biorreactor y Software, consola de control. ▪ Bastidor de sujeción para 4 placas con sus respectivas cubiertas. ▪ Cubiertas para microplacas de 24 pozos, incluye arreglo de 4 Membranas, tapa de acero inoxidable para soporte, película microfibra, película de teflón 0.3 micras para esterilidad, película de silicón suave para sellado de los microbioreactores. ▪ Microplaca de polipropileno de 24 pozos profundos. Los pocillos de la placa son cuadrados para mejorar la OTR ▪ Incluye hojas de especificación de los componentes y diagramas, documentación IQ/OQ y manuales de usuario.	

III. INFORMACIÓN PROPUESTA

La propuesta debe incluir de manera explícita las siguientes condiciones:

ÍTEM	CARACTERÍSTICA
1.	Hoja de datos del equipo.
2.	El valor del bien debe incluir los costos asociados al transporte hasta el sitio de instalación.
3.	Tiempo de entrega del bien: 90 días
4.	Tiempo de validez de la propuesta 90 días
5.	Garantía de calidad y correcta instalación y funcionamiento de los bienes, mínimo de 1 año. El proveedor debe entregar la programación de dos (2) visitas al año, para realizar revisión preventiva del equipo la cual debe incluir calificación operacional del instrumento realizada por Ingeniero de soporte con capacitación y experiencia en este tipo de tecnología.
6.	Capacitación requerida al momento de la instalación del bien. La capacitación debe abarcar todas las funcionalidades y prestaciones del bien, instrucciones de manejo, operación, aplicaciones y cuidados del equipo. La capacitación debe ser dirigida a mínimo a 5

ÍTEM	CARACTERÍSTICA
	personas con una intensidad de 20 horas, y se llevará a cabo en el lugar de entrega y sitio de instalación estipulado para el equipo El personal que realice la capacitación debe tener capacitación de alto nivel (perfil profesional y/o posgrado) en el área de biotecnología y/o afines, con experiencia comprobada en manejo de sistemas biorreactores.
7.	El valor del bien debe incluir los costos asociados al importe, legalización y manifiesto de aduana.
8.	El valor del bien debe incluir los Impuestos según tabla para procesos de compra con la Gobernación de Norte de Santander dispuestos por la Secretaria de Hacienda Departamental.
9.	Si el cotizante es distribuidor autorizado o representante del fabricante, deberá allegar certificación avalada por la empresa fabricante.
10.	El proveedor deberá certificar mediante carta la existencia y disponibilidad de repuestos originales en Colombia durante 5 años.

IV. SITIO DE INSTALACIÓN

CARACTERÍSTICA		PROPUESTO *(Se debe diligenciar por parte del Centro de Formación)*
Ciudad		Cúcuta
Departamento		Norte de Santander
Dirección		Av. Canal de Bogotá # 1 N-30. Barrio Pescadero Cúcuta SEDE TECNOACADEMIA -TECNOPARQUE
Contacto en sitio	Nombre	ANA DELFINA TOVAR QUIROZ
	Teléfono	3015183134
	e-mail	adtovar@sena.edu.co
Contacto en sitio	Nombre	ANDRES MAURICIO PUENTES VELAZQUEZ
	Teléfono	3015782641
	e-mail	ampuentesv@misena.edu.co, apuentesv@sena.edu.co

Elaboró:

Firma

Nombre: ANA DELFINA TOVAR QUIROZ

Fecha: 07/noviembre/2020

I. NOMBRE DEL DISPOSITIVO Y/O SOLUCIÓN: MINIBIORREACTOR DE 500 ML CON BIOCONTROLADOR

ÍTEM	CARACTERÍSTICA	REQUERIDO *(Se debe diligenciar por parte del Centro de Formación)*
L2-042	MINIBIORREACTOR DE 500 ML CON BIOCONTROLADOR	1

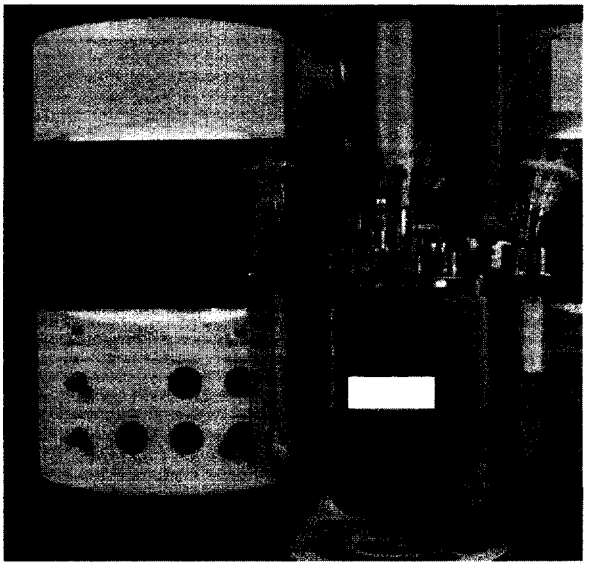
II. ESPECIFICACIONES MÍNIMAS REQUERIDAS

A. CARACTERÍSTICAS

Las características mínimas obligatorias son:

	CARACTERÍSTICAS
1.	Biorreactor de 500 ml que permita trabajar con volúmenes de trabajo desde 100 ml de cultivos microbianos; con jarra de vidrio controlador y sensores, que incluye accesorios auxiliares como bombas, medidores de flujo, válvulas, filtros, elementos calefactores, mangueras y configurado para medir y controlar pH, temperatura, oxígeno disuelto (OD), agitación, y nivel/espuma. Con control adaptativo PID. Posibilidad para correr de una (1) hasta 32 biocontroladores en paralelo desde un solo computador. Biorreactor con biocontrolador diseño flexible: ▪ Control PID adaptativo: Todos los parámetros del proceso se controlan utilizando funciones PID, con ciclos de control para pH, Oxígeno Disuelto, Agitación, Temperatura, Nivel/Espuma. Control Adaptativo para ajustar manual o automáticamente los parámetros de control PID. ▪ Monitoreo de dosis tiene la capacidad de monitorear la adición de todos los líquidos y gases durante el proceso. El monitor de dosis cuantifica la cantidad de cada líquido y gas para conocer cuánto fue necesario utilizar en el experimento. ▪ Operación por navegadores de red, para control remoto desde computadores, tabletas y celulares. ▪ Capacidad para conectar desde 1 hasta 32 sistemas mini-biorreactores desde un solo pc, sin importar el volumen, para ser controlados ya sea independiente o simultáneamente. ▪ Amplificadores integrados para agitación, pH, oxígeno disuelto, temperatura, nivel/espuma ▪ Capacidad para conectar hasta 8 bombas peristálticas, 2 micro válvulas adicionales para adición por goteo, hasta 4 controladores de flujo másico,

	CARACTERÍSTICAS
	elementos de enfriamiento y calentamiento mediante dispositivo Peltier, no debe requerir uso de agua de servicio. ▪ Puerto USB para posibilidad de conexión a monitores de biomasa y sensores ópticos de pH y OD. ▪ Sensor de pH con cable, sensor de oxígeno disuelto óptico con cable, sensor de temperatura PT100 con cable, sensor de Nivel/Espuma con cable, agitador con doble sello lip-seal y motor de alto torque sin generación de ruido y calor. ▪ Dos (2) agitadores (propelas) tipo Rushton de altura ajustable. ▪ Tubos cónicos de 15 ml autoclavables con tapa de acero inoxidable con puertos para entrada de aire estéril con filtros y de salida para adición de reactivos y nutrientes hacia el biorreactor. Biorreactor con las siguientes características: ▪ Biorreactor de 500 ml esterilizable en autoclave de jarra de vidrio borosilicato, tapa acero inoxidable 316L con puertos para sensores de pH, Oxígeno Disuelto, Temperatura, Nivel/Espuma, tubo de muestreo, 4 tubo de adición, tubo de aireación, termopozo. ▪ Volumen total: 550 ml (relación H/D = 2.1) ▪ Volumen de trabajo: 400 ml (relación H/D = 1.5) ▪ Volumen de trabajo mínimo: 100 ml ▪ Flecha de agitación con sello mecánico. ▪ Dos (2) propelas tipo Rushton de altura ajustable Biocontrolador con las siguientes características: ▪ Biocontrolador con ciclos de control incluyendo pH, Oxígeno Disuelto, Agitación, temperatura, nivel/espuma. Control PID Adaptivo para ajustar manual o automáticamente todos los parámetros de control PID. ▪ El biocontrolador debe poder soportar dentro de sus ciclos de control integrados sensores de biomasa viable. ▪ Biocontrolador con capacidad para configurar y controlar mini-biorreactores autoclavables desde 250 ml hasta de 5L, y desechables personalizados de tanque agitado de 500 ml. ▪ Operación mediante buscador web o dispositivos móviles. ▪ Capacidad de operación de hasta 32 sistemas en paralelo desde PC. ▪ Enfriamiento y calentamiento mediante dispositivo Peltier sin necesidad de utilización de agua fría o caliente. ▪ Tres bombas peristálticas para adición de ácido o álcali y antiespumante. ▪ Motor para agitación de 0 a 2000 rpm sin generación de ruido ni calor. ▪ Posibilidad de configuración de entradas y salidas adicionales: 8 salidas digitales, 4 entradas analógicas (0 - 10V), 4 salidas analógicas (0/4 – 20 mA). ▪ Puerto USB para posibilidad de conexión a monitores de biomasa total, biomasa viable y sensores ópticos de pH y OD ▪ Válvula para adición automática de Aire

	CARACTERÍSTICAS
	▪ Válvula para adición automática de O_2 ▪ Válvula para adición automática de N_2 Kit de sensores ▪ Sensor de pH L=135 mm, D= 8 mm, con cable, 0 a 14 pH ±0.01 pH ▪ Sensor de Oxígeno Disuelto L=135 mm, D=8 mm con cable, 0 a 500% (aire) ±1% ▪ Sensor de Nivel/espuma con cable ▪ Sensor de temperatura tipo RTD PT100 (platino), con cable, 0 a 150°C ±0.1 °C Software - Software para adquisición de datos en tiempo real cada segundo, en línea de todos los parámetros del bioproceso (registro total de la información de sensores, actuadores, ciclos de control, setpoints, variables de entrada y de salida, monitoreo de dosis, entre otros), que deben ser guardados para posteriormente ser analizarlos en mismo software. Puede monitorear múltiples biorreactores al mismo tiempo, ya sean procesos independientes o pasos secuenciales del mismo proceso, la presentación gráfica de los datos puede ser editada en línea. Se deben poder generar gráficos en 3D. - Pueden agregarse datos fuera de línea para completar la información, experimentos previos pueden compararse con corridas en curso y los datos pueden exportarse en tablas con formato ASC II o SYSK (para Microsoft Excel), o en gráficas con formato BMP. Voltaje de operación 110V
2.	FOTO 

	CARACTERÍSTICAS

B. ACCESORIOS

	uye manuales del Sistema Biorreactor y Software, consola de control ACCESORIOS	REQUERIDO (Se debe diligenciar por parte del Centro de Formación)
1	Rollo de mangueras siliconadas autoclavables para las bombas peristálticas.	
2	Varios reductores de manguera, abrazaderas y conectores "T" esterilizables	
3	Tubos cónicos autoclavables para adición de reactivos y nutrientes	
4	Tapones ciegos para puertos desocupados	
5	Dos (2) filtros para aire autoclavables para evitar contaminación por el ambiente	
6	Diversas o- rings para los diferentes puertos	
7	Membranas de silicona para el puerto inyectable	
8	Llave Allen para remover las propelas	
9	Incluye manuales del Sistema Biorreactor y Software, consola de control	
10	Incluye hojas de especificación de los componentes y diagramas, documentación IQ/OQ y manuales de usuario.	

III. INFORMACIÓN PROPUESTA

La propuesta debe incluir de manera explícita las siguientes condiciones:

ÍTEM	CARACTERÍSTICA
1.	Hoja de datos del equipo.
2.	El valor del bien debe incluir los costos asociados al transporte hasta el sitio de instalación.
3.	Tiempo de entrega del bien: 90 días
4.	Tiempo de validez de la propuesta 90 días
5.	Garantía de calidad y correcto funcionamiento de los bienes, mínimo de 1 año. El proveedor debe entregar la programación de dos (2) visitas al año, para realizar revisión preventiva del equipo la cual debe incluir calificación operacional del instrumento realizada por Ingeniero de soporte con capacitación y experiencia en este tipo de tecnología.

ITEM	CARACTERÍSTICA
6.	Capacitación requerida al momento de la instalación del bien. La capacitación debe abarcar todas las funcionalidades y prestaciones del bien, instrucciones de manejo, operación, aplicaciones y cuidados del equipo. La capacitación debe ser dirigida mínimo a 5 personas con una intensidad de 16 horas, y se llevará a cabo en el lugar de entrega y sitio de instalación estipulado para el equipo. El personal que realice la capacitación debe tener capacitación de alto nivel (perfil profesional y posgrado) en el área de biotecnología y/o afines, con experiencia comprobada en manejo de sistemas biorreactores.
7.	El valor del bien debe incluir los costos asociados al importe, legalización y manifiesto de aduana.
8.	El valor del bien debe incluir los Impuestos según tabla para procesos de compra con la Gobernación de Norte de Santander dispuestos por la Secretaria de Hacienda Departamental.
9.	Si el cotizante es distribuidor autorizado o representante del fabricante, deberá allegar certificación avalada por la empresa fabricante.
10.	El proveedor deberá certificar mediante carta la existencia y disponibilidad de repuestos originales en Colombia durante 5 años.

IV. SITIO DE INSTALACIÓN

CARACTERÍSTICA		PROPUESTO (Se debe diligenciar por parte del Centro de Formación)
Ciudad		Cúcuta
Departamento		Norte de Santander
Dirección		Av. Canal de Bogotá # 1 N-30. Barrio Pescadero Cúcuta SEDE TECNOACADEMIA -TECNOPARQUE
Contacto en sitio	Nombre	ANA DELFINA TOVAR QUIROZ
	Teléfono	3015183134
	e-mail	adtovar@sena.edu.co
Contacto en sitio	Nombre	ANDRES MAURICIO PUENTES VELAZQUEZ
	Teléfono	3015782641
	e-mail	apuentesv@sena.edu.co

Elaboró:

Firma
Nombre: ANA DELFINA TOVAR QUIROZ
Fecha: 07/noviembre/2020

I. NOMBRE DEL DISPOSITIVO Y/O SOLUCIÓN: ANALIZADOR TÉRMICO SIMULTANEO

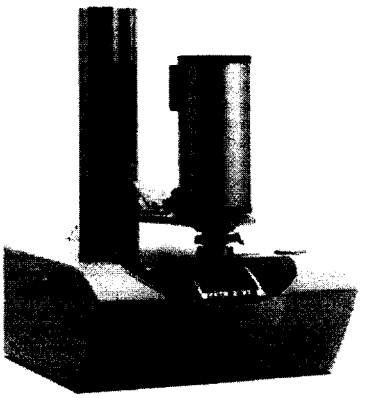
ÍTEM	CARACTERÍSTICA	REQUERIDO (Se debe diligenciar por parte del Centro de Formación)
L2-043	ANALIZADOR TÉRMICO SIMULTANEO	1

II. ESPECIFICACIONES MÍNIMAS REQUERIDAS

A. CARACTERÍSTICAS

Las características mínimas obligatorias son:

	CARACTERÍSTICAS
1.	Analizador térmico simultaneo para aplicaciones generales de calorimetría diferencial de barrido con análisis termogravimétrico hasta 1600°C de carga superior. Sistema de análisis térmico simultaneo para calorimetría diferencial de barrido y análisis termogravimétrico con las siguientes características: ▪ Alto rango de temperatura desde TA hasta 1600 °C en una medida. ▪ Sistema de carga de muestra top loading o de carga superior ▪ Velocidad de calentamiento: 0.01 hasta 50°C/min ▪ Horno de SiC – carburo de silicio ▪ El sistema debe permitir intercambio de horno por otros tipos de horno para cubrir un rango de temperatura total desde -150°C hasta 2400°C ▪ Sensor de fácil cambio por parte del usuario que permita acoplar diferentes tipos de sensores ▪ Precisión de la temperatura: ± 0.01 °C Características del analizador termogravimétrico ▪ Resolución de la balanza: 0.1 µg ▪ Peso máximo de la muestra: 35 g con opción a 50 g ▪ Rango de medición: ± 35000 mg Características del analizador de calorimetría diferencial de barrido ▪ Sensor DSC: S ▪ Resolución DSC: 1 µW ▪ Sensibilidad calorimétrica: 17,6 µW ▪ Atmosferas de trabajo posibles: Inerte, reductora, oxidante o húmedas (estática, dinámica)

	CARACTERÍSTICAS
	▪ El sistema con posibilidad de expansión para análisis de gases desprendidos con FTIR, MS o GC-MS. ▪ Panel de control táctil ▪ Versión del software en español con diferentes opciones de análisis y diferentes niveles de usuario (usuario, laboratorio, compañía, etc.) con evaluación y adquisición de datos simultánea o independiente. ▪ El sistema de evaluación de datos incluye: control de temperatura, adquisición y evaluación de datos, seguridad de datos en caso de falla de potencia, protección de ruptura para la termocupla, medición repetidas con entrada mínima de parámetros, evaluación de medidas actuales, comparación de hasta 32 curvas, análisis multimodo DSC, TG, DIL, TMA, función de zoom, primera y segunda derivada, control de gases programables, aritmética de curvas, paquete de evaluación estadísticas, importación y exportación de gráficas y datos. ▪ Características del software de TG: cambio de masa como porcentaje y como miligramos, evaluación de pérdida de masa y evaluación de masa residual. ▪ Características del software DSC: evaluación del punto de transición vítrea, evaluación de pico complejo, calibración multipunto para temperatura de muestra, calibración multipunto para cambio de entalpia, calibración de Cp para flujo de calor, procedimientos de medición basados en señal. ▪ Incluye librería térmica que permite la comparación rápida de curvas completas con bases de datos de 1000 referencias y materiales estándar.
2.	FOTO 

B. ACCESORIOS

	ACCESORIOS	REQUERIDO (Se debe diligenciar por parte del Centro de Formación)
1	Kit de Accesorios y consumibles ▪ Set de estándares de calibración ▪ Kit de herramientas para preparación de muestras ▪ Set de crisoles con tapa de alúmina x 20 unidades y de platino x 2 unidades. ▪ Incluye mesa anti vibratoria apropiada para el sistema (Debe incluir mármol anti vibratorio de capacidad suficiente para eliminar vibraciones que afecte la ultra micro balanza)	
2	Incluye instalación de gases para la operación del sistema: ▪ Línea para transporte de N_2 gaseoso en acero inoxidable con tablero de trabajo con manómetros de control junto al instrumento. ▪ Línea para transporte de Aire en acero inoxidable con tablero de trabajo con manómetros de control junto al instrumento.	
3	▪ Computador de última generación y paquete de software compatible con sistema operativo Windows 10.	

III. INFORMACIÓN PROPUESTA

La propuesta debe incluir de manera explícita las siguientes condiciones:

ITEM	CARACTERÍSTICA
1.	Hoja de datos del equipo.
2.	El valor del bien debe incluir los costos asociados al transporte hasta el sitio de instalación.
3.	Tiempo de entrega del bien: 90 días
4.	Tiempo de validez de la propuesta 90 días
5.	Garantía de calidad y correcto funcionamiento de los bienes, mínimo de 1 año. El proveedor debe entregar la programación de dos (2) visitas al año, para realizar revisión preventiva del equipo la cual debe incluir calificación operacional del instrumento realizada por Ingeniero de soporte con capacitación y experiencia en este tipo de tecnología.
6.	Capacitación requerida al momento de la instalación del bien. La capacitación debe abarcar todas las funcionalidades y prestaciones del bien, instrucciones de manejo, operación, aplicaciones y cuidados del equipo. La capacitación debe ser dirigida mínimo a 5 personas con una intensidad de 16 horas, y se llevará a cabo en el lugar de entrega y sitio de instalación.

ÍTEM	CARACTERÍSTICA
	El personal que realice la capacitación debe tener capacitación de alto nivel (perfil profesional y/o posgrado) en el área de materiales y/o afines, con experiencia comprobada en manejo de equipos de análisis térmico.
7.	El valor del bien debe incluir los costos asociados al importe, legalización y manifiesto de aduana.
8.	El valor del bien debe incluir los Impuestos según tabla para procesos de compra con la Gobernación de Norte de Santander dispuestos por la Secretaria de Hacienda Departamental.
9.	Si el cotizante es distribuidor autorizado o representante del fabricante, deberá allegar certificación avalada por la empresa fabricante.
10.	El proveedor deberá certificar mediante carta la existencia y disponibilidad de repuestos originales en Colombia durante 5 años.

IV. SITIO DE INSTALACIÓN

CARACTERÍSTICA		PROPUESTO *(Se debe diligenciar por parte del Centro de Formación)*
Ciudad		Cúcuta
Departamento		Norte de Santander
Dirección		Av. Canal de Bogotá # 1 N-30. Barrio Pescadero Cúcuta SEDE TECNOACADEMIA -TECNOPARQUE
Contacto en sitio	Nombre	ANA DELFINA TOVAR QUIROZ
	Teléfono	3015183134
	e-mail	adtovar@sena.edu.co
Contacto en sitio	Nombre	ANDRES MAURICIO PUENTES VELAZQUEZ
	Teléfono	3015782641
	e-mail	ampuentesv@misena.edu.co, apuentesv@sena.edu.co

Elaboró:

Firma
Nombre: ANA DELFINA TOVAR QUIROZ
Fecha: 07/noviembre/2020

I. NOMBRE DEL DISPOSITIVO Y/O SOLUCIÓN: CROMATOGRAFO LIQUIDO DE ALTA EFICIENCIA HPLC

ÍTEM	CARACTERÍSTICA	REQUERIDO *(Se debe diligenciar por parte del Centro de Formación)*
L2-044	CROMATOGRAFO LIQUIDO DE ALTA EFICIENCIA HPLC	1

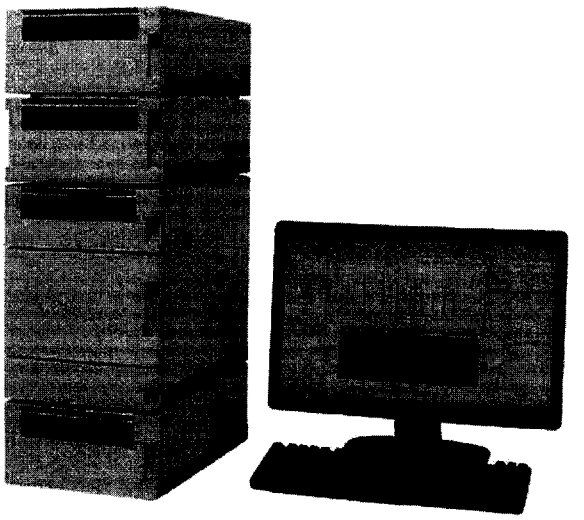
II. ESPECIFICACIONES MÍNIMAS REQUERIDAS

A. CARACTERÍSTICAS

Las características mínimas obligatorias son:

	CARACTERÍSTICAS
1.	Cromatógrafo líquido de alta eficiencia con bomba cuaternaria de baja presión, auto muestreador y detector PDA. Características de la bomba: ▪ Bomba con sistema de mezcla cuaternaria en baja presión. ▪ Desgasificación de solventes incluida ▪ Flujo 0.001 – 10 ml/min ▪ Presión máxima de trabajo: 70 MPa ▪ Exactitud de la velocidad flujo ±1% o ±2 µL/min. ▪ Precisión de la velocidad de flujo: 0.05 % RSD o ± 0.04 min (0.5 – 5.0 mL/min) ▪ Exactitud de la mezcla: ±0.8 % (5% -95%, 0.5 – 5.0 mL/min) ▪ Sistema que permite trabajar con columnas convencionales de 3 um y 5 um para presiones de 10 a 20 MPa (1.200 a 3.000 psi) así como para columnas con tamaño de partícula más pequeña similar a las de UHPLC y superficialmente porosas SSP o Coreshell ▪ Lavado automático de los pistones que alarga la vida de estos, así como de los sellos. ▪ Voltaje de alimentación AC 100 - 240 V 50/60 Hz Características del detector PDA: ▪ Detector PDA de alta sensibilidad de detección usando 1024 elementos fotométricos en el detector de arreglo de diodos ▪ Rango de longitud de onda: de 190 a 900 nm con una resolución de 1 nm y una alta velocidad de adquisición de espectros de 100 espectros /seg o mejor.

	CARACTERÍSTICAS
	▪ El sistema debe contar con lámparas de deuterio y Tungsteno como fuente de luz y configurado con una lámpara interna para calibración automática de la longitud de onda. ▪ Sistema con rendija variable en 1,4 y 8 nm y con linealidad 2.0 AU o más. ▪ Nivel de ruido ±3.0 x 10-6 AU y deriva < 0.5 x 10-6 AU. La celda de flujo debe contar con un ancho de paso de 10 mm. ▪ Voltaje de alimentación AC 100-240 V 50/60Hz ▪ El sistema debe permitir integrar a futuro, para aplicaciones en biotecnología, un detector de fluorescencia y dicroísmo circular. Características horno de columna: ▪ Rango temperatura ambiente -15°C a 100°C controlado por sistema electrónico tanto para enfriamiento como calentamiento. ▪ Se pueden instalar 2 columnas hasta 200 mm opcional hasta 300 mm con una fácil ampliación. ▪ Sistema de detección de fugas y sobrecalentamiento automático para apagar el horno. ▪ Voltaje de alimentación AC 100-240V 50/60Hz. Características Automuestreador: ▪ Volumen de inyección 0,1 a 100 µL ▪ Precisión de inyección RSD 0,3 % o mejor ▪ Exactitud de inyección ± 0,1% o mejor ▪ Carry over: 0.01% o mejor ▪ Presión de trabajo máxima 30 MPa (10.000 psi) ▪ Termostatización muestras opcional (+4 -40°C) ▪ Alimentación AC 100 a 240V 50/60Hz Características del software: ▪ Con interfaz para el manejo de parámetros de todos los módulos del sistema, adquisición y manejo de datos. ▪ Permite la exportación de datos, también puede enviar mensajes automáticos a otro PC o Smartphone para alertar el estado de la secuencia de análisis. Actualización del equipo: ▪ El equipo debe permitir la actualización futura a detectores de índice de refracción, fluorescencia y dicroísmo circular.
2.	FOTO

	CARACTERÍSTICAS
	

B. ACCESORIOS

	ACCESORIOS	REQUERIDO
1	bandeja para solventes	1
2	kit de instalación	1
3	cables para conexión red entre los módulos	5
4	columnas C18, C8 Y C18A a escoger	3
5	Paquete de 100 viales de cromatografía compatibles con el autosampler.	1
6	Computador con configuración recomendada por fábrica	1
7	5 balones aforados de 25 ml, 5 de 50 ml, 5 de 100 ml, 2 de 250 ml.	

III. INFORMACIÓN PROPUESTA

La propuesta debe incluir de manera explícita las siguientes condiciones:

ÍTEM	CARACTERÍSTICA
1.	Hoja de datos del equipo.
2.	El valor del bien debe incluir los costos asociados al transporte hasta el sitio de instalación.
3.	Tiempo de entrega del bien: 90 días
4.	Tiempo de validez de la propuesta 90 días
5.	Garantía de calidad, correcta instalación y funcionamiento de los bienes, mínimo de 1 año.

ÍTEM	CARACTERÍSTICA
	La garantía debe incluir visitas de revisión preventiva del equipo la cual debe incluir calificación operacional del instrumento realizada por Ingeniero de soporte capacitación y experiencia en este tipo de tecnología.
6.	Capacitación requerida al momento de la instalación del bien. La capacitación debe abarcar todas las funcionalidades y prestaciones del bien, instrucciones de manejo, operación, aplicaciones y cuidados del equipo. La capacitación debe ser dirigida mínimo a 5 personas con una intensidad de 40 horas, y se llevará a cabo en el lugar de entrega y sitio de instalación estipulado para el equipo. Se debe impartir una capacitación especializada de al menos 20 horas en extracción y caracterización de productos naturales utilizando cromatografía líquida teniendo en cuenta su gran impacto en la región. El personal que realice la capacitación debe tener estudios de alto nivel (perfil profesional y/o posgrado) en el área de biotecnología y/o afines, con experiencia comprobada en manejo de sistemas de cromatografía líquida de alta precisión.
7.	El valor del bien debe incluir los costos asociados al importe, legalización y manifiesto de aduana.
8.	El valor del bien debe incluir los Impuestos según tabla para procesos de compra con la Gobernación de Norte de Santander dispuestos por la Secretaria de Hacienda Departamental.
9.	Si el cotizante es distribuidor autorizado o representante del fabricante, deberá allegar certificación avalada por la empresa fabricante.
10.	El proveedor deberá certificar mediante carta la existencia y disponibilidad de repuestos originales en Colombia durante 5 años.

IV. SITIO DE INSTALACIÓN

CARACTERÍSTICA		PROPUESTO *(Se debe diligenciar por parte del Centro de Formación)*
Ciudad		Cúcuta
Departamento		Norte de Santander
Dirección		Av. Canal de Bogotá # 1 N-30. Barrio Pescadero Cúcuta SEDE TECNOACADEMIA -TECNOPARQUE
Contacto en sitio	Nombre	ANA DELFINA TOVAR QUIROZ
	Teléfono	3015183134
	e-mail	adtovar@sena.edu.co
Contacto en sitio	Nombre	ANDRES MAURICIO PUENTES VELAZQUEZ
	Teléfono	3015782641
	e-mail	ampuentesv@misena.edu.co, apuentesv@sena.edu.co

Elaboró:

Firma
Nombre: ANA DELFINA TOVAR QUIROZ
Fecha: 07/noviembre/2020