

	<b>UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS</b>
	PROCESO DE GESTIÓN DE BIENES Y SERVICIOS
	FORMATO DE PLIEGO DE CONDICIONES

**FICHAS TÉCNICAS**  
**ANEXO N°3**

No.	NOMBRE	CANT.
<b>1</b>	<b>TERMOMETRO DE VARILLA</b>	<b>10</b>
<p>Se requiere Termómetro de Varilla que cumpla con las siguientes especificaciones técnicas: Con pantalla Digital, debe tener rango de temperatura min que puede oscilar entre -40 y -20 °C a un rango máximo de temperatura que puede oscilar entre 250 °C a 300 °C, que incluya escala en grados Fahrenheit, con una precisión de ± 1 a 2° C, se requiere que tenga una resolución de 0,1 °C y 0,1 °F, con memoria que permita el retencion de datos de mediciones de valores máximos y mínimos. Varilla debe tener una longitud de 10 a 15 cm. Debe incluir una cubierta que proteja la varilla (sensor).</p>		

No.	NOMBRE	CANT.
<b>2</b>	<b>TERMOMETRO INFRAROJO CON USB</b>	<b>3</b>
<p>Se requiere Termómetro Infrarrojo con USB para la adquisición y almacenamiento de medidas de temperatura, valores Min, Max, DIF y AVG. Que cumpla con las siguientes especificaciones técnicas: Con pantalla Digital. También debe poseer doble laser como puntero, su rango de temperatura del min que puede oscilar entre -50 y -20 °C a un rango máximo de temperatura que puede oscilar entre 1500 °C a 2200 °C, que incluya escala °F, con una resolución que oscile entre 0.1 – 1 °C/°F, la precisión del infrarrojo debe ser de ±1.0 a 2.0 °C, Este equipo debe incluir una sonda tipo K con indicación de alarma, que incluya el cable USB, batería recargable, trípode, y maletín de transporte, software. La oferta debe incluir especificaciones de: tiempo de respuesta, emisividad; rango de temperatura y precisión de la sonda.</p>		

No.	NOMBRE	CANT.
<b>3</b>	<b>TERMOANEMÓMETRO CON INFRAROJO</b>	<b>2</b>
<p>Se requiere Termóanemómetro con Infrarrojo que cumpla con las siguientes especificaciones técnicas: que contenga una pantalla Digital de 4 dígitos, que muestre simultáneamente temperatura ambiente y el flujo o velocidad de aire. El equipo debe tener una resolución de 0,01m/s, con un rango en la medición de la velocidad del aire que puede oscilar entre min 0,40 a max 30.00-50.00 m/s a un rango min que oscila entre -20 a 0 °C y max de 400 a 500 °C, El infrarrojo debe retener datos máximos y mínimos, que incluya batería recargable, software, cable USB, y sonda (Anemómetro). Debe incluir funda de transporte. La oferta deberá incluir las especificaciones de: Precisión a diferentes velocidades, alcance de medición del flujo volumétrico del aire, resolución óptica del infrarrojo, rangos de temperatura de infrarrojo y precisión de lectura.</p>		

No.	NOMBRE	CANT.
<b>4</b>	<b>MEDIDOR DE BANCO DE PH/ORP/EC/TDS/NaCl/TEMP</b>	<b>2</b>
<p>Se requiere medidor de pH, ORP, TDS, NaCl, EC, Temp con interfaz USB y RS232 El equipo debe permitir registros de hasta 50 muestras en cada uno de los rangos. Debe permitir el ajuste en 1, 2 o 3 puntos de calibración con 7 buffers de (1.68pH, 4.01pH, 6.86pH, 7.01pH, 9.18pH, 10.01pH y 12.45pH. ajuste en conductividad EC de 1 punto de calibración de pendiente con 6 soluciones, ajuste de cloruro de sodio en un punto de calibración, y ajuste de temperatura en 2 puntos de calibración en 0 y 50°C/32 y 122°F. El equipo también debe incluir adaptador de corriente dc 12V, pH Electrodo, Sonda (EC, TDS, NaCl, Temperatura) y manual de instrucciones. La oferta debe incluir especificaciones de: Rangos (max - min), precisión y resolución de cada una de las variables medidas. Se puede ofertar más de un de equipo, que incluya y cumpla las especificaciones anteriormente mencionadas.</p>		

No.	NOMBRE	CANT.
<b>5</b>	<b>DIGITAL BRIX REFRACTOMETER</b>	<b>2</b>
<p>Se requiere un Refractómetro digital que cumpla con las siguientes especificaciones técnicas: que implemente los métodos de ICUMSA "International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis" para la medición y compensación de temperatura, un rango de 0 a 85% Brix, temperatura de 10 a 40°C,</p>		

	<b>UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS</b>
	PROCESO DE GESTIÓN DE BIENES Y SERVICIOS
	FORMATO DE PLIEGO DE CONDICIONES

con compensación de temperatura automática entre 10°C a 40°C, que incluya batería recargable, manual de instrucciones.  
La oferta debe incluir especificaciones de: Resolución, precisión de °Brix y volumen min. de la muestra.

No.	NOMBRE	CANT.
<b>6</b>	<b>ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS</b>	<b>1</b>
<p>Se requiere un espectrofotómetro UV/VIS que cumpla con las siguientes especificaciones técnicas: con luz difusa de ultra-baja de max 0.04 % T a 200 nm, el sistema debe tener una trayectoria de haz de luz doble, con ancho de banda de: 0.5/1/2/4 (nm), con rango de longitud de onda de: 190-1000(nm) y precisión de la longitud de onda de: +-0.3, reproducibilidad de la longitud de onda de: max 0.2(nm) con una resolución óptica de 0.5nm, con opciones de selección de ancho de banda, que tenga soluciones de ensayo versátiles, con métodos incorporados de bio-analítica, con diseño de teclado impermeabilizado, el equipo debe tener múltiples conexiones de puertos como RS232, USB y puerto LAN e impresora.</p>		

No.	NOMBRE	CANT.
<b>7</b>	<b>BALANZA DE PRECISION</b>	<b>2</b>
<p>Se requiere balanza portátil que cumpla con las siguientes especificaciones técnicas: capacidad de 1000g X 0.01g, con unidades de masa del sistema internacional, la balanza electrónica debe tener una linealidad de +-0.02, la calibración se debe realizar de manera externa desde el teclado, el plato de medición debe tener un diámetro de aproximadamente max 130 mm de diámetro, el equipo debe incluir pesa de calibración, debe tener indicación de sobrecarga y subcarga, con aviso de estado, adaptador AC y pilas recargables, el equipo debe estar diseñado para uso en laboratorio, industria o educación.</p>		

No.	NOMBRE	CANT.
<b>8</b>	<b>BALANZA DE PRECISION</b>	<b>2</b>
<p>Se requiere balanza portátil que cumpla con las siguientes especificaciones técnicas: capacidad de 3000g X 0.1g, con unidades de masa del sistema internacional, la balanza electrónica debe tener una linealidad de +-0.02, la calibración se debe realizar de manera externa desde el teclado, el equipo debe incluir pesa de calibración, debe tener indicación de sobrecarga y subcarga, con aviso de estado, adaptador AC y pilas recargables, el equipo debe estar diseñado para uso en laboratorio, industria o educación.</p>		

No.	NOMBRE	CANT.
<b>9</b>	<b>BALANZA SEMI INDUSTRIAL</b>	<b>1</b>
<p>Se requiere balanza portátil que cumpla con las siguientes especificaciones técnicas: capacidad de 20000g X 1g, con unidades de masa del sistema internacional, la calibración se debe realizar de manera externa desde el teclado, el equipo debe incluir pesa de calibración, debe tener indicación de sobrecarga y subcarga, con aviso de estado, adaptador AC.</p>		

No.	NOMBRE	CANT.
<b>10</b>	<b>CAMARA TERMOGRÁFICA</b>	<b>1</b>
<p>Se requiere cámara termográfica que cumpla con las siguientes especificaciones técnicas: con rango de temperatura de -20°C a 400°C, precisión de ±2% en la medición, pantalla Digital, con interfaz USB, 3 modos de imagen ( Imagen visual, Imagen IR e imagen en imagen con vista en miniatura), rotación automática de imágenes, grabación de audio e imagen, campo de visión (FOV) de 25°*19° o 29,8° * 22,6°, con enfoque manual, con protección IP 54 o IP 65 y que Incluya batería recargable, cinco Micro SD card de 16 Gbytes y su respectivo maletín de transporte. La oferta debe incluir especificaciones de: Frecuencia de imagen, sensibilidad térmica, resolución del infrarrojo, formato de almacenamiento, resolución de la cámara digital, rangos de temperatura y humedad relativa de operación y almacenamiento.</p>		

No.	NOMBRE	CANT.
<b>11</b>	<b>UNIDAD AUXILIAR PARA CAMBIADORES DE CALOR</b>	<b>1</b>
<p>Se requiere un equipo didáctico que permita el estudio de intercambiadores de calor. El equipo debe ser</p>		

**UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS**

PROCESO DE GESTIÓN DE BIENES Y SERVICIOS

FORMATO DE PLIEGO DE CONDICIONES

modular para experimentar con diferentes tipos de intercambiadores y debe tener un circuito de agua caliente con protección contra falta de agua. El equipo debe contar con bomba, circuito de calefacción con termostato, depósito para agua caliente, medición de temperatura en mínimo 6 puntos de sensores con indicación digital, y 2 sensores de caudales con indicación digital. El equipo debe tener un controlador de temperatura de agua caliente. Los caudales deben ser ajustables mediante válvulas. Las tomas de aguas deben ser de acoplamiento rápido, debe suministrarse software para la adquisición de datos a través de USB donde permita registrar curvas de temperatura, determinar coeficientes de transferencia de calor, y comparar diversos tipos de cambiadores de calor. Este equipo debe ser compatible con un generador de agua fría, un intercambiador de tubos concéntricos, un intercambiador de placas, un intercambiador de carcasa y tubos y un intercambiador de doble camisa. La conexión eléctrica deberá ser trifásica 220V. La oferta debe incluir especificaciones de: potencia de la bomba, caudal máximo y altura de elevación. Para el circuito de calefacción: rango del termostato, potencia y capacidad del depósito para agua caliente. Rangos de medición de temperatura y caudal en los puntos de sensores.

No.	NOMBRE	CANT.
12	<b>CAMBIADOR CALOR DE PLACAS</b>	1
Se requiere un intercambiador de calor de placas que se acople a la unidad de alimentación base del ITEM 11. Este sistema debe cumplir con las siguientes especificaciones para que cumpla con el proceso de intercambiadores de calor de placas. Debe contar con placas soldadas en acero inoxidable, debe tener alimentación de agua caliente y fría a través de la unidad base, su funcionamiento deberá permitir ser operable en flujo paralelo y a contracorriente. Junto con el módulo de intercambiador de calor base deberá permitir la adquisición de la medición de las curvas de temperatura. La oferta debe incluir especificaciones de: superficie (área) de transferencia de calor, y número de placas.		

No.	NOMBRE	CANT.
13	<b>CAMBIADOR CALOR DE CARCASA Y TUBOS</b>	1
Se requiere un intercambiador de calor carcasa y tubos que se acople al módulo de intercambiador de calor base del ITEM 11 y debe cumplir con las siguientes especificaciones: Los tubos internos en acero inoxidable y deflectores. En la parte exterior debe tener un tubo envolvente, transparente. La oferta debe incluir especificaciones de: superficie (área) de transmisión de calor. Cantidad y diámetro de tubos internos, número de deflectores y dimensiones del mismo (diámetro exterior y grosor de pared). Diámetro exterior y grosor de pared de la parte exterior del tubo envolvente.		

No.	NOMBRE	CANT.
14	<b>GENERADOR DE AGUA FRÍA</b>	1
Se requiere unidad generadora de agua fría, esta debe ser compatible con el módulo de intercambiador de calor base del ITEM 11, el equipo debe estar dotado de un grupo frigorífico, debe tener un depósito de agua y una bomba centrífuga de circulación. El sistema debe usar refrigerante ecológico, además debe tener un regulador electrónico para la temperatura del agua, también debe poseer un juego de mangueras. La oferta debe incluir especificaciones de: potencia del grupo frigorífico, rango de temperatura y consumo de la bomba, capacidad del depósito de agua, caudal máximo de la bomba centrífuga de circulación y altura de elevación.		

No.	NOMBRE	CANT.
15	<b>EQUIPO DE DEMOSTRACIÓN DE CICLO DE REFRIGERACIÓN</b>	1
Se requiere un equipo de demostración del ciclo de refrigeración que contemple un típico circuito de refrigeración, compuesto por un compresor de émbolo hermético, condensador, válvula de expansión y evaporador. La medición en temperatura debe ser en varios puntos, medición de la caída de presión al menos en 2 puntos, medición de caudal (agua) en 2 puntos, medición del caudal (refrigerante) en 1 punto, potencia variable. Además este sistema debe demostrar los procesos en un circuito de refrigeración y para una mejor observación de los procesos, el evaporador y el condensador tiene que ser de material transparente, el evaporador y condensador con serpentín, debe contener válvula de expansión, debe tener		

**UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS**

Sede Barcelona, Km. 12 Vía Puerto López Tel. 661 68 00 Ext. 110 Email:

[licitaciones@unillanos.edu.co](mailto:licitaciones@unillanos.edu.co)

Villavicencio - Meta

**UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS**

PROCESO DE GESTIÓN DE BIENES Y SERVICIOS

FORMATO DE PLIEGO DE CONDICIONES

presostato para proteger al compresor, un sensor de temperatura, vatímetro, un manómetro en el circuito de refrigeración, un caudalímetro para agua caliente, agua fría y refrigerante. Además de válvulas de seguridad en el evaporador y condensador y un refrigerante libre de CFC. La oferta debe incluir especificaciones de: volumen de la cilindrada del compresor de émbolo hermético, volumen del condensador, volumen del evaporador. Los rangos de medición en temperatura de los puntos de medición, rango de presión, el rango de caudal (agua), y el rango del caudal (refrigerante) y el rango de la potencia.

No.	NOMBRE	CANT.
16	<b>EXTRACCIÓN SÓLIDO – LÍQUIDO</b>	1

Se solicita un equipo didáctico que separe mezclas líquidas por extracción sólido- líquido. Este sistema debe cumplir con el proceso de extracción sólido-líquido donde sea posible seleccionar el régimen de 1, 2 ó 3 etapas mediante válvulas, que el número de revoluciones del extractor giratorio se puede ajustar por medio de potenciómetro y este debe estar compuesto por 9 células, con diámetro del rotor de aproximadamente 200mm y consumo de potencia del motor de alrededor 0,9kW. Un tornillo sin fin de velocidad variable que pueda ajustar el caudal del material de extracción con un caudal de máximo aproximado de 20L/h y un consumo de potencia del motor de aproximadamente 4W. El caudal del disolvente se debe ajustar para cada etapa a través del número de revoluciones de las bombas, estas deben ser 4 bombas peristálticas con caudal máximo de aproximadamente de 25L/h con 300min-1. Además la temperatura del disolvente se tiene que ajustar para cada etapa por medio de reguladores PID. El sistema debe tener depósitos de material de extracción, depósito de residuo de extracción, disolvente y extracto. El sistema debe tener un software para la adquisición de datos a través de USB en cual se permita evidenciar el comportamiento de un proceso de extracción sólido-líquido. La oferta debe referenciar las dimensiones y el peso aproximado, capacidad de los depósitos del sistema. Debe tener sistema de rangos de medición de caudal, conductividad y temperatura, el equipo debe venir montado en banco de ensayos, debe incluir 1 juego de herramientas, 1 manguera, 1 envase con óxido de aluminio y 1 envase con hidrogenocarbonato potásico.

No.	NOMBRE	CANT.
17	<b>BANCO BÁSICO PARA HIDRODINAMICA</b>	2

Se requiere un equipo didáctico de ensayos que proporcione el suministro básico para cada uno de los ensayos individuales. El suministro de agua debe ser en un circuito cerrado, la determinación del caudal volumétrico y el posicionamiento del equipo de ensayo tienen que ser sobre la superficie de trabajo del módulo básico, así como la recogida del agua de goteo. Este equipo debe cumplir con suministro de agua para equipos de ensayo sobre mecánica de fluidos, medición de caudal volumétrico y el sistema debe tener una amplia selección de accesorios que permita realizar ensayos de formación completa sobre los fundamentos de la mecánica de fluidos. El equipo debe tener un circuito cerrado de agua con depósito de reserva, bomba sumergible, el tanque de medición debe estar dividido en dos partes, para mediciones volumétricas, debe contar con un matraz aforado con escala para caudales volumétricos menores a 2 litros, debe permitir la medición de los caudales, la superficie de trabajo debe contar con canalón integrado para ensayos con vertederos y con borde interior para un posicionamiento seguro de los accesorios y para la recogida del agua de goteo y un depósito de reserva, tanque de medición y superficie de trabajo hechos con plástico reforzado con fibra de vidrio. El equipo debe incluir cronometro, matraz aforado, tubo flexible. La oferta debe incluir especificaciones de: Consumo de potencia, altura de elevación, caudal máximo, volumen de los tanques de medición, capacidad del depósito de reserva, dimensiones y peso del equipo.

No.	NOMBRE	CANT.
18	<b>PANEL DE ESTUDIO DE LA FRICCIÓN EN TUBERIAS</b>	1

Se requiere un equipo didáctico de ensayos que permita estudiar la relación entre la pérdida de carga como consecuencia de la fricción en fluidos y la velocidad en el flujo del tubo, además tiene que determinar el factor de fricción del tubo. Este sistema debe ser compatible con el modulo base del ITEM 18 y el cual debe permitir realizar el estudio de la fricción de tubo en flujo laminar o turbulento, además todo el sistema debe tener un depósito con rebosadero que garantice una presión constante de la entrada

**UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS**

Sede Barcelona, Km. 12 Vía Puerto López Tel. 661 68 00 Ext. 110 Email:

[licitaciones@unillanos.edu.co](mailto:licitaciones@unillanos.edu.co)

Villavicencio - Meta

**UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS**

PROCESO DE GESTIÓN DE BIENES Y SERVICIOS

FORMATO DE PLIEGO DE CONDICIONES

del agua en la sección de tubo para ensayos con flujo laminar. La alimentación de agua debe ser a través del módulo base para estudios de mecánica de fluidos o la red del laboratorio con flujo turbulento, con ajustes del caudal mediante válvulas. Además debe tener 2 tubos manométricos para mediciones con flujo laminar y flujo turbulento, con medidor de presión diferencial. El equipo debe tener además múltiples medidores de presión diferencial (tubos manométricos y manómetro de aguja). El equipo con las anteriores características debe cumplir con los siguientes ensayos: medición de la pérdida de carga en el flujo laminar y turbulento, determinación del número de Reynolds, determinación del factor de fricción del tubo real y teórico.

La oferta debe incluir especificaciones de: dimensiones específicas, y peso aproximado del equipo, diámetros de los tubos, dimensiones de los tubos manométricos y rango de medición del manómetro de aguja.

No.	NOMBRE	CANT.
19	<b>EQUIPO PRESIÓN HIDROSTÁTICA EN LÍQUIDOS</b>	1
<p>Se requiere un equipo didáctico de ensayos que permita realizar contenidos para analizar la presión hidrostática en líquidos en reposo. El efecto de la presión hidrostática del agua deberá representarse visualmente con distintos niveles de agua. Este sistema debe ser compatible con el modulo base del ITEM 18. Este equipo tiene que realizar estudios de la presión hidrostática de líquidos en reposo, debe proveer depósito de agua inclinable con escala de nivel y un sistema para adicionar distintos pesos. El mecanismo debe tener un depósito de agua, debe incluir un juego de pesos y un juego de herramientas.</p> <p>La oferta debe incluir especificaciones de: Inclinación, capacidad y superficie efectiva máxima del depósito de agua, longitud del brazo de palanca. Valores de los pesos incluidos. Dimensiones del (largo, ancho, alto), peso del equipo.</p>		

No.	NOMBRE	CANT.
20	<b>EQUIPO PARA ESTUDIO DE BOMBAS EN SERIE Y EN PARALELO</b>	1
<p>Se requiere un equipo didáctico de ensayos que permitirá estudiar bombas individuales, en conexión en serie y en paralelo, este sistema debe ser compatible con el modulo base del ITEM 18. El equipo de ensayo deberá contener dos bombas centrífugas idénticas con consumo de 370W, caudal máximo de: 21L/min y con una elevación de 12m. Depósito de aspiración con rebosadero con capacidad de 13L, el rebosadero se encargará de mantener una altura de aspiración constante en el depósito, independientemente del suministro de agua. Este sistema debe realizar estudio de la conexión en serie y en paralelo de bombas a través de grifos de bola, importante que la determinación de caudal sea través de un módulo básico y que el suministro de agua a través del suministro del laboratorio o del módulo básico. Todas las conexiones de tuberías en PVC. El equipo con las anteriores características debe cumplir con los siguientes ensayos: determinación de la altura de elevación, determinación de la potencia hidráulica, determinación del punto de funcionamiento, y registro de la característica de las bombas.</p> <p>La oferta debe incluir especificaciones de: Potencia, caudal máximo y elevación de las bombas. Capacidad del depósito de aspiración. Dimensiones del equipo (largo, ancho, alto y peso), rangos de medición de presión (en la succión o aspiración y en la descarga o lado de presión).</p>		

No.	NOMBRE	CANT.
21	<b>DEMOSTRADOR DE PRINCIPIO DE BERNOULLI</b>	1
<p>Se solicita un equipo didáctico que demuestre el principio de Bernoulli determinando las presiones en un tubo de Venturi, este sistema debe ser compatible con el módulo base del ITEM 18. El equipo de ensayo deberá contener una sección de tubo con un tubo de Venturi transparente y un tubo de Pitot móvil para medir la presión total. El tubo de Pitot se encuentra dentro del tubo de Venturi y tiene que ser desplazado axialmente dentro de este. La Placa frontal transparente del tubo de Venturi, puede observarse la posición del tubo de Pitot. El sistema tiene que ser de fácil familiarización con el principio de Bernoulli, estar diseñado con un tubo de Venturi con placa frontal transparente y puntos de medición para la medición de presiones estáticas, contener un tubo de Pitot con un área desplazable y diámetro desplazable axialmente para determinar la presión total en distintos puntos del tubo de Venturi, tener varios tubos manométricos para indicar las presiones estáticas, 1 tubo manométrico para indicar la presión total, determinación de</p>		

**UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS**

Sede Barcelona, Km. 12 Vía Puerto López Tel. 661 68 00 Ext. 110 Email:

[licitaciones@unillanos.edu.co](mailto:licitaciones@unillanos.edu.co)

Villavicencio - Meta

	<b>UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS</b>
	PROCESO DE GESTIÓN DE BIENES Y SERVICIOS
	FORMATO DE PLIEGO DE CONDICIONES

caudal y suministro de agua a través del módulo base para estudios de mecánica de fluidos o de la red del laboratorio. Se requiere que en este equipo se realicen las siguientes pruebas: conversión de energía en un flujo de tubo divergente/convergente, registro de la presión en tubo Venturi, determinación del coeficiente de caudal y detección de efectos de fricción.

La oferta debe incluir especificaciones de: diámetro y área desplazable del tubo de Pitot, cantidad de tubos manométricos de medición de presiones estáticas. Área y ángulo de entrada y de salida para el tubo de Venturi, material de los tubos y conectores, rangos de medición de presión estática y presión total. Dimensiones (largo, ancho, alto) y peso del equipo.

No.	NOMBRE	CANT.
<b>22</b>	<b>DEMOSTRADOR DEL EXPERIMENTO DE OSBORNE REYNOLDS</b>	<b>1</b>
<p>Se requiere un equipo de ensayo de Osborne Reynolds que represente el flujo laminar y turbulento y que sea compatible con el modulo base del ITEM 18, en donde se pueda observar, a partir de una velocidad límite, la transición de flujo laminar a turbulento. El equipo deberá representar en color las líneas de corriente en el flujo laminar o turbulento con ayuda de un contraste introducido (tinta). El equipo de ensayo deberá constar de una sección de tubo transparente por la cual el agua deberá fluir con una alimentación de flujo optimizada. A través de una válvula se deberá ajustar el caudal en la sección de tubo. La tinta se podrá introducir en el agua que fluye y una capa de esferas de vidrio en el depósito de alimentación se encargará de que el flujo sea uniforme y con escasas turbulencias. Importante que el equipo pueda realizar visualización de flujo laminar y turbulento en el ensayo de Osborne Reynolds, además de realizarlo con agua como medio fluente y tinta (en depósito de tinta) como contraste, el suministro de agua a través del módulo base para estudios de mecánica de fluidos o de la red del laboratorio, sección de tubo vertical de vidrio, caudal de la sección de tubo ajustable mediante válvula, determinación de caudal a través del módulo base y proveer depósito de agua con esferas de vidrio para amortiguar el flujo. El depósito de alimentación. El equipo debe incluir 1 bolsa de bolas de vidrio, 1L de tinta (contraste). Se requiere que en este equipo se realice el siguiente contenido: visualización de flujo laminar y turbulento, visualización del área de transición y se pueda determinar el número de Reynolds.</p> <p>La oferta debe incluir especificaciones de: Capacidad del depósito de tinta, dimensiones del tubo de vidrio vertical (longitud y diametro interno), capacidad de depósito de alimentación, dimensiones (largo, ancho, alto), peso del equipo.</p>		

No.	NOMBRE	CANT.
<b>23</b>	<b>EQUIPO PARA ESTUDIO DE LA BOMBA CENTRÍFUGA</b>	<b>1</b>
<p>Se requiere un equipo didáctico que permita estudiar una bomba centrífuga y registrar una curva característica típica de la bomba y que sea compatible con el modulo base del ITEM 18. El equipo de ensayo podrá contener una bomba centrífuga auto aspirante, una válvula de bola en el lado de presión y un manómetro en el lado de aspiración y en el lado presión. El equipo deberá ser accionado por un motor asíncrono donde el número de revoluciones se pueda ajustar sin escalonamiento mediante un convertidor de frecuencia. La presión de elevación se ajuste mediante el grifo de bola. Que en los ensayos se pueda estudiar el comportamiento de funcionamiento de la bomba en función del caudal. El número de revoluciones y la potencia eléctrica del motor se deben indicar digitalmente y las presiones de aspiración y elevación en dos manómetros. El sistema tiene que indicar digitalmente el número de revoluciones y la potencia, determinar el caudal, suministrar el agua a través de la red del laboratorio, tener accionamiento con número de revoluciones variable, ajustable sin escalonamiento a través del convertidor de frecuencia, realizar estudio de una bomba centrífuga (auto aspirante). Además de una válvula de bola para ajustar la presión de elevación. Con este equipo debe permitirse la familiarización y caracterización de una bomba centrífuga, determinación de la potencia hidráulica, medición de la potencia de accionamiento eléctrico y desarrollo de curvas de potencia y rendimiento.</p> <p>La oferta debe especificar: Caudal máximo, altura de elevación máxima y potencia nominal del motor de la bomba centrífuga, además de los rangos de medición de: presión (succión y descarga), revoluciones y de la potencia efectiva, y dimensiones (largo, ancho, alto), peso del equipo.</p>		

No.	NOMBRE	CANT.
-----	--------	-------

**UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS**

PROCESO DE GESTIÓN DE BIENES Y SERVICIOS

FORMATO DE PLIEGO DE CONDICIONES

<b>24</b>	<b>FILTRO PRENSA DE PLACAS Y MARCOS</b>	<b>1</b>
<p>Se requiere un equipo didáctico que permita el estudio y la aplicación de los filtro prensa, este equipo debe tener filtro-prensa de placas y marcos para filtración discontinua de torta con minimo 10 camaras desarmables para la extracción de la torta filtrante con una superficie de filtración determinada y una presión de trabajo aproximada de 0.4.... 2,5bar, con un deposito de HDPE, debe tener un depósito para el filtrado con escala graduada del nivel de PMMA, el sistema debe poseer una bomba centrifuga para transportar la suspensión al filtro prensa tipo buzo con un caudal max de 200 lt y una altura de elevación de máxima (especificar en la oferta), el ajuste del caudal de la suspensión debe ser controlada con una valvula, con termómetro y manómetro a la entrada y un turbidimetro portátil para determinar la concentración de solidos en el filtrado los rangos de medición en presión deben ser relacionados por el proveedor, al igual que rangos de temperatura.</p>		

<b>No.</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>CANT.</b>
<b>25</b>	<b>ROTOEVAPORADOR</b>	<b>2</b>
<p>Se requiere rotaevaporador para pruebas en laboratorio, esta unidad debe incorporar un display digital donde se muestre la señal de temperatura real de calentamiento, control para ajuste de velocidad de rotación y la temperatura, la velocidad de rotación debe tener un rango de rotación (especificado en la oferta en rpm), el baño de calentamiento debe ser para agua y aceite con un rango (especificar en la oferta °C) con una resolución de +/- 1K, con superficie de condensación (especificar en la oferta), voltaje de entrada (especificar en la oferta). El equipo debe incorporar controlador de vacío automático e integrado para presiones de 0 a 1020 mbar, tambien debe incluir bomba de vacio con capacidad de vacio final de 7mbar.</p>		

<b>No.</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>CANT.</b>
<b>26</b>	<b>CENTRIFUGA</b>	<b>2</b>
<p>Se requiere un equipo para centrifugar, que realice pruebas a pequeña y mediana escala, la centrifuga debe ser refrigerada con un rotor basculante con capacidad (especificar en la oferta), velocidad minima de 10000 RPM, RCF máximo (especificar en la oferta). Con rotor de angulo fijo con capacidad máxima (especificar en la oferta), velocidad máxima (especificar en la oferta en rpm). La centrifuga debe tener un sistema de control por microprocesador, el accionamiento de ser a través de un motor de inducción sin escobillas, para la colocación de los rotores de tener un sistema de auto-bloqueo con cierre accionado por botón, con sistema de detección de desequilibrio, el ajuste de la temperatura (especificar en la oferta en °C), función de enfriamiento con botón directo, velocidades de aceleración a deceleración de 9/10, la cámara de centrifugación debe ser resistente a la corrosión, a la alta conductividad térmica, en acero inoxidable, la centrifuga debe tener temporizador, con conexión eléctrica. La centrifuga incluye: rotor con capacidad (especificar en la oferta), cestillos para rotor set de 4 juegos, un adaptador para tubo cónico 50ml con set por 4 piezas, un adaptador para frasco cónico de 200ml set por 4 piezas, un adaptador para tubo cónico de 15ml set por 4, un adaptador rotor para tubo de toma de muestras.</p>		

**UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS**

Sede Barcelona, Km. 12 Vía Puerto López Tel. 661 68 00 Ext. 110 Email:

[licitaciones@unillanos.edu.co](mailto:licitaciones@unillanos.edu.co)

Villavicencio - Meta