

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

**ADQUISICIÓN DE INFRAESTRUCTURA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA PARA LA UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA.**

***MONITORIZACIÓN AMBIENTAL, APLICACIONES BIOTECNOLÓGICAS Y GESTIÓN BIOLÓGICA EN SISTEMAS AGROFORESTALES (SEIS LOTES).***

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS:**

**LOTE 1.- PLATAFORMA DE SENSORIZACIÓN MEDIOAMBIENTAL. DISPOSITIVOS Y SENSORES (CONCEPTO: EQUIPO PRINCIPAL) Y SISTEMAS DE PASARELAS DE DATOS MESHLIUM (CONCEPTO: ACCESORIOS Y COMPLEMENTOS)**

### **1. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS Y ACCESORIOS**

#### **1) Plataforma de sensorización medioambiental. Dispositivos y sensores:**

Consiste en un conjunto de dispositivos de comunicación y sensores electrónicos para obtener medidas in-situ automáticas de parámetros físicos/químicos cubriendo áreas y distancias muy variables en el entorno de la dehesa (incluso >100 ha.). De esta manera se podría disponer de secuencias de datos temporales que permitan explorar nuevas posibilidades de investigación relacionadas con la variabilidad espacial y la detección/elaboración de patrones y modelos de comportamiento, entre otros, relacionados con la producción de bellotas, la presión sobre los pastos o la detección de plagas. Otras de las funciones diseñadas será la monitorización y análisis de la calidad del agua en los bebederos frecuentados por el ganado para investigar la relación de la misma con el estado de salud de los animales. La plataforma elegida debe ofrecer un conjunto de nodos sensores ya diseñados, con un encapsulamiento robusto y listos para ser desplegados en el menor tiempo posible. Debido a la heterogeneidad del terreno, entre las posibilidades de tecnologías de red inalámbrica de sensores (WSN) ofrecidas se ha optado por grupos de configuraciones posibles de los nodos:

- Tipo A, C, E y G: Conexión de los nodos sensores entre sí (hasta 7 km según las condiciones), empleando las tecnologías inalámbricas ZigBee y LoRA, y utilizando una sistema de pasarela de datos (Meshlium) hasta el sistema de adquisición de datos (servidores de INDEHESA) a través de enlaces 3G/GPRS.
- Tipo B, D y F: En sitios de difícil acceso con imposibilidad de comunicación en red según la configuración anterior, nodos sensores independientes (sin pasarela) que envían sus medidas directamente a través de enlaces GPRS al sistema de adquisición de datos.

Prescripciones técnicas de los dispositivos:

Unidades	Tipos de Plataformas
40	<p><u>NODO SENSORES TIPO A</u></p> <p><u>Especificaciones para placa base:</u></p> <p>Microcontrolador: ATmega1281</p>

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

	<p>Frecuencia: 14.7456 MHz</p> <p>SRAM: 8 KB</p> <p>EEPROM: 4 KB</p> <p>FLASH: 128 KB</p> <p>Almacenamiento externo: hasta 2G en tarjeta SD</p> <p>Peso: 20gr</p> <p>Dimensiones: 73,5 x 51 x 13 mm</p> <p>Reloj: RTC (32 KHz)</p> <p>Modos de consumo: 15mA (On), 55µA (Sleep), 55µA (Deep sleep), 0.07µA (Hibernate)</p> <p>Entradas/Salidas: 7 Analógicas (I), 8 Digitales (I/O), 1 PWM, 2 UART, 1 I2C, 1 USB, 1 SPI</p> <p>Sensores integrados: Temperatura (-40° C , +85° C, exactitud 0.25 °C) y acelerómetro (±2g/±4g/±8g)</p> <p>Voltaje de la batería: 3.3 V - 4.2V</p> <p>Carga por USB: 5 V - 100mA</p> <p>Carga panel solar: 6 - 12 V - 280mA</p> <p>Número de socket para sondas de sensores: 6</p> <p>Material: policarbonato</p> <p>Sellado: poliuretano</p> <p>Tornillos de la tapa: acero inoxidable</p> <p>Tipo de protección: IP65</p> <p>Resistencia al impacto: IK08</p> <p>Tensión nominal de aislamiento AC: 690 V</p> <p>Tensión nominal de aislamiento DC: 1000 V</p> <p>Libre de metales pesados: Sí</p> <p>Resistente a la intemperie: true - nach UL 746 C</p> <p>Temperatura ambiente (min.): -10 ° C</p> <p>Temperatura ambiente (máx.): 50 ° C</p> <p>Peso aproximado: 800 g</p> <p>GPS integrado: JN3 (Telit)</p> <p>Otras características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conector externo USB para programación</li> <li>- Soporte para OTAP (Over The Air Programming)</li> <li>- Led indicador de funcionamiento</li> <li>- Botón externo de encendido y apagado</li> <li>- Tapón respiradero / compensador de presión</li> </ul> <p><u>Especificaciones módulo de expansión para la conexión de sensores</u></p>
--	---

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

	<p>Peso: 20 gr</p> <p>Dimensiones: 73,5 x 51 x 1,3 mm</p> <p>Rango de temperatura: [-20 °C, 65 °C]</p> <p>Voltaje de operación: 3.3V y 5V</p> <p>Voltaje de salida operación sensores: 3.3V y 5V</p> <p>Máximo admitido corriente (continua): 200 mA</p> <p>Máximo admitido corriente (pico): 400 mA</p> <p>Número de sensores simultáneos: 15</p> <p>Sensores soportados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura</li> <li>• Humedad del aire</li> <li>• Temperatura y humedad</li> <li>• Humedad del suelo</li> <li>• Presión atmosférica</li> <li>• Humedad de las hojas</li> <li>• Estación meteorológica (Anemómetro, Veleta y Pluviómetro)</li> <li>• Luminosidad</li> <li>• Radiación solar</li> <li>• Radiación ultravioleta</li> <li>• Dendrómetros tronco, tallo y fruto</li> <li>• Temperatura del suelo</li> </ul> <p><u>Especificaciones módulo comunicación radio:</u></p> <p>Módulo : ZigBee PRO</p> <p>Modelo: Digi XBee-ZB-PRO</p> <p>Frecuencia: 2,40 - 2,48 GHz</p> <p>Potencia TX: 50 mW</p> <p>Sensibilidad: -102dBm</p> <p>Número de canales: 13</p> <p>Distancia: 7000 m</p> <p>Antena: 2.4GHz dipolo omnidireccional con RP-SMA - 5dBi</p>
10	<p><u>NODO SENSORES TIPO B</u></p> <p><u>Especificaciones para placa base:</u></p> <p>Microcontrolador: ATmega1281</p> <p>Frecuencia: 14.7456 MHz</p> <p>SRAM: 8 KB</p> <p>EEPROM: 4 KB</p>

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

	<p>FLASH: 128 KB</p> <p>Almacenamiento externo: hasta 2G en tarjeta SD</p> <p>Peso: 20gr</p> <p>Dimensiones: 73,5 x 51 x 13 mm</p> <p>Reloj: RTC (32 KHz)</p> <p>Modos de consumo: 15mA (On), 55µA (Sleep), 55µA (Deep sleep), 0.07µA (Hibernate)</p> <p>Entradas/Salidas: 7 Analógicas (I), 8 Digitales (I/O), 1 PWM, 2 UART, 1 I2C, 1 USB, 1 SPI</p> <p>Sensores integrados: Temperatura (-40° C , +85° C, exactitud 0.25 °C) y acelerómetro (±2g/±4g/±8g)</p> <p>Voltaje de la batería: 3.3 V - 4.2V</p> <p>Carga por USB: 5 V - 100mA</p> <p>Carga panel solar: 6 - 12 V - 280mA</p> <p>Número de socket para sondas de sensores: 6</p> <p>Material: policarbonato</p> <p>Sellado: poliuretano</p> <p>Tornillos de la tapa: acero inoxidable</p> <p>Tipo de protección: IP65</p> <p>Resistencia al impacto: IK08</p> <p>Tensión nominal de aislamiento AC: 690 V</p> <p>Tensión nominal de aislamiento DC: 1000 V</p> <p>Libre de metales pesados: Sí</p> <p>Resistente a la intemperie: true - nach UL 746 C</p> <p>Temperatura ambiente (min.): -10 ° C</p> <p>Temperatura ambiente (máx.): 50 ° C</p> <p>Peso aproximado: 800 g</p> <p>GPS integrado: JN3 (Telit)</p> <p>Otras características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Socket externo para SIM</li> <li>- Conector externo USB para programación</li> <li>- Soporte para OTAP (Over The Air Programming)</li> <li>- Led indicador de funcionamiento</li> <li>- Botón externo de encendido y apagado</li> <li>- Tapón respiradero / compensador de presión</li> </ul> <p><u>Especificaciones módulo de expansión para la conexión de sensores</u></p> <p>Peso: 20 gr</p> <p>Dimensiones: 73,5 x 51 x 1,3 mm</p>
--	---

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

	<p>Rango de temperatura: [-20 °C, 65 °C]          Voltaje de operación: 3.3V y 5V          Voltaje de salida operación sensores: 3.3V y 5V          Máximo admitido corriente (continua): 200 mA          Máximo admitido corriente (pico): 400 mA          Número de sensores simultáneos: 15          Sensores soportados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura</li> <li>• Humedad del aire</li> <li>• Temperatura y humedad</li> <li>• Humedad del suelo</li> <li>• Presión atmosférica</li> <li>• Humedad de las hojas</li> <li>• Estación meteorológica (Anemómetro, Veleta y Pluviómetro)</li> <li>• Luminosidad</li> <li>• Radiación solar</li> <li>• Radiación ultravioleta</li> <li>• Dendrómetros tronco, tallo y fruto</li> <li>• Temperatura del suelo</li> </ul> <p><u>Especificaciones módulo comunicación radio:</u>          Módulo: GPRS+GPS          &gt; Características GPRS:          Modelo: SIM908 (SIMCom)          Banda cuádruple: 850MHz/900MHz/1800MHz/1900MHz          Potencia TX: 2W(Class 4) 850MHz/900MHz, 1W(Class 1) 1800MHz/1900MHz          Sensibilidad: -109dBm          &gt; Características GPS:          Time-To-First-Fix: 30s (typ.)          Sensibilidad (seguimiento): -160 dBm          Sensibilidad (adquisición): -143 dBm          Exactitud posición horizontal : &lt;2.5m CEP</p>
20	<p><u>NODO SENSORES TIPO C</u>  <u>Especificaciones para placa base:</u>          Microcontrolador: ATmega1281          Frecuencia: 14.7456 MHz          SRAM: 8 KB</p>

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

<p>EEPROM: 4 KB</p> <p>FLASH: 128 KB</p> <p>Almacenamiento externo: hasta 2G en tarjeta SD</p> <p>Peso: 20gr</p> <p>Dimensiones: 73,5 x 51 x 13 mm</p> <p>Reloj: RTC (32 KHz)</p> <p>Modos de consumo: 15mA (On), 55µA (Sleep), 55µA (Deep sleep), 0.07µA (Hibernate)</p> <p>Entradas/Salidas: 7 Analógicas (I), 8 Digitales (I/O), 1 PWM, 2 UART, 1 I2C, 1 USB, 1 SPI</p> <p>Sensores integrados: Temperatura (-40° C , +85° C, exactitud 0.25 °C) y acelerómetro (±2g/±4g/±8g)</p> <p>Voltaje de la batería: 3.3 V - 4.2V</p> <p>Carga por USB: 5 V - 100mA</p> <p>Carga panel solar: 6 - 12 V - 280mA</p> <p>Número de socket para sondas de sensores: 6</p> <p>Material: policarbonato</p> <p>Sellado: poliuretano</p> <p>Tornillos de la tapa: acero inoxidable</p> <p>Tipo de protección: IP65</p> <p>Resistencia al impacto: IK08</p> <p>Tensión nominal de aislamiento AC: 690 V</p> <p>Tensión nominal de aislamiento DC: 1000 V</p> <p>Libre de metales pesados: Sí</p> <p>Resistente a la intemperie: true - nach UL 746 C</p> <p>Temperatura ambiente (min.): -10 ° C</p> <p>Temperatura ambiente (máx.): 50 ° C</p> <p>Peso aproximado: 800 g</p> <p>GPS integrado: JN3 (Telit)</p> <p>Otras características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conector externo USB para programación</li> <li>- Soporte para OTAP (Over The Air Programming)</li> <li>- Led indicador de funcionamiento</li> <li>- Botón externo de encendido y apagado</li> <li>- Tapón respiradero / compensador de presión</li> </ul> <p><u>Especificaciones módulo de expansión para la conexión de sensores</u></p> <p>Peso: 20 gr</p> <p>Dimensiones: 73,5 x 51 x 1,3 mm</p>
--

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

	<p>Rango de temperatura: [-20 °C, 65 °C]          Voltaje de operación: 3.3V y 5V          Voltaje de salida operación sensores: 3.3V y 5V          Máximo admitido corriente (continua): 200 mA          Máximo admitido corriente (pico): 400 mA          Número de sensores simultáneos: 15          Sensores soportados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura</li> <li>• Humedad del aire</li> <li>• Temperatura y humedad</li> <li>• Humedad del suelo</li> <li>• Presión atmosférica</li> <li>• Humedad de las hojas</li> <li>• Estación meteorológica (Anemómetro, Veleta y Pluviómetro)</li> <li>• Luminosidad</li> <li>• Radiación solar</li> <li>• Radiación ultravioleta</li> <li>• Dendrómetros tronco, tallo y fruto</li> <li>• Temperatura del suelo</li> </ul> <p><u>Especificaciones módulo comunicación radio:</u>          Módulo: LoRa - 868          Modelo: Semtech SX1272          Frecuencias: 868 MHz          Máx. potencia TX: 14 dBm          Sensibilidad: -137 dBm          Distancia: (1) Línea de visión: 21+ km (LoS y despeje de la zona de Fresnel), (2) Sin línea de visión: 2+ km (NLOS pasando por edificios, entorno urbano)          Antena: 868/915 MHz, 4,5 dBi, conector tipo RPSMA          Cifrado: AES de 128/192/256 bits</p>
3	<p><u>NODO SENSORES TIPO D</u>  <u>Especificaciones para placa base:</u>          Microcontrolador: ATmega1281          Frecuencia: 14.7456 MHz          SRAM: 8 KB          EEPROM: 4 KB          FLASH: 128 KB</p>

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

<p>Almacenamiento externo: hasta 2G en tarjeta SD</p> <p>Peso: 20gr</p> <p>Dimensiones: 73,5 x 51 x 13 mm</p> <p>Reloj: RTC (32 KHz)</p> <p>Modos de consumo: 15mA (On), 55µA (Sleep), 55µA (Deep sleep), 0.07µA (Hibernate)</p> <p>Entradas/Salidas: 7 Analógicas (I), 8 Digitales (I/O), 1 PWM, 2 UART, 1 I2C, 1 USB, 1 SPI</p> <p>Sensores integrados: Temperatura (-40° C , +85° C, exactitud 0.25 °C) y acelerómetro (±2g/±4g/±8g)</p> <p>Voltaje de la batería: 3.3 V - 4.2V</p> <p>Carga por USB: 5 V - 100mA</p> <p>Carga panel solar: 6 - 12 V - 280mA</p> <p>Número de socket para sondas de sensores: 6</p> <p>Material: policarbonato</p> <p>Sellado: poliuretano</p> <p>Tornillos de la tapa: acero inoxidable</p> <p>Tipo de protección: IP65</p> <p>Resistencia al impacto: IK08</p> <p>Tensión nominal de aislamiento AC: 690 V</p> <p>Tensión nominal de aislamiento DC: 1000 V</p> <p>Libre de metales pesados: Sí</p> <p>Resistente a la intemperie: true - nach UL 746 C</p> <p>Temperatura ambiente (min.): -10 ° C</p> <p>Temperatura ambiente (máx.): 50 ° C</p> <p>Peso aproximado: 800 g</p> <p>GPS integrado: JN3 (Telit)</p> <p>Otras características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Socket externo para SIM</li> <li>- Conector externo USB para programación</li> <li>- Soporte para OTAP (Over The Air Programming)</li> <li>- Led indicador de funcionamiento</li> <li>- Botón externo de encendido y apagado</li> <li>- Tapón respiradero / compensador de presión</li> </ul> <p><u>Especificaciones módulo de expansión para la conexión de sensores</u></p> <p>Peso: 20 gr</p> <p>Dimensiones: 73,5 x 51 x 1,3 mm</p> <p>Rango de temperatura: [-20 °C, 65 °C]</p>
---



## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

	<p>Voltaje de operación: 3.3V y 5V</p> <p>Voltaje de salida operación sensores: 3.3V y 5V</p> <p>Máximo admitido corriente (continua): 200 mA</p> <p>Máximo admitido corriente (pico): 400 mA</p> <p>Sensores soportados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura suelo/agua (Pt100)</li> <li>• Conductividad</li> <li>• Oxígeno disuelto en el agua</li> <li>• pH</li> <li>• Turbiedad</li> <li>• Potencial de oxidación-reducción (ORP)</li> </ul> <p><u>Especificaciones módulo comunicación radio:</u></p> <p>Módulo: GPRS+GPS</p> <p>&gt; Características GPRS:</p> <p>Modelo: SIM908 (SIMCom)</p> <p>Banda cuádruple: 850MHz/900MHz/1800MHz/1900MHz</p> <p>Potencia TX: 2W(Class 4) 850MHz/900MHz, 1W(Class 1) 1800MHz/1900MHz</p> <p>Sensibilidad: -109dBm</p> <p>&gt; Características GPS:</p> <p>Time-To-First-Fix: 30s (typ.)</p> <p>Sensibilidad (seguimiento): -160 dBm</p> <p>Sensibilidad (adquisición): -143 dBm</p> <p>Exactitud posición horizontal : &lt;2.5m CEP</p>
2	<p><u>NODO SENSORES TIPO E</u></p> <p><u>Especificaciones para placa base:</u></p> <p>Microcontrolador: ATmega1281</p> <p>Frecuencia: 14.7456 MHz</p> <p>SRAM: 8 KB</p> <p>EEPROM: 4 KB</p> <p>FLASH: 128 KB</p> <p>Almacenamiento externo: hasta 2G en tarjeta SD</p> <p>Peso: 20gr</p> <p>Dimensiones: 73,5 x 51 x 13 mm</p> <p>Reloj: RTC (32 KHz)</p> <p>Modos de consumo: 15mA (On), 55µA (Sleep), 55µA (Deep sleep), 0.07µA (Hibernate)</p> <p>Entradas/Salidas: 7 Analógicas (I), 8 Digitales (I/O), 1 PWM, 2 UART, 1 I2C, 1 USB, 1 SPI</p>

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

	<p>Sensores integrados: Temperatura (-40° C , +85° C, exactitud 0.25 °C) y acelerómetro (<math>\pm 2g/\pm 4g/\pm 8g</math>)</p> <p>Voltaje de la batería: 3.3 V - 4.2V</p> <p>Carga por USB: 5 V - 100mA</p> <p>Carga panel solar: 6 - 12 V - 280mA</p> <p>Número de socket para sondas de sensores: 6</p> <p>Material: policarbonato</p> <p>Sellado: poliuretano</p> <p>Tornillos de la tapa: acero inoxidable</p> <p>Tipo de protección: IP65</p> <p>Resistencia al impacto: IK08</p> <p>Tensión nominal de aislamiento AC: 690 V</p> <p>Tensión nominal de aislamiento DC: 1000 V</p> <p>Libre de metales pesados: Sí</p> <p>Resistente a la intemperie: true - nach UL 746 C</p> <p>Temperatura ambiente (min.): -10 ° C</p> <p>Temperatura ambiente (máx.): 50 ° C</p> <p>Peso aproximado: 800 g</p> <p>GPS integrado: JN3 (Telit)</p> <p>Otras características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conector externo USB para programación</li> <li>- Soporte para OTAP (Over The Air Programming)</li> <li>- Led indicador de funcionamiento</li> <li>- Botón externo de encendido y apagado</li> <li>- Tapón respiradero / compensador de presión</li> </ul> <p><u>Especificaciones módulo de expansión para la conexión de sensores</u></p> <p>Peso: 20 gr</p> <p>Dimensiones: 73,5 x 51 x 1,3 mm</p> <p>Rango de temperatura: [-20 °C, 65 °C]</p> <p>Voltaje de operación: 3.3V y 5V</p> <p>Voltaje de salida operación sensores: 3.3V y 5V</p> <p>Máximo admitido corriente (continua): 200 mA</p> <p>Máximo admitido corriente (pico): 400 mA</p> <p>Sensores soportados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura suelo/agua (Pt100)</li> <li>• Conductividad</li> </ul>
--	--

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oxígeno disuelto en el agua</li> <li>• pH</li> <li>• Turbiedad</li> <li>• Potencial de oxidación-reducción (ORP)</li> </ul> <p><u>Especificaciones módulo comunicación radio:</u> Módulo: LoRa - 868 Modelo: Semtech SX1272 Frecuencias: 868 MHz Máx. potencia TX: 14 dBm Sensibilidad: -137 dBm Distancia: (1) Línea de visión: 21+ km (LoS y despeje de la zona de Fresnel), (2) Sin línea de visión: 2+ km (NLOS pasando por edificios, entorno urbano) Antena: 868/915 MHz, 4,5 dBi, conector tipo RPSMA Cifrado: AES de 128/192/256 bits</p>
3	<p><u>NODO SENSORES TIPO F</u> <u>Especificaciones para placa base:</u> Microcontrolador: ATmega1281 Frecuencia: 14.7456 MHz SRAM: 8 KB EEPROM: 4 KB FLASH: 128 KB Almacenamiento externo: hasta 2G en tarjeta SD Peso: 20gr Dimensiones: 73,5 x 51 x 13 mm Reloj: RTC (32 KHz) Modos de consumo: 15mA (On), 55µA (Sleep), 55µA (Deep sleep), 0.07µA (Hibernate) Entradas/Salidas: 7 Analógicas (I), 8 Digitales (I/O), 1 PWM, 2 UART, 1 I2C, 1 USB, 1 SPI Sensores integrados: Temperatura (-40° C , +85° C, exactitud 0.25 °C) y acelerómetro (±2g/±4g/±8g) Voltaje de la batería: 3.3 V - 4.2V Carga por USB: 5 V - 100mA Carga panel solar: 6 - 12 V - 280mA Número de socket para sondas de sensores: 6 Material: policarbonato Sellado: poliuretano Tornillos de la tapa: acero inoxidable</p>

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

	<p>Tipo de protección: IP65</p> <p>Resistencia al impacto: IK08</p> <p>Tensión nominal de aislamiento AC: 690 V</p> <p>Tensión nominal de aislamiento DC: 1000 V</p> <p>Libre de metales pesados: Sí</p> <p>Resistente a la intemperie: true - nach UL 746 C</p> <p>Temperatura ambiente (min.): -10 ° C</p> <p>Temperatura ambiente (máx.): 50 ° C</p> <p>Peso aproximado: 800 g</p> <p>GPS integrado: JN3 (Telit)</p> <p>Otras características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Socket externo para SIM</li> <li>- Conector externo USB para programación</li> <li>- Soporte para OTAP (Over The Air Programming)</li> <li>- Led indicador de funcionamiento</li> <li>- Botón externo de encendido y apagado</li> <li>- Tapón respiradero / compensador de presión</li> </ul> <p><u>Especificaciones módulo de expansión para la conexión de sensores</u></p> <p>Peso: 20 gr</p> <p>Dimensiones: 73,5 x 51 x 1,3 mm</p> <p>Rango de temperatura: [-20 °C, 65 °C]</p> <p>Voltaje de operación: 3.3V y 5V</p> <p>Voltaje de salida operación sensores: 3.3V y 5V</p> <p>Máximo admitido corriente (continua): 200 mA</p> <p>Máximo admitido corriente (pico): 400 mA</p> <p>Sensores soportados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcio (Ca<sup>2+</sup>)</li> <li>• Fluoruro (F<sup>-</sup>)</li> <li>• Fluoroborato (BF<sub>4</sub><sup>-</sup>)</li> <li>• Nitrato (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)</li> <li>• Bromuro (Br<sup>-</sup>)</li> <li>• Cloruro (Cl<sup>-</sup>)</li> <li>• Cobre (Cu<sup>2+</sup>)</li> <li>• Yoduro (I<sup>-</sup>)</li> <li>• Plata (Ag<sup>+</sup>)</li> <li>• pH</li> </ul>
--	--

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura suelo/agua (Pt100)</li> </ul> <p><u>Especificaciones módulo comunicación radio:</u></p> <p>Módulo: GPRS+GPS</p> <p>&gt; Características GPRS:</p> <p>Modelo: SIM908 (SIMCom)</p> <p>Banda cuádruple: 850MHz/900MHz/1800MHz/1900MHz</p> <p>Potencia TX: 2W(Class 4) 850MHz/900MHz, 1W(Class 1) 1800MHz/1900MHz</p> <p>Sensibilidad: -109dBm</p> <p>&gt; Características GPS:</p> <p>Time-To-First-Fix: 30s (typ.)</p> <p>Sensibilidad (seguimiento): -160 dBm</p> <p>Sensibilidad (adquisición): -143 dBm</p>
2	<p><u>NODO SENSORES TIPO G</u></p> <p><u>Especificaciones para placa base:</u></p> <p>Microcontrolador: ATmega1281</p> <p>Frecuencia: 14.7456 MHz</p> <p>SRAM: 8 KB</p> <p>EEPROM: 4 KB</p> <p>FLASH: 128 KB</p> <p>Almacenamiento externo: hasta 2G en tarjeta SD</p> <p>Peso: 20gr</p> <p>Dimensiones: 73,5 x 51 x 13 mm</p> <p>Reloj: RTC (32 KHz)</p> <p>Modos de consumo: 15mA (On), 55µA (Sleep), 55µA (Deep sleep), 0.07µA (Hibernate)</p> <p>Entradas/Salidas: 7 Analógicas (I), 8 Digitales (I/O), 1 PWM, 2 UART, 1 I2C, 1 USB, 1 SPI</p> <p>Sensores integrados: Temperatura (-40° C , +85° C, exactitud 0.25 °C) y acelerómetro (±2g/±4g/±8g)</p> <p>Voltaje de la batería: 3.3 V - 4.2V</p> <p>Carga por USB: 5 V - 100mA</p> <p>Carga panel solar: 6 - 12 V - 280mA</p> <p>Número de socket para sondas de sensores: 6</p> <p>Material: policarbonato</p> <p>Sellado: poliuretano</p> <p>Tornillos de la tapa: acero inoxidable</p> <p>Tipo de protección: IP65</p> <p>Resistencia al impacto: IK08</p>

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

	<p>Tensión nominal de aislamiento AC: 690 V</p> <p>Tensión nominal de aislamiento DC: 1000 V</p> <p>Libre de metales pesados: Sí</p> <p>Resistente a la intemperie: true - nach UL 746 C</p> <p>Temperatura ambiente (min.): -10 ° C</p> <p>Temperatura ambiente (máx.): 50 ° C</p> <p>Peso aproximado: 800 g</p> <p>GPS integrado: JN3 (Telit)</p> <p>Otras características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conector externo USB para programación</li> <li>- Soporte para OTAP (Over The Air Programming)</li> <li>- Led indicador de funcionamiento</li> <li>- Botón externo de encendido y apagado</li> <li>- Tapón respiradero / compensador de presión</li> </ul> <p><u>Especificaciones módulo de expansión para la conexión de sensores</u></p> <p>Peso: 20 gr</p> <p>Dimensiones: 73,5 x 51 x 1,3 mm</p> <p>Rango de temperatura: [-20 °C, 65 °C]</p> <p>Voltaje de operación: 3.3V y 5V</p> <p>Voltaje de salida operación sensores: 3.3V y 5V</p> <p>Máximo admitido corriente (continua): 200 mA</p> <p>Máximo admitido corriente (pico): 400 mA</p> <p>Sensores soportados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcio (Ca<sup>2+</sup>)</li> <li>• Fluoruro (F<sup>-</sup>)</li> <li>• Fluoroborato (BF<sub>4</sub><sup>-</sup>)</li> <li>• Nitrato (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)</li> <li>• Bromuro (Br<sup>-</sup>)</li> <li>• Cloruro (Cl<sup>-</sup>)</li> <li>• Cobre (Cu<sup>2+</sup>)</li> <li>• Yoduro (I<sup>-</sup>)</li> <li>• Plata (Ag<sup>+</sup>)</li> <li>• pH</li> <li>• Temperatura suelo/agua (Pt100)</li> </ul> <p><u>Especificaciones módulo comunicación radio:</u></p> <p>Módulo: LoRa - 868</p>
--	---

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

	<p>Modelo: Semtech SX1272</p> <p>Frecuencias: 868 MHz</p> <p>Máx. potencia TX: 14 dBm</p> <p>Sensibilidad: -137 dBm</p> <p>Distancia: (1) Línea de visión: 21+ km (LoS y despeje de la zona de Fresnel), (2) Sin línea de visión: 2+ km (NLOS pasando por edificios, entorno urbano)</p> <p>Antena: 868/915 MHz, 4,5 dBi, conector tipo RPSMA</p> <p>Cifrado: AES de 128/192/256 bits</p>
80	<p><b><u>BATERÍAS</u></b></p> <p>Tipo: Li-Po recargable</p> <p>Voltaje: 3.3 V</p> <p>Capacidad: 6600 mAh</p> <p>Conector: JST compatible con placa base de las plataformas</p>
80	<p><b><u>PANEL SOLAR</u></b></p> <p>Tipo: Externo</p> <p>Voltaje: 7 V</p> <p>Corriente (continua): 500 mA</p> <p>Dimensiones: 234 x 160 x 17 mm</p> <p>peso: 0.54 Kg</p> <p>Conector: JST compatible con placa base de las plataformas</p>
175	<p><b><u>ACCESORIOS</u></b></p> <p>Tipo: Cable de extensión sonda de sensores</p> <p>Uso: Extender conexión sondas de sensores con socket de sensores</p> <p>Conector: Compatible con la placa base de las plataformas</p>

### Prescripciones técnicas de los sensores:

Unidades	Tipo de sensor
70	<p><b><u>SONDA SENSOR TEMPERATURA Y HUMEDAD:</u></b></p> <p>Fuente de alimentación: 2.4 ~ 5.5V</p> <p>Consumo mínimo (sueño): 2μW</p> <p>Consumo (medición): 3 mW</p> <p>Consumo medio: 90μW</p> <p>Comunicación: Digital (interfaz de dos cables)</p> <p>Temperatura de almacenamiento: 10~50 °C (0~80 °C como máximo)</p> <p>Humedad de almacenamiento: 20~60% RH</p> <p>Temperatura:</p>

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

	<p>Rango de medida: -40 °C ~ + 123.8 °C  Resolución: 0.04 °C (mínimo), 0.01 °C (típico)  Precisión: ± 0.4 °C (rango de 0 °C~70 °C), ± 4 °C (-40~125 °C)  Repetibilidad: ± 0.1°C  Tiempo de respuesta (mínimo): 5 segundos (63% de la respuesta)  Tiempo de respuesta (máximo): 30 segundos (63% de la respuesta)  Humedad:  Rango de medición: 0 ~ 100% de humedad relativa  Resolución: 0,4% de humedad relativa (mínimo), 0,05% de humedad relativa (típico)  Precisión: ± 1,8% HR  Repetibilidad: ± 0,1% HR  Tiempo de respuesta: 8 segundos  Encapsulado: Sonda de protección (tubo rígido)  Conexión: Conector compatible con la placa base de las plataformas</p>
70	<p><b><u>SONDA SENSOR RADIACIÓN SOLAR:</u></b>  Capacidad de respuesta: 0.200mV / <math>\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2}\text{s}^{-1}</math>  Salida máxima de radiación: 400 mV (2000<math>\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2}\text{s}^{-1}</math>)  Rango Lineal: 1000mV (5000<math>\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2}\text{s}^{-1}</math>)  Sensibilidad: 5.00<math>\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2}\text{s}^{-1}</math>/ mV  Rango espectral: 400 ~ 700 nm  Precisión: ± 5%  Repetibilidad: ± 1%  Diámetro: 2.4cm  Altura: 2.75cm  Longitud del cable: 3m  Temperatura de funcionamiento: -40 ~ 55 °C  Humedad de funcionamiento: 0 ~ 100% de humedad relativa  Encapsulado: Sonda de protección (tubo rígido)  Conexión: Conector compatible con la placa base de las plataformas</p>
70	<p><b><u>SONDA SENSOR HUMEDAD DEL SUELO:</u></b>  Rango de medición: 0 ~ 200 cb  Rango de Frecuencia: 50 ~ 10000 Hz  Diámetro aproximado: 22 mm  Longitud: 76 mm  Terminales: 20 AWG  Encapsulado: Sonda de protección (tubo rígido)</p>



## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

	Conexión: Conector compatible con la placa base de las plataformas												
70	<p><b><u>SONDA SENSOR TEMPERATURA DEL SUELO:</u></b></p> <p>Rango de medida: [-55 °C, + 125 °C]  Tensión de salida (0 °C): 500 mV  Resolución: 12bits (0.0625 °C)  Precisión: ± 0,5 °C (rango de -10 °C ~ + 85 °C)  Tensión de alimentación: 3.0 ~ 5.5V  Tiempo de respuesta: 1,65 segundos (respuesta de 63% a partir de +30 a +125 °C)  Consumo típico: 1 mA  Tiempo de conversión: 750 ms  Encapsulado: Sonda de protección (tubo rígido)  Conexión: Conector compatible con la placa base de las plataformas</p>												
10	<p><b><u>SONDA SENSOR HUMEDAD DE LAS HOJAS:</u></b></p> <p>Rango de resistencia: 5kΩ ~&gt; 2MΩ  Rango de voltaje de salida: 1V ~3,3V  Longitud: 3.95cm  Ancho: 1.95cm  Encapsulado: Sonda de protección (tubo rígido)  Conexión: Conector compatible con la placa base de las plataformas</p>												
5	<p><b><u>SONDA SENSOR DENDÓMETRO (DIÁMETRO DEL TRONCO):</u></b></p> <p>Diámetro del tronco/rama: A partir de 2 cm  Precisión: ± 2 micras  Coeficiente de temperatura: &lt;0.1µm/K  Linealidad: &lt;2%  Temperatura de funcionamiento: -30 ~ 40 °C  Humedad de funcionamiento: 0 ~ 100% RH  Longitud del cable: 2m  Rango de salida: 0 ~ 20kΩ  Rango de medida (en función del tamaño del árbol):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Diámetro del árbol (cm)</th> <th>Intervalo de medición de circunferencia (mm)</th> <th>Intervalo de medición de diámetro (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>31.25</td> <td>9.94</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>22.99</td> <td>7.31</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>16.58</td> <td>5.27</td> </tr> </tbody> </table> <p>Encapsulado: Sonda de protección (tubo rígido)  Conexión: Conector compatible con la placa base de las plataformas</p>	Diámetro del árbol (cm)	Intervalo de medición de circunferencia (mm)	Intervalo de medición de diámetro (mm)	10	31.25	9.94	40	22.99	7.31	100	16.58	5.27
Diámetro del árbol (cm)	Intervalo de medición de circunferencia (mm)	Intervalo de medición de diámetro (mm)											
10	31.25	9.94											
40	22.99	7.31											
100	16.58	5.27											

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

5	<p><b><u>SONDA SENSOR DENDÓMETRO (DIÁMETRO DEL FRUTO):</u></b></p> <p>Diámetro del fruto: 0 ~ 11cm          Alcance del sensor: 11 mm          Rango de salida: 0 ~ 20kΩ          Precisión: ± 2 micras          Coeficiente de temperatura: &lt;0.1µm / K          Temperatura de operación: -30 ~ 40 °C          Humedad de operación: 0 ~ 100% de humedad relativa          La longitud del cable: 2m          Encapsulado: Sonda de protección (tubo rígido)          Conexión: Conector compatible con la placa base de las plataformas</p>
5	<p><b><u>SONDA SENSOR CONDUCTIVIDAD DEL AGUA:</u></b></p> <p>Tipo de sensor: Dos electrodos          Material de los electrodos: Platino          Constante de la célula de conductividad: 1 ± 0.2 cm<sup>-1</sup>          Encapsulado: Sonda de protección (tubo rígido)          Conexión: Conector compatible con la placa base de las plataformas</p>
2	<p><b><u>KIT DE CALIBRACIÓN DEL SENSOR DE CONDUCTIVIDAD DEL AGUA K=0.1</u></b></p> <p>Características:          Factor de salinidad K=0.1          Intervalos medios de conductividad: 0.22 ms, 3 ms, 40 ms, 10.5 ms, 62 ms y 90 ms a 25 °C          Cantidad: 125 ml</p>
2	<p><b><u>KIT DE CALIBRACIÓN DEL SENSOR DE CONDUCTIVIDAD DEL AGUA K=1</u></b></p> <p>Características:          Factor de salinidad K=1          Intervalos medios de conductividad: 0.22 ms, 3 ms, 40 ms, 10.5 ms, 62 ms y 90 ms a 25 °C          Cantidad: 125 ml</p>
2	<p><b><u>KIT DE CALIBRACIÓN DEL SENSOR DE CONDUCTIVIDAD DEL AGUA K=10</u></b></p> <p>Características:          Factor de salinidad K=10          Intervalos medios de conductividad: 0.22 ms, 3 ms, 40 ms, 10.5 ms, 62 ms y 90 ms a 25 °C          Cantidad: 125 ml</p>
5	<p><b><u>SONDA SENSOR OXÍGENO DISUELTU EN AGUA:</u></b></p> <p>Tipo de sensor: celda galvánica          Rango: 0 ~ 20 mg/L          Precisión: ± 2%</p>

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

	<p>Temperatura máxima de funcionamiento: 50 °C</p> <p>Saturación de salida: 33mV ± 9mV</p> <p>Presión: 0 ~ 100psig (7.5Bar)</p> <p>Calibración: Un único punto en el aire</p> <p>Tiempo de respuesta: Después de equilibrio, 2 minutos para 2mV</p> <p>Encapsulado: Sonda de protección (tubo rígido)</p> <p>Conexión: Conector compatible con la placa base de las plataformas</p>
2	<p><u>KIT DE CALIBRACIÓN DEL SENSOR DE OXÍGENO DISUELTO EN AGUA</u></p> <p>Características:</p> <p>0 mg/ml a 25 °C</p> <p>Cantidad: 100 ml</p>
5	<p><u>SONDA SENSOR pH:</u></p> <p>Tipo de sensor: combinación de electrodos</p> <p>Rango de medición: 0 ~ 14 pH</p> <p>Temperatura de funcionamiento: 0 ~ 80 °C</p> <p>Cero potencial eléctrico: 7 ± 0.25p</p> <p>Tiempo de respuesta: &lt;1 min.</p> <p>Resistencia interna: ≤250MΩ</p> <p>Repetibilidad: 0.017</p> <p>PTS:&gt; 98.5</p> <p>Ruido: &lt;0.5 mV</p> <p>Error alcalino: 15 mV</p> <p>Exactitud lectura: hasta 0.01 (en función de la calibración)</p> <p>Encapsulado: Sonda de protección (tubo rígido)</p> <p>Conexión: Conector compatible con la placa base de las plataformas</p>
2	<p><u>KIT DE CALIBRACIÓN DEL SENSOR pH</u></p> <p>Características:</p> <p>Incluirá tres soluciones de 4.0pH, 7.0pH, 10.0pH ± 0.02pH a 25 °C</p> <p>Cantidad: 125 ml cada una</p>
5	<p><u>SONDA SENSOR DE POTENCIAL OXIDACIÓN-REDUCCIÓN:</u></p> <p>Tipo de sensor: electrodo de combinación</p> <p>Potencial eléctrico: 245 ~ 270mV</p> <p>Rango de medición: 0 ~ ± 1999mV</p> <p>Impedancia de referencia: 10 kOhm</p> <p>Estabilidad: ± 8mV / 24h</p> <p>Longitud del cable: &lt;300 cm</p>

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

2	<p><u>KIT DE CALIBRACIÓN DEL SENSOR DE POTENCIAL OXIDACIÓN-REDUCCIÓN:</u></p> <p>Características: Salida: 225 mV ± 2 mV a 25 °C Cantidad: 100 ml</p>
5	<p><u>SENSOR DE IONES DE CALCIO (CA<sup>2+</sup>)</u></p> <p>Construcción: membrana de plástico half-cell Rango de concentración (mol/L): 10<sup>-1</sup>-10<sup>-5</sup> Rango pH: 2.5-11 Rango Temperatura (°C): 5-60 Dimensiones (mm): Ø10x155 Tipo de sonda de referencia: ensamblaje simple</p>
5	<p><u>SENSOR DE IONES DE FLORURO (F<sup>-</sup>)</u></p> <p>Construcción: membrana de plástico half-cell Rango de concentración (mol/L): 10<sup>-1</sup>-10<sup>-6</sup> Rango pH: 5-7 Rango Temperatura (°C): 5-60 Dimensiones (mm): Ø10x155 Tipo de sonda de referencia: ensamblaje simple</p>
5	<p><u>SENSOR DE IONES DE FLUOROBORATO (BF<sub>4</sub><sup>-</sup>)</u></p> <p>Construcción: membrana de plástico half-cell Rango de concentración (mol/L): 10<sup>-1</sup>-3x10<sup>-6</sup> Rango pH: 2.5-11 Rango Temperatura (°C): 5-60 Dimensiones (mm): Ø10x155 Tipo de sonda de referencia: ensamblaje simple</p>
5	<p><u>SENSOR DE IONES DE NITRATO (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)</u></p> <p>Construcción: membrana de plástico half-cell Rango de concentración (mol/L): 10<sup>-1</sup>-10<sup>-5</sup> Rango pH: 2.5-11 Rango Temperatura (°C): 5-60 Dimensiones (mm): Ø10x155 Tipo de sonda de referencia: ensamblaje simple</p>
5	<p><u>SENSOR pH PARA NODOS SENSORES TIPO G</u></p> <p>Rango de pH: 0-14 Rango de temperatura (°C): 5-60 Tipo de referencia interna: Ag/AgCl</p>

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

	Dimensiones (mm): Ø12x160 Exactitud de medida: *en función de la calibración Longitud del cable: <64 cm *Sensor de pH específico y adaptado para ser utilizado con la placa de los nodos sensores tipo G en combinación con sondas de referencia para sensores de iones.
--	---

### 2) Sistemas de pasarelas de datos Meshlium:

Este equipamiento es fundamental para la construcción final de la plataforma distribuida de monitorización. Son los encargados de llevar los datos desde los nodos sensores configurados en red según el "Tipo 1" indicado en el apartado anterior de esta descripción, hasta el sistema de adquisición de datos (servidores INDEHESA). Estas pasarelas están compuestas por un sistema electrónico que funcionará como nodo coordinador. Este nodo coordinador ofrecerá una conexión punto a punto de hasta 7 km de distancia (mediante conexión ZigBee/LoRA) con los nodos sensores de cada grupo (clusters) que se desplieguen en las zonas de estudio. A su vez, la pasarela actuará como un sumidero que recibirá toda la información capturada por los sensores y la canalizará hacia el sistema de adquisición de datos para su almacenamiento en una base de datos. Estos equipos ofrecen un encapsulado de una gran robustez para su uso en exteriores de forma continuada. Los equipos seleccionados se deben ajustar a las configuraciones de comunicaciones inalámbricas seleccionadas para los nodos sensores de la plataforma de red inalámbrica descrita en el apartado anterior, concretamente para los tipos A, C, E y G.

#### Prescripciones técnicas de los sistemas de pasarela de datos:

Unidades	Concepto
4	<p><b>SISTEMA DE PASARELA DE DATOS TIPO ZIGBEE-3G</b></p> <p><u>Especificaciones generales:</u></p> Procesador: 500MHz (x86) Memoria RAM: 256MB (DDR) Memoria Disco: 8GB Alimentación: 5W (18V) Fuente de alimentación: POE (Power Over Ethernet) Consumo normal de corriente: 270mA Consumo máximo de corriente: 450mA Suministro máximo de corriente: 1.5A Encapsulamiento: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Material: aluminio</li> <li>• Dimensiones: 210x175x50mm</li> <li>• Peso: 1.2kg</li> <li>• Protección externa: IP65</li> </ul> Rango de temperatura de -20 °C/50 °C

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

	<p>Tiempo de respuesta de ping a Ethernet: 60s</p> <p>Tiempo para todos los servicios que se ejecutan: 90s</p> <p>Tipos de fuente de alimentación para el POE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimentación: AC-220V</li> <li>• Batería - panel solar (DC-12V)</li> <li>• Encendedor de coche (DC-12V)</li> </ul> <p>Software interno: Linux, Debian. Protocolo para comunicaciones malladas OLSR y controladores MadWifi.</p> <p>Software de gestión: sistema de administración MeshLium (código abierto)</p> <p>Seguridad: WEP, WPA-PSK, HTTPS y el acceso SSH.</p> <p><u>Especificaciones módulos de comunicaciones radio:</u></p> <p><b>Módulo Radio 1: ZigBee</b></p> <p>Modelo: XBee-PRO ZigBee</p> <p>Frecuencia: 2,4 GHz</p> <p>Potencia TX: 50mW</p> <p>Sensibilidad del receptor: -102 dBm</p> <p>Antena: 5dBi dipolo</p> <p>Distancia: 7 km (dependiendo de la línea de visión)</p> <p><b>Módulo Radio 2: 3G</b></p> <p>Protocolos soportados: 3G, WCDMA, HSPA, UMTS, GPRS, GSM</p> <p>Bandas soportadas: 900MHz/1900MHz/2100MHZ o 850MHz/1900MHz/2100MHZ</p> <p>Potencias de salida:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UMTS 850/900/1900/2100: 0.25W</li> <li>• GSM850/GSM900: 2W</li> <li>• DCS1800/PCS1900: 1W</li> </ul> <p>Tasa RX: 7.2Mb/s</p> <p>Tasa TX: 5.5Mb/s</p> <p>Antena: 3dBi</p> <p>Tarjeta SIM: Accesible desde un socket externo</p>
1	<p><u>SISTEMA DE PASARELA DE DATOS TIPO WIFI MESH-3G</u></p> <p><u>Especificaciones generales:</u></p> <p>Procesador: 500MHz (x86)</p> <p>Memoria RAM: 256MB (DDR)</p> <p>Memoria Disco: 8GB</p> <p>Alimentación: 5W (18V)</p>

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

	<p>Fuente de alimentación: POE (Power Over Ethernet)</p> <p>Consumo normal de corriente: 270mA</p> <p>Consumo máximo de corriente: 450mA</p> <p>Suministro máximo de corriente: 1.5A</p> <p>Encapsulamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Material: aluminio</li> <li>• Dimensiones: 210x175x50mm</li> <li>• Peso: 1.2kg</li> <li>• Protección externa: IP65</li> </ul> <p>Rango de temperatura de -20 °C/50 °C</p> <p>Tiempo de respuesta de ping a Ethernet: 60s</p> <p>Tiempo para todos los servicios que se ejecutan: 90s</p> <p>Tipos de fuente de alimentación para el POE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimentación: AC-220V</li> <li>• Batería - panel solar (DC-12V)</li> <li>• Encendedor de coche (DC-12V)</li> </ul> <p>Software interno: Linux, Debian. Protocolo para comunicaciones malladas OLSR y controladores MadWifi.</p> <p>Software de gestión: sistema de administración MeshLium (código abierto)</p> <p>Seguridad: WEP, WPA-PSK, HTTPS y el acceso SSH.</p> <p><u>Especificaciones módulos de comunicaciones radio:</u></p> <p><b>Módulo Radio 1: WiFi Mesh</b></p> <p>Modelo: Atheros AR5213A - IEEE 802.11a/b/g</p> <p>Frecuencias: Banda dual 2.4 GHz / 5 GHz</p> <p>Potencia TX: 20dB - 802.11b/g / 18dB - 802.11a</p> <p>Antena:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo: Omnidireccional</li> <li>• Ganancia 5dBi - 2.4GHz / 8dBi - 5GHz</li> <li>• Dimensiones: 224 x 22 mm</li> </ul> <p>Distancia: 2-50 km (dependiendo de la línea de visión)</p> <p><b>Módulo Radio 2: 3G</b></p> <p>Protocolos soportados: 3G, WCDMA, HSPA, UMTS, GPRS, GSM</p> <p>Bandas soportadas: 900MHz/1900MHz/2100MHZ o 850MHz/1900MHz/2100MHZ</p> <p>Potencias de salida:</p>
--	--

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UMTS 850/900/1900/2100: 0.25W</li> <li>• GSM850/GSM900: 2W</li> <li>• DCS1800/PCS1900: 1W</li> </ul> <p>Tasa RX: 7.2Mb/s Tasa TX: 5.5Mb/s Antena: 3dBi Tarjeta SIM: Accesible desde un socket externo</p>
2	<p><b><u>SISTEMA DE PASARELA DE DATOS TIPO LORA-3G</u></b></p> <p><b><u>Especificaciones generales:</u></b></p> <p>Procesador: 500MHz (x86) Memoria RAM: 256MB (DDR) Memoria Disco: 8GB Alimentación: 5W (18V) Fuente de alimentación: POE (Power Over Ethernet) Consumo normal de corriente: 270mA Consumo máximo de corriente: 450mA Suministro máximo de corriente: 1.5A Encapsulamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Material: aluminio</li> <li>• Dimensiones: 210x175x50mm</li> <li>• Peso: 1.2kg</li> <li>• Protección externa: IP65</li> </ul> <p>Rango de temperatura de -20 °C/50 °C Tiempo de respuesta de ping a Ethernet: 60s Tiempo para todos los servicios que se ejecutan: 90s Tipos de fuente de alimentación para el POE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimentación: AC-220V</li> <li>• Batería - panel solar (DC-12V)</li> <li>• Encendedor de coche (DC-12V)</li> </ul> <p>Software interno: Linux, Debian. Protocolo para comunicaciones malladas OLSR y controladores MadWifi. Software de gestión: sistema de administración MeshLium (código abierto) Seguridad: WEP, WPA-PSK, HTTPS y el acceso SSH.</p> <p><b><u>Especificaciones módulos de comunicaciones radio:</u></b></p>



## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

	<p><b>Módulo Radio 1: LoRa</b></p> <p>Modelo: Semtech SX1272</p> <p>Frecuencia: 868 MHz</p> <p>Potencia TX: 14 dBm</p> <p>Sensibilidad del receptor: -137 dBm</p> <p>Antena: 4.5 dBi dipolo</p> <p>Distancia: +21 km (dependiendo de la línea de visión)</p> <p><b>Módulo Radio 2: 3G</b></p> <p>Protocolos soportados: 3G, WCDMA, HSPA, UMTS, GPRS, GSM</p> <p>Bandas soportadas: 900MHz/1900MHz/2100MHZ o 850MHz/1900MHz/2100MHZ</p> <p>Potencias de salida:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UMTS 850/900/1900/2100: 0.25W</li> <li>• GSM850/GSM900: 2W</li> <li>• DCS1800/PCS1900: 1W</li> </ul> <p>Tasa RX: 7.2Mb/s</p> <p>Tasa TX: 5.5Mb/s</p> <p>Antena: 3dBi</p> <p>Tarjeta SIM: Accesible desde un socket externo</p>
7	<p><b><u>KIT PANEL SOLAR (12V-20W)</u></b></p> <p>Cada kit se compone de:</p> <p>1 unidad Panel solar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia: 20 W</li> <li>• Tensión máxima: 17 V</li> <li>• Corriente máxima: 1.15 A</li> <li>• Dimensiones: 480x430x30 mm</li> <li>• Peso: 2.50 Kg</li> </ul> <p>1 unidad Inversor 12V DC - 220V AC</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia media: 300 W</li> <li>• Potencia máxima: 600 W</li> <li>• Voltaje de entrada: 12V DC</li> <li>• Voltaje de salida: 220V AC</li> <li>• Dimensiones: 205x165x67 mm</li> <li>• Peso: 1 kg</li> </ul> <p>1 unidad Regulador de carga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rango de voltaje de carga: 11.10V - 21.20V</li> </ul>

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corriente máxima de entrada: 5<sup>a</sup></li> <li>• Dimensiones: 130x70x25 mm</li> <li>• Peso: 200 g</li> </ul>
7	<p><u>ADAPTADOR 220V AC - BATERÍA / CONECTOR DE ENCENDEDOR COCHE (12V - 300 W)</u></p> <p>1 unidad Inversor 12V DC - 220V AC</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia media: 300 W</li> <li>• Potencia máxima: 600 W</li> <li>• Voltaje de entrada: 12V DC</li> <li>• Voltaje de salida: 220V AC</li> <li>• Dimensiones: 205x165x67 mm</li> <li>• Peso: 1 kg</li> </ul> <p>1 conector para encendedor coche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 muelles de masa</li> <li>• protege-cable</li> <li>• conexiones soldadas</li> <li>• fusible integrado 3<sup>a</sup></li> <li>• Dimensiones: Ø 6,3x30 mm</li> </ul>
5	<p><u>MÓDULO EXPANSIÓN GPS</u></p> <p>Compatible para conexión y uso con los sistemas de pasarela tipo ZIGBEE-3G, WIFI MESH-3G y LORA-3G</p> <p>Modos soportados: GPS asistido (A-GPS), el modo Independiente (tramas NMEA)</p> <p>Servidor: Servidor habilitado para realizar incluso la ubicación de interior modos S-GPS y A-GPS</p> <p>Antena: 26dBi (+-4.5dBi). Cable de 3 m. Magnética</p>

### INSTALACIÓN

Es obligación del adjudicatario la instalación, montaje y puesta en marcha del equipo adjudicado, cuyo destino sería en las Instalaciones de la Universidad que indique el Investigador Principal del Proyecto, siendo obligación del adjudicatario aportar todos los medios humanos y materiales necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Corresponde a los licitadores conocer en profundidad las características de la instalación, de forma que consideren en sus ofertas todas las actuaciones necesarias para llevar a cabo la misma.

Se entenderá por puesta en marcha la entrega del material ofertado, su distribución física, hasta los cuadros generales de distribución de los mismos (bandejas, soportes y otros), la conexión y puesta en servicio del equipamiento como último requerimiento de funcionamiento normal en su ubicación definitiva.

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

La puesta en marcha del equipamiento deberá ser certificada por el investigador principal del proyecto, para ello los adjudicatarios deberán acreditar documentalmente mediante la entrega de los protocolos de puesta en servicio, debidamente cumplimentados.

El suministro no será conforme hasta que sean demostrados por el adjudicatario el cumplimiento de todas las obligaciones necesarias para la puesta en marcha del equipamiento, con la correcta cumplimentación de los protocolos a que hace referencia el párrafo anterior, debiendo obtenerse el visto bueno del Investigador Principal del proyecto.

En el importe ofertado por el licitador se incluirá el coste originado por la instalación, montaje y puesta en marcha del sistema en los términos recogidos en la propuesta, partiendo de las condiciones existentes en el Centro de destino; siendo este quién determinará el lugar y condiciones para el abastecimiento de los suministros de energía u otros necesarios.

La instalación, montaje y puesta en marcha se realizará, en todo caso, siguiendo la normativa vigente y las directrices facilitadas por el Centro de destino, quien controlará la ejecución a través de la/s persona/s que se designe/n.

Todas las diligencias y requisitos de documentación y certificaciones que fueran necesarias para la legalización de la instalación se gestionarán por el adjudicatario siendo de su cuenta los gastos incurridos por tales conceptos.

Los adjudicatarios retirarán y eliminarán todos los residuos asociados a la instalación de los equipos, como embalajes, protecciones, material en desuso, etc... mediante medios propios y de acuerdo a la normativa de aplicación para cada tipo de residuo generado.

Queda terminantemente prohibido el abandono de cualquier material en las dependencias o en los contenedores de residuos del centro.

### CLÁUSULAS AMBIENTALES

El Contratista responderá de cualquier incidente medioambiental por él causado, liberando a la UNIVERSIDAD de cualquier responsabilidad sobre el mismo.

Para evitar tales incidentes, el contratista adoptará con carácter general las medidas preventivas oportunas que dictan las buenas prácticas de gestión, en especial las relativas a evitar vertidos líquidos indeseados, emisiones contaminantes a la atmósfera y el abandono de cualquier tipo de residuos, con extrema atención en la correcta gestión de los clasificados como Peligrosos.

El Contratista adoptará las medidas oportunas para el estricto cumplimiento de la legislación medioambiental vigente que sea de aplicación al trabajo realizado.

En casos especiales, la Universidad de Extremadura podrá recabar del Proveedor / Contratista demostración de la formación o instrucciones específicas recibidas por el personal para el correcto desarrollo del trabajo.

Sin ánimo de exhaustividad, a continuación se relacionan algunas de las prácticas a las que el Contratista se compromete para la consecución de una buena gestión medioambiental:

- Limpieza y retirada final de envases, embalajes, basuras y todo tipo de residuos generados en la zona de trabajo. El contratista así mismo se hará cargo de sus residuos y envases de residuos, tramitándolos a través de gestor autorizado.
- Almacenamiento y manejo adecuado de productos químicos y mercancías o residuos peligrosos.
- Prevención de fugas, derrames y contaminación del suelo, arquetas o cauces, con prohibición de la realización de cualquier vertido incontrolado.

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

- Uso de contenedores y bidones cerrados, señalizados y en buen estado.
- Segregación de los residuos generados, teniendo especial atención con los peligrosos
- Restauración del entorno ambiental alterado.

El Contratista se compromete a suministrar información inmediata a La Universidad de Extremadura sobre cualquier incidente medioambiental que se produzca en el curso del trabajo que se le confía. La Universidad podrá recabar con posterioridad un Informe escrito referente al hecho y sus causas

El Contratista queda obligado al cumplimiento estricto de las directrices que establezca el centro dentro del Sistema de Gestión Ambiental.

Ante un incumplimiento de estas Condiciones, LA UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA podrá proceder a la paralización del trabajo, corriendo las pérdidas consiguientes a cargo del Contratista.

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

### **LOTE 2.- EQUIPOS:**

**1) ESTACIÓN GPS DIFERENCIAL PARA TRABAJOS DE CAMPO QUE REQUIERAN ALTA PRECISIÓN EN LA LOCALIZACIÓN ESPACIAL. (CONCEPTO: EQUIPO PRINCIPAL)**

**2) CÁMARAS HIPER-ESPECTRAL DE LÍNEA CON SISTEMA DE REFERENCIACIÓN Y CÁMARA MULTIBANDA VISIBLE PARA USO EN UAVS. (CONCEPTO: ACCESORIOS Y COMPLEMENTOS)**

### **DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS Y ACCESORIOS**

Este lote integra los equipos y el software necesarios para el control del vuelo, la toma de datos remotos (visibles e hiperspectrales) y el postproceso de los mismos, y que son los siguientes:

- Cámara hiperspectral embarcable con óptica adecuada a vuelos en el rango 50-150 m.
- Cámara visible de alta resolución embarcable.
- Unidad Inercial de Medida IMU/GNNS embarcable y sincronizable con las cámaras de abordo.
- Estación base GNSS de tierra para generación de corrección RTK.

### **Prescripciones técnicas de la Cámara MicroHiperspectral VNIR con almacenamiento interno y entrada de GPS/IMU para embarcar en AUV:**

- Rango: min 400-1000nm
- Bandas espaciales: min 640px
- Bandas espectrales: min 270
- Interfaz: CameraLink o GigE
- Peso Máximo: 500g sin lente
- Lente VNIR de 8mm de distancia focal
- Software de adquisición y almacenamiento
- Frames de captura/s: min 200 fs
- Dispersion/Pixel (nm/pixel): max 2.2
- Ancho de la rendija de entrada (micras): max 20
- Pixel Pitch (micras): ~7.4
- Bits por pixel: 12b
- Consumo: máximo 15 W.
- Capacidad de almacenamiento interno: 480 GB
- Software de configuración y descarga
- Lente VNIR

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

### Prescripciones técnicas de la Cámara visible de alta resolución para embarcar en

#### AUV.

- Resolución mínima: min 20 Mpixels.
- Peso máximo: 200 gramos
- Grabación sobre MicroSSD o disco interno
- Control de disparo externo
- Lente: 16mm

### Prescripciones técnicas de la Unidad Inercial de Medida (IMU) con GPS embebido y posibilidad de conexión a la cámara hiperspectral especificada en 1)

- a. 3 Acelerómetros
  - rango de medida  $\geq 5g$
  - porcentaje de no linealidad a fondo de escala  $\leq 0.05\%$
  - resolución  $\leq 250$  microg
  - frecuencia de muestreo  $\geq 5KHz$
  - error de alineamiento  $\leq 0.03^\circ$
- b. 3 Giróscopos
  - rango de medida  $\geq 400^\circ/s$
  - porcentaje de no linealidad a fondo de escala  $\leq 0.05\%$
  - resolución  $\leq 0.03^\circ/s$
  - frecuencia de muestreo  $\geq 1KHz$
  - error de alineamiento  $\leq 0.03^\circ$
- c. 3 Magnetómetros
  - rango de medida  $\geq 6$  Gauss
  - porcentaje de no linealidad a fondo de escala  $\leq 0.1\%$
  - resolución  $\leq 120$  microGauss
  - frecuencia de muestreo  $\geq 1KHz$
  - error de alineamiento  $\leq 0.1^\circ$
- d. Sensor de temperatura
- e. IMU con GNSS integrado y soporte PPK (raw data)
  - GNSS interno: min. GPS, GLONASS
    - o bandas L1/L2
    - o Doble antena
    - o Roll/Pitch:  $0.05^\circ$  en tiempo real con GNSS

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

- o Heading con doble antena:  $0.05^\circ$
- o Posición: 1cm con GNSS RTK
- f. Frecuencia de salida:  $\geq 200\text{Hz}$
- g. Comunicaciones: mínimo RS232+CAN + Ethernet
- h. Capacidad de almacenamiento de 8GB
- i. Consumo  $< 7\text{W}$
- j. Peso max 600 g.
- k. Alimentación 9 a 36 V.
- l. Dos antenas GPS + GLONASS L1/L2 de peso máximo 50 gramos por unidad

### Prescripciones técnicas de la Estación base GNSS de tierra para proporcionar correcciones RTK.

- m. Comunicación GSM-UHF
- n. 10 cm de precisión mínima
- o. Antena 435-470MHz
- p. Seguimiento GNSS con doble frecuencia
- q. Baterías recargables. Autonomía mínima de 4 horas.
- r. Configuración remota vía navegador WEB
- s. Base Nivelante

## INSTALACIÓN

Es obligación del adjudicatario la instalación, montaje y puesta en marcha del equipo adjudicado, cuyo destino sería en las Instalaciones de la Universidad que indique el Investigador Principal del Proyecto, siendo obligación del adjudicatario aportar todos los medios humanos y materiales necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

Corresponde a los licitadores conocer en profundidad las características de la instalación, de forma que consideren en sus ofertas todas las actuaciones necesarias para llevar a cabo la misma.

Se entenderá por puesta en marcha la entrega del material ofertado, su distribución física, hasta los cuadros generales de distribución de los mismos (bandejas, soportes y otros), la conexión y puesta en servicio del equipamiento como último requerimiento de funcionamiento normal en su ubicación definitiva.

La puesta en marcha del equipamiento deberá ser certificada por el investigador principal del proyecto, para ello los adjudicatarios deberán acreditar documentalmente mediante la entrega de los protocolos de puesta en servicio, debidamente cumplimentados.

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

El suministro no será conforme hasta que sean demostrados por el adjudicatario el cumplimiento de todas las obligaciones necesarias para la puesta en marcha del equipamiento, con la correcta cumplimentación de los protocolos a que hace referencia el párrafo anterior, debiendo obtenerse el visto bueno del Investigador Principal del proyecto.

En el importe ofertado por el licitador se incluirá el coste originado por la instalación, montaje y puesta en marcha del sistema en los términos recogidos en la propuesta, partiendo de las condiciones existentes en el Centro de destino; siendo este quién determinará el lugar y condiciones para el abastecimiento de los suministros de energía u otros necesarios.

La instalación, montaje y puesta en marcha se realizará, en todo caso, siguiendo la normativa vigente y las directrices facilitadas por el Centro de destino, quien controlará la ejecución a través de la/s persona/s que se designe/n.

Todas las diligencias y requisitos de documentación y certificaciones que fueran necesarias para la legalización de la instalación se gestionarán por el adjudicatario siendo de su cuenta los gastos incurridos por tales conceptos.

Los adjudicatarios retirarán y eliminarán todos los residuos asociados a la instalación de los equipos, como embalajes, protecciones, material en desuso, etc... mediante medios propios y de acuerdo a la normativa de aplicación para cada tipo de residuo generado.

Queda terminantemente prohibido el abandono de cualquier material en las dependencias o en los contenedores de residuos del centro.

### CLÁUSULAS AMBIENTALES

El Contratista responderá de cualquier incidente medioambiental por él causado, liberando a la UNIVERSIDAD de cualquier responsabilidad sobre el mismo.

Para evitar tales incidentes, el contratista adoptará con carácter general las medidas preventivas oportunas que dictan las buenas prácticas de gestión, en especial las relativas a evitar vertidos líquidos indeseados, emisiones contaminantes a la atmósfera y el abandono de cualquier tipo de residuos, con extrema atención en la correcta gestión de los clasificados como Peligrosos.

El Contratista adoptará las medidas oportunas para el estricto cumplimiento de la legislación medioambiental vigente que sea de aplicación al trabajo realizado.

En casos especiales, la Universidad de Extremadura podrá recabar del Proveedor / Contratista demostración de la formación o instrucciones específicas recibidas por el personal para el correcto desarrollo del trabajo.

Sin ánimo de exhaustividad, a continuación se relacionan algunas de las prácticas a las que el Contratista se compromete para la consecución de una buena gestión medioambiental:

- Limpieza y retirada final de envases, embalajes, basuras y todo tipo de residuos generados en la zona de trabajo. El contratista así mismo se hará cargo de sus residuos y envases de residuos, tramitándolos a través de gestor autorizado.



## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

- Almacenamiento y manejo adecuado de productos químicos y mercancías o residuos peligrosos.
- Prevención de fugas, derrames y contaminación del suelo, arquetas o cauces, con prohibición de la realización de cualquier vertido incontrolado.
- Uso de contenedores y bidones cerrados, señalizados y en buen estado.
- Segregación de los residuos generados, teniendo especial atención con los peligrosos
- Restauración del entorno ambiental alterado.

El Contratista se compromete a suministrar información inmediata a La Universidad de Extremadura sobre cualquier incidente medioambiental que se produzca en el curso del trabajo que se le confía. La Universidad podrá recabar con posterioridad un Informe escrito referente al hecho y sus causas

El Contratista queda obligado al cumplimiento estricto de las directrices que establezca el centro dentro del Sistema de Gestión Ambiental.

Ante un incumplimiento de estas Condiciones, LA UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA podrá proceder a la paralización del trabajo, corriendo las pérdidas consiguientes a cargo del Contratista.

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

### **LOTE 3.- EQUIPOS:**

### **VEHÍCULO AÉREO AUTÓNOMO DE ALTO RENDIMIENTO PARA TOMA DE DATOS Y CARACTERIZACIÓN DE GRANDES SUPERFICIES USANDO CÁMARAS MULTI E HÍPER-ESPECTRALES Y OTROS SENSORES (CONCEPTO: EQUIPO PRINCIPAL)**

#### **DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS Y ACCESORIOS**

Sin duda alguna, actualmente, el soporte básico para la adquisición remota de datos terrestres es un vehículo autónomo no tripulado (RPA, UAV o DRONE en terminología sajona) de manejo simple y reducidas dimensiones. El pliego actual incluye las especificaciones de un RPA de vuelo autónomo, despegue y aterrizaje manual en el cual se debe poder trazar una ruta de vuelo basado en un mapa en función de las necesidades de los experimentos a realizar. En el RPA irá montada una cámara hiperespectral de barrido lineal (VNIR), una estándar (RGB) y un sistema de posicionamiento con GPS integrado (IMU/GNSS) (Ver lote 2 de 6);

Las condiciones óptimas e insustituibles de uso deben ser las siguientes:

- Ambas cámaras estarán apuntando siempre hacia el suelo y es vital que estén estabilizadas.
- En ningún momento los objetivos o alguna parte de las cámaras deben salir del fuselaje del RPA.
- El gimbal (estabilizador) junto con las cámaras estarán dentro del fuselaje y tan sólo se abrirá una compuerta cuando el RPA esté en vuelo para dejar visible los objetivos de las cámaras.
- Asimismo el RPA deberá disponer de una cámara frontal para poder realizar vuelos en FPV. Tanto la cámara como el sistema de transmisión de video y de datos ha de ser digital de alto alcance mínimo 5km, no pudiendo ser transmisores analógicos en las bandas 1,2Ghz, 2,4Ghz, 5,8Ghz etc.
- El RPA debe ser entregado completamente configurado y con una prueba de vuelo grabado en DVD.
- El peso máximo al despegue será de 25Kg

#### **Prescripciones técnicas del Vehículo Autónomo No tripulado (RPA):**

- RPA ala alta y motor trasero de al menos 4,5 metros de envergadura
- Fabricado en composite
- Sistema de propulsión eléctrica motor mínimo 170 Kv
- Autonomía mínima 20-30 minutos
- Servos digitales de mando de al menos 25kg/cm (en todos los mandos)

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

- Centralita de alimentación doble
- 3 juegos de baterías para motorización 16.000 mAh 10S
- 3 juegos de baterías para mando y control 3S 2200 mAh
- 2 cargadores de baterías 220 VAC
- Que traiga la siguiente documentación:
  - Manual de operaciones
  - Estudio de seguridad aeronáutico.
  - Documento de caracterización del RPA.
  - Manual de mantenimiento.

### **Prescripciones técnicas de la Emisora.**

- 24 canales
- Sistema dúplex 2,4 Ghz, doble emisión y doble recepción
- Sistema de seguridad en la transmisión de datos 863-870 Mhz
- Telemetría: GPS, Variómetro, Voltaje, Velocidad, Altimetro.
- Pupitre
- Interruptores en los sticks
- Arnés de sujeción hombros y espalda.

### **Prescripciones técnicas del Paracaídas balístico para RPA.**

- Peso operativo al menos 35Kg
- Velocidad máxima permitida TAS (VNE) Slider 80 Km/h
- Momento de la apertura del dosel (+0,5s de rampa de llenado completo)<1 sec.
- Altura de rescate >8 m
- Método eyección: Dispositivo balístico.

### **Prescripciones técnicas del Estabilizador de cámara.**

- Gimbal de 3 grados para integrar dentro del RPA.
- Peso de las cámaras 2 Kg.
- Diseño optimizado para alojar dentro del RPA y para las dos cámaras.

### **Prescripciones técnicas de la Controladora de vuelo.**

- Control por GPS/RTK
- Tripe sensor inercial IMU (9 Giróscopos, 9 magnetómetros, 9 Inclinómetros)

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

- Barómetro
- Telemetría para conectar con teléfono, Tablet u ordenador.
- OSD On Screen Display para ver la información por video.

### **Prescripciones técnicas del Radio enlace.**

- Sistema de transmisión de video digital HD basado en 802.11n, no analógico.
- Salida por HDMI alcance mínimo 5 km.
- Antenas de 15 dBi
- Alimentación a 12 VDC

## **INSTALACIÓN**

Es obligación del adjudicatario la instalación, montaje y puesta en marcha del equipo adjudicado, cuyo destino sería en las Instalaciones de la Universidad que indique el Investigador Principal del Proyecto, siendo obligación del adjudicatario aportar todos los medios humanos y materiales necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

Corresponde a los licitadores conocer en profundidad las características de la instalación, de forma que consideren en sus ofertas todas las actuaciones necesarias para llevar a cabo la misma.

Se entenderá por puesta en marcha la entrega del material ofertado, su distribución física, hasta los cuadros generales de distribución de los mismos (bandejas, soportes y otros), la conexión y puesta en servicio del equipamiento como último requerimiento de funcionamiento normal en su ubicación definitiva.

La puesta en marcha del equipamiento deberá ser certificada por el investigador principal del proyecto, para ello los adjudicatarios deberán acreditar documentalmente mediante la entrega de los protocolos de puesta en servicio, debidamente cumplimentados.

El suministro no será conforme hasta que sean demostrados por el adjudicatario el cumplimiento de todas las obligaciones necesarias para la puesta en marcha del equipamiento, con la correcta cumplimentación de los protocolos a que hace referencia el párrafo anterior, debiendo obtenerse el visto bueno del Investigador Principal del proyecto.

En el importe ofertado por el licitador se incluirá el coste originado por la instalación, montaje y puesta en marcha del sistema en los términos recogidos en la propuesta, partiendo de las condiciones existentes en el Centro de destino; siendo este quién determinará el lugar y condiciones para el abastecimiento de los suministros de energía u otros necesarios.

La instalación, montaje y puesta en marcha se realizará, en todo caso, siguiendo la normativa vigente y las directrices facilitadas por el Centro de destino, quien controlará la ejecución a través de la/s persona/s que se designe/n.

Todas las diligencias y requisitos de documentación y certificaciones que fueran necesarias para la legalización de la instalación se gestionarán por el adjudicatario siendo de su cuenta los gastos incurridos por tales conceptos.

Los adjudicatarios retirarán y eliminarán todos los residuos asociados a la instalación de los equipos, como embalajes, protecciones, material en desuso, etc... mediante medios propios y de acuerdo a la normativa de aplicación para cada tipo de residuo generado.

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

Queda terminantemente prohibido el abandono de cualquier material en las dependencias o en los contenedores de residuos del centro.

### CLÁUSULAS AMBIENTALES

El Contratista responderá de cualquier incidente medioambiental por él causado, liberando a la UNIVERSIDAD de cualquier responsabilidad sobre el mismo.

Para evitar tales incidentes, el contratista adoptará con carácter general las medidas preventivas oportunas que dictan las buenas prácticas de gestión, en especial las relativas a evitar vertidos líquidos indeseados, emisiones contaminantes a la atmósfera y el abandono de cualquier tipo de residuos, con extrema atención en la correcta gestión de los clasificados como Peligrosos.

El Contratista adoptará las medidas oportunas para el estricto cumplimiento de la legislación medioambiental vigente que sea de aplicación al trabajo realizado.

En casos especiales, la Universidad de Extremadura podrá recabar del Proveedor / Contratista demostración de la formación o instrucciones específicas recibidas por el personal para el correcto desarrollo del trabajo.

Sin ánimo de exhaustividad, a continuación se relacionan algunas de las prácticas a las que el Contratista se compromete para la consecución de una buena gestión medioambiental:

- Limpieza y retirada final de envases, embalajes, basuras y todo tipo de residuos generados en la zona de trabajo. El contratista así mismo se hará cargo de sus residuos y envases de residuos, tramitándolos a través de gestor autorizado.
- Almacenamiento y manejo adecuado de productos químicos y mercancías o residuos peligrosos.
- Prevención de fugas, derrames y contaminación del suelo, arquetas o cauces, con prohibición de la realización de cualquier vertido incontrolado.
- Uso de contenedores y bidones cerrados, señalizados y en buen estado.
- Segregación de los residuos generados, teniendo especial atención con los peligrosos
- Restauración del entorno ambiental alterado.

El Contratista se compromete a suministrar información inmediata a La Universidad de Extremadura sobre cualquier incidente medioambiental que se produzca en el curso del trabajo que se le confía. La Universidad podrá recabar con posterioridad un Informe escrito referente al hecho y sus causas

El Contratista queda obligado al cumplimiento estricto de las directrices que establezca el centro dentro del Sistema de Gestión Ambiental.

Ante un incumplimiento de estas Condiciones, LA UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA podrá proceder a la paralización del trabajo, corriendo las pérdidas consiguientes a cargo del Contratista.

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

### **LOTE 4.- EQUIPOS:**

#### **SERVIDORES DE ALMACENAMIENTO Y PROCESO PARA INDEHESA. (CONCEPTO: EQUIPO PRINCIPAL)**

##### **1. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS Y ACCESORIOS**

Se requiere la adquisición de **dos servidores** encastrables que se ubicarán en los armarios que la Escuela Politécnica de la UEx en Cáceres tiene para este fin.

##### **Prescripciones técnicas** de cada uno de los dos **servidores**:

- Placa base 2U RACK, 8 bahías 3.5" con doble socket para procesador tipo Intel Xeon E5-2560L v3 o superior.
- Dos procesadores con un mínimo de 12 cores físicos cada uno, igual o superior al tipo Intel Xeon E5-2560L v3 o superior.
- 384GB de memoria RAM DDR4 (12 dimm x 32GB PC4-2400 mínimo)
- Controladora de discos SAS.
- Doble fuente de alimentación min. 700W.
- 1 disco SSD 400GB.
- 4 discos NLSAS3 de 4TB.
- 4 puertos Ethernet 1Gb/s.
- 3 años de garantía.

### **INSTALACIÓN**

Es obligación del adjudicatario la instalación, montaje y puesta en marcha del equipo adjudicado, cuyo destino sería en las Instalaciones de la Universidad que indique el Investigador Principal del Proyecto, siendo obligación del adjudicatario aportar todos los medios humanos y materiales necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

Corresponde a los licitadores conocer en profundidad las características de la instalación, de forma que consideren en sus ofertas todas las actuaciones necesarias para llevar a cabo la misma.

Se entenderá por puesta en marcha la entrega del material ofertado, su distribución física, hasta los cuadros generales de distribución de los mismos (bandejas, soportes y otros), la conexión y puesta en servicio del equipamiento como último requerimiento de funcionamiento normal en su ubicación definitiva.

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

La puesta en marcha del equipamiento deberá ser certificada por el investigador principal del proyecto, para ello los adjudicatarios deberán acreditar documentalmente mediante la entrega de los protocolos de puesta en servicio, debidamente cumplimentados.

El suministro no será conforme hasta que sean demostrados por el adjudicatario el cumplimiento de todas las obligaciones necesarias para la puesta en marcha del equipamiento, con la correcta cumplimentación de los protocolos a que hace referencia el párrafo anterior, debiendo obtenerse el visto bueno del Investigador Principal del proyecto.

En el importe ofertado por el licitador se incluirá el coste originado por la instalación, montaje y puesta en marcha del sistema en los términos recogidos en la propuesta, partiendo de las condiciones existentes en el Centro de destino; siendo este quién determinará el lugar y condiciones para el abastecimiento de los suministros de energía u otros necesarios.

La instalación, montaje y puesta en marcha se realizará, en todo caso, siguiendo la normativa vigente y las directrices facilitadas por el Centro de destino, quien controlará la ejecución a través de la/s persona/s que se designe/n.

Todas las diligencias y requisitos de documentación y certificaciones que fueran necesarias para la legalización de la instalación se gestionarán por el adjudicatario siendo de su cuenta los gastos incurridos por tales conceptos.

Los adjudicatarios retirarán y eliminarán todos los residuos asociados a la instalación de los equipos, como embalajes, protecciones, material en desuso, etc... mediante medios propios y de acuerdo a la normativa de aplicación para cada tipo de residuo generado.

Queda terminantemente prohibido el abandono de cualquier material en las dependencias o en los contenedores de residuos del centro.

### CLÁUSULAS AMBIENTALES

El Contratista responderá de cualquier incidente medioambiental por él causado, liberando a la UNIVERSIDAD de cualquier responsabilidad sobre el mismo.

Para evitar tales incidentes, el contratista adoptará con carácter general las medidas preventivas oportunas que dictan las buenas prácticas de gestión, en especial las relativas a evitar vertidos líquidos indeseados, emisiones contaminantes a la atmósfera y el abandono de cualquier tipo de residuos, con extrema atención en la correcta gestión de los clasificados como Peligrosos.

El Contratista adoptará las medidas oportunas para el estricto cumplimiento de la legislación medioambiental vigente que sea de aplicación al trabajo realizado.

En casos especiales, la Universidad de Extremadura podrá recabar del Proveedor / Contratista demostración de la formación o instrucciones específicas recibidas por el personal para el correcto desarrollo del trabajo.

Sin ánimo de exhaustividad, a continuación se relacionan algunas de las prácticas a las que el Contratista se compromete para la consecución de una buena gestión medioambiental:

- Limpieza y retirada final de envases, embalajes, basuras y todo tipo de residuos generados en la zona de trabajo. El contratista así mismo se hará cargo de sus residuos y envases de residuos, tramitándolos a través de gestor autorizado.
- Almacenamiento y manejo adecuado de productos químicos y mercancías o residuos peligrosos.

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

- Prevención de fugas, derrames y contaminación del suelo, arquetas o cauces, con prohibición de la realización de cualquier vertido incontrolado.
- Uso de contenedores y bidones cerrados, señalizados y en buen estado.
- Segregación de los residuos generados, teniendo especial atención con los peligrosos
- Restauración del entorno ambiental alterado.

El Contratista se compromete a suministrar información inmediata a La Universidad de Extremadura sobre cualquier incidente medioambiental que se produzca en el curso del trabajo que se le confía. La Universidad podrá recabar con posterioridad un Informe escrito referente al hecho y sus causas

El Contratista queda obligado al cumplimiento estricto de las directrices que establezca el centro dentro del Sistema de Gestión Ambiental.

Ante un incumplimiento de estas Condiciones, LA UNIVERSIAD DE EXTREMADURA podrá proceder a la paralización del trabajo, corriendo las pérdidas consiguientes a cargo del Contratista.



## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

### **LOTE 5.- EQUIPOS:**

- 1) SISTEMAS PARA TRABAJAR EN CONDICIONES DE ESTERILIDAD: CABINA DE FLUJO LAMINAR VERTICAL Y AUTOCLAVE (CONCEPTO: EQUIPO PRINCIPAL)
- 2) CABINA DE EXTRACCIÓN DE GASES (CONCEPTO: EQUIPO PRINCIPAL)
- 3) LIOFILIZADOR (CONCEPTO: EQUIPO PRINCIPAL)
- 4) AGITADORES ORBITALES-ESTUFA REFRIGERADA (CONCEPTO: EQUIPO PRINCIPAL)
- 5) ARMARIO DE SEGURIDAD (CONCEPTO: ACCESORIOS Y COMPLEMENTOS)
- 6) DESTILADOR (CONCEPTO: ACCESORIOS Y COMPLEMENTOS)

### **DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS Y ACCESORIOS**

---

#### **1) Cabina de flujo laminar y autoclave**

Cualquier investigación que se realice con organismos o sus productos en cultivo *in vitro* para su aplicación biotecnológica requiere trabajar en un ambiente en condiciones de esterilidad. Para ello es fundamental disponer de una cámara o cabina de flujo laminar que precisamente consiga ese ambiente aséptico y un equipamiento que permita esterilizar los medios e instrumental, como es un autoclave. La cabina de flujo laminar está especialmente indicada para la manipulación de muestras biológicas, cultivos celulares y de tejidos, controles microbiológicos, preparación de productos farmacéuticos, etc. Para trabajar en condiciones de la esterilidad necesaria para el trabajo que realiza el grupo, es indispensable que la cabina cuente con un filtro en la impulsión del aire que elimine del interior de la cabina partículas mediante el principio de barrido continuo, ofreciendo una total protección al producto, así como un sistema de luz UV que mantenga el ambiente aséptico. Se solicita que la cabina cuente con mesa-soporte. Para terminar con el equipamiento de trabajo en esterilidad se solicita la adquisición de un autoclave con cestillos de acero inoxidable.

Las **prescripciones técnicas** de la **cabina de flujo laminar** son las siguientes:

- Flujo laminar vertical que circule desde la parte superior hasta la zona de trabajo. Debe estar indicada para la manipulación de muestras biológicas moderadamente patógenas, cultivos celulares y de tejidos, controles microbiológicos, preparación de productos farmacéuticos.
- La cabina debe incorporar dos filtros absolutos HEPA eficacia >99,999% - EU 14 (H14) para Clase 10, ya que la clasificación de la zona de trabajo definida según las Normas U.S. Fed Std 209 y B.S. 5295 debe ser de clase 10.

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

- Un 30% del volumen de aire reciclado debe ser expulsado al exterior a través del filtro HEPA para crear una depresión en la zona de trabajo y ofrecer así protección al operador, al producto y al medio ambiente. La recirculación del aire debe ser de un 70% del aire y expulsión al exterior de un 30%. Para ello la cabina debe llevar dos Ventiladores centrífugos de alta eficacia con soportes antivibratorios que estén provistos de protectores térmicos y sistema integrado de regulación de la velocidad de impulsión. La velocidad de impulsión debe ser de 0,40 m/s ( $\pm 20\%$ ) y la regulación del voltaje del ventilador para ajustar la velocidad del ventilador, debe poder hacerse desde el panel frontal sin necesidad de acceder al interior de la cabina.
- El barrido de la zona de trabajo debe ser continuo.
- La cabina debe estar dotada de un mueble exterior en acero laminado lacado y secado al horno que permita efectuar el cambio de filtros por el interior de la cabina, dos ventiladores, superficie de la zona de trabajo en acero inoxidable pulido AISI-304 dividida en tres piezas extraíbles y autoclavables, laterales y frontal en cristal templado, resistentes a los rayos U.V., frontal con elevadores de pistón neumático con posición todo abierto, panel electrónico de mandos con display digital LCD que proporcione indicaciones de: i) pulsadores para regular la programación, ii) pulsador de encendido y apagado del ventilador que por defecto tenga una velocidad estándar, pero que si se desea adquiriera una velocidad más lenta (1/2) y se regula con el pulsador, iii) pulsador de luz de tipo on/off enclavado con el pulsador de la lámpara germicida UV y iv) pulsador de la lámpara germicida UV enclavada con la luz artificial.
- La cabina debe entregarse con mesa/soporte y el manual de usuario.
- En cuanto al ruido y la iluminación de la cabina solicitada, ésta debe tener un bajo nivel de ruido, inferior a 60 dB (A) y un nivel de iluminación mayor de 800 lux en la zona de trabajo.
- El kit de luz UV que también debe incorporar la cabina, debe contar con la posibilidad de programación del tiempo de exposición de UV entre 1 y 59 min o selección de exposición indefinida.

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

- Las dimensiones interiores de la cabina deben ser de 1230 mm de largo, 670 mm de profundo y 700 mm de alto, mientras que las exteriores no deben sobrepasar los 1260 mm de largo, los 845 mm de profundo y los 1290 mm de alto. El peso no debe superar los 150 kg.
- La cabina de flujo laminar debe entregarse instalada y en funcionamiento.
- Además el display de la cabina debe mostrar los siguientes parámetros: a) el funcionamiento del equipo: velocidad de aire estándar o velocidad media, b) las horas de funcionamiento del ventilador, c) las horas de funcionamiento de la lámpara UV, d) el tiempo preprogramado para funcionamiento UV, y d) alarma en el sistema de impulsión de aire en velocidad lenta, teniendo como indicaciones testigos luminosos para funcionamiento de impulsión de aire, encendido de lámpara de iluminación, encendido para lámpara UV, alarma de lámpara UV en marcha y alarma de colmatación.

Por su parte, las **prescripciones técnicas** para el **autoclave** son:

- Mueble exterior y encimera en acero inoxidable.
- Elemento calefactor en acero inoxidable resistente a la corrosión y a altas temperaturas.
- Depósito, tapa y cierre en acero inoxidable.
- Purgado atmosférico automático.
- Regulación electrónica de la temperatura y tiempo con lectura digital.
- Temperatura desde 115°C hasta 134°C.
- Equipo vertical de 80 litros.
- Sistemas de seguridad: válvula, presostato, termostato, dispositivo tapa.
- Debe incluir 2 cestillos.
- Las dimensiones útiles deben ser de 40 cm de diámetro x 60 cm de alto y las dimensiones exteriores (alto x ancho x fondo) deben ser máximo de 107 x 58 x 72cm.

### 2) Cabina de extracción de gases

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

Dentro de los diferentes experimentos y estudios biotecnológicos a llevar a cabo, muchos llevan productos y solventes que emanan gases tóxicos y nocivos. Por tanto, para poder trabajar con ellos, es necesario hacerlo en una cámara de extracción de gases. Es recomendable que la campana cuente con una ventana guillotina y módulo de aspiración de gases. La campana debe venir con su mesa soporte, grifo de agua y pileta de desagüe y las **prescripciones técnicas** solicitadas para la **cabina de extracción de gases** son las siguientes:

- Estructura exterior, en acero laminado recubierto de epoxi, de elevada resistencia química.
- Interior en estratificado compacto de resinas polimerizadas de 5 mm de espesor F1.
- Zona de trabajo en granito pulido
- Ventana guillotina de policarbonato transparente con apertura vertical alojadas en marco metálico
- Panel frontal para el alojamiento de los mandos a distancia de los servicios agua, gas, bases eléctricas, etc.
- 2 bases eléctricas y guardamotor en panel frontal
- Módulo de aspiración de gases construido en carcasa y turbina de polipropileno, con protección IP55, 1500 rpm, 0,5CV y 1250m<sup>3</sup>/h de caudal con velocidad variable
- Iluminación interior con lámparas fluorescentes
- Anemómetro para control de velocidad de aspiración
- Pileta de 15 x 15 cm, grifo de gas y grifo de agua
- La cabina de extracción de gases debe estar fabricada y testada conforme a la norma UNE EN 14175
- Debe tener control por microprocesador, con pantalla digital alfanumérica con los parámetros indicativos y control de funciones siguientes: a) visualización de parámetros de velocidad, b) encendido y apagado del motor de extracción, c) encendido y apagado de la iluminación fluorescente, d) alarma óptica y acústica por velocidad de aire insuficiente, e) alarma óptica y acústica por fallo del motor extractor.

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

- Las dimensiones interiores deben ser (largo x fondo x alto) de 130 x 60 x 90 cm, mientras que las exteriores no deben sobrepasar 150 x 78 x 146 cm.
- El peso no debe sobrepasar los 175 kg.
- La cabina extracción de gases debe entregarse instalada y en funcionamiento, donde se debe incluir la salida de gases, la toma de electricidad y la instalación de fontanería.

### **3) Liofilizador**

Para muchos de los experimentos que se realizan, se requiere trabajar con muestras completamente deshidratadas, así como para conservar muchos de los productos de las investigaciones. Todo ello se realizará con un liofilizador de sobremesa que esté concebido para aplicaciones biotecnológicas y de ciencias de la salud. Las **prescripciones técnicas** solicitadas para el **liofilizador** son las siguientes:

- Posibilidad para el liofilizado en frascos, viales, ampollas o a granel.
- Condensador fabricado en acero inoxidable AISI316L en el interior del equipo.
- El diseño del condensador debe permitir la precongelación de las muestras en la cámara de bandejas, de manera que las muestras pueden ser congeladas directamente en la cámara.
- En la parte frontal debe poseer el panel de mando formado por una pantalla táctil en la cual se ha de poder monitorizar todo el proceso mostrando los valores de temperatura del condensador y el valor de vacío. La pantalla táctil debe estar gobernada por un PLC que permita el funcionamiento de la unidad en modo semiautomático, permitiendo escoger cualquiera de las siguientes etapas en las que se quiera trabajar, siendo las solicitadas: i) congelación: enfriando el condensador, ii) frío + vacío: enfriando el condensador y permitiendo regulación de vacío y iii) stop: que pare el sistema sin ejecutar más pasos.
- El equipo debe disponer de un conjunto de alarmas que informan de cualquier anomalía. Dichas alarmas se han de mostrar en tiempo real en la pantalla y mantenerse activas hasta que se haya podido resolver la situación pulsando el botón RESET.

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

- Unidad base constituida por un mueble metálico con puertas laterales para realizar el mantenimiento, conectándose la bomba de vacío externamente al liofilizador mediante un tubo de PVC y estando controlada por el sistema PLC del equipo. La unidad base debe constar de un sistema frigorífico de simple etapa formado por un compresor frigorífico hermético refrigerado por aire y provisto de los elementos de seguridad y protección necesarios, usando como refrigerante R-404-A, libre de CFC, y una bomba de vacío de doble etapa, provista de lastre de aire que incorpore una válvula de cierre, que cuando se detenga la bomba aisle el conjunto del liofilizador, manteniéndolo bajo vacío, a la vez que restablezca la presión atmosférica en el interior de la bomba, para evitar el retroceso del aceite. Además, el escape de la bomba debe incorporar un filtro para eliminar la niebla de aceite y disolventes.
- La capacidad del condensador de hielo debe ser de 8 kg teniendo una capacidad en 24 h de 5 kg.
- La temperatura final del condensador debe ser de -55 °C
- El peso de la unidad base no debe superar los 65 kg
- Debe contener un compresor y un caudal nominal de la bomba de vacío de 6 m<sup>3</sup>/h
- La cámara debe ser cilíndrica y acrílica con 3 bandejas.
- Se debe adjuntar un Manifold de 8 tomas

### **4) Agitadores orbitales – Estufa refrigerada**

Dentro de las aplicaciones biotecnológicas estudiadas, se encuentran diferentes técnicas de crecimiento de hongos y bacterias, para trabajar con ellos o sus productos. Estas fermentaciones y crecimientos se producen de manera más eficiente si se realizan en unas condiciones ambientales controladas y en agitación continua. Por ello se necesita adquirir estufa refrigerada de precisión con circulación de aire forzado, regulación electrónica digital de temperatura, tiempo y humedad, para temperaturas regulables desde 5 °C hasta 50 °C. También se debe adquirir conjunto de dos agitadores y de adaptadores Erlenmeyer. Para el caso que se presenta se requiere equipamiento con las siguientes **prescripciones técnicas**:

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

### **Estufa refrigerada:**

- Que la refrigeración sea ventilada
- Que posea diferentes estantes, al menos 2
- Que tenga regulador digital de temperatura y humedad con sistema de seguridad por T<sup>a</sup> máxima y mínima, y dos puntos de consigna, uno para fijar la temperatura / humedad de día y otro para fijar la de noche
- Que incluya un reloj de 24 horas para efectuar el fotoperiodo junto con el regulador e interruptores independientes para el encendido y apagado de las luces
- Debe poseer equipamiento estándar de 6 tubos fluorescentes LED luz día de 15W/1200 mm, interruptor independiente de puesta en marcha de sistema de humedad y dispositivo de humedad regulable del 80% a saturación, +/- 3%, mediante regulador digital y dentro del margen de temperaturas de +18°C/+20°C a +40°C
- Imprescindible incluir certificado de calibración de T<sup>a</sup>
- Dimensión exterior mínima de 1400 x 600 x 600mm (alto x ancho x fondo)
- Enchufe interior estanco para enchufar los agitadores
- Rango temperatura hasta 60 °C desde, preferentemente, 5 °C

Por su parte, el **sistema de agitación** debe cumplir:

- Velocidad regulable en un intervalo mínimo de 30 a 300 r.p.m.
- Control de velocidad en pasos de 1 r.p.m.
- Plataforma con orificios multiadaptables a los diferentes tamaños de erlenmeyers o bandeja universal para sujetar recipientes de diferentes medidas
- Motor protegido por sobrecarga con desconexión automática

### **5) Destilador**

En las investigaciones biotecnológicas, un aspecto clave es disponer de gran cantidad de agua destilada, por lo que no resulta rentable adquirirla, sino que es mucho más eficiente tener la capacidad de producirla. Para ello se necesita adquirir un destilador de agua, el cual

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

debe contar con un mecanismo de seguridad que desconecte las resistencias al disminuir la presión del agua de refrigeración, y que conecte de nuevo al recuperarse. Es recomendable que posea piezas de vidrio construidas en borosilicato 3.3, y resistencia protegida por una vaina de cuarzo que alargue su vida. Las **prescripciones técnicas** del **destilador** solicitado en el proyecto son las siguientes:

- Destilador automático y de producción continua. Alta calidad de destilación con resultado de gran pureza, exento de iones metálicos y sustancias pirógenas.
- Mecanismo de seguridad que desconecta las resistencias al disminuir la presión del agua de refrigeración, y conecta de nuevo al recuperarse.
- Piezas de vidrio construidas en borosilicato 3.3, y resistencia protegida por una vaina de cuarzo que alarga su vida.
- De dimensiones reducidas para su fácil manejo y limpieza, con acoplamiento para ser colgado de la pared.
- Producción 4 l/h con limitador de caudal de agua de la red, optimizando dicho caudal al mínimo imprescindible.

### 6) Armario de seguridad

En las investigaciones llevadas a cabo se maneja una gran cantidad de productos, reactivos, solventes, etc., que resulta muy conveniente de tenerlos almacenados en unas condiciones de seguridad para evitar riesgos de todo tipo innecesarios. Por ello, se necesita la adquisición de un armario de seguridad combinado con puerta plegable con sistema de bloqueo de puertas. Las **prescripciones técnicas** para el **armario de seguridad** son las siguientes:

- Resistencia al fuego según norma UNE EN-14470-1 (Tipo 30 / 30 minutos de resistencia al fuego) con puertas batientes, apto para el almacenamiento de líquidos inflamables en lugares de trabajo.
- Cumplir con los requisitos exigidos por la APQ-MIE-ITC-1 publicados en el R.D.379 / 2001 y las modificaciones indicadas en el R.D. 105 / 2010.



## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

- Cuerpo exterior del armario en acabado metálico con revestimiento plástico y relleno compuesto de varias capas de materiales ignífugos con juntas intumescentes para cierre de huecos y espacios.
- Superficies interiores con recubrimiento de material plástico de alta resistencia a los productos químicos, a los impactos y a los arañazos con juntas de labio perimetrales para evitar la salida de vapores.
- Toma de tierra de serie en el techo del armario.
- Mecanismos de cierre y elementos de seguridad del armario localizados fuera del compartimento de almacenamiento.
- Puerta batiente con aprobación GS con 50.000 ciclos de abertura y cierre sin desgaste, además de pistón neumático de amortiguación de cierre de las puertas, asa de plástico, cerradura con bombín, sistema de bloqueo de puertas y de fácil control visual que se desbloqueen en caso de incendio a una temperatura máxima de 50° C.
- Equipamiento interior en acero o en acero inoxidable con bandejas fijas ajustables en altura u con capacidad de carga de 75 kg aseguradas contra vuelco y tracción. Las bandejas deben ser perforadas para permitir ubicar envases en el cubeto. El cubeto de recogida debe ser desmontable y de 60 L.
- La ventilación debe hacerse por conducto de ventilación integrado en el techo del armario, conducto de extracción colocado en el panel lateral y sobre el cubeto de recogida y circulación de aire en diagonal para un óptimo flujo de aire en el armario.
- Debe estar identificado y etiquetado según UNE EN 14470-1 y poseer documentación que acredite certificado de ensayo de tipo y resistencia al fuego según la norma citada anteriormente, certificado de seguridad de producto (GS), certificado de conformidad CE (incluyendo la Directiva 94/9/EC (ATEX), marcado CE II 2G T6), certificado externo de control de calidad redactado por un Instituto Independiente de pruebas de materiales y certificado ISO 9001 del fabricante.
- El peso no debe superar los 195 kg y las dimensiones mínimas interiores serán de 750 x 519 x 1626 (ancho x profundo x alto)

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

### INSTALACIÓN

Es obligación del adjudicatario la instalación, montaje y puesta en marcha del equipo adjudicado, cuyo destino sería en las Instalaciones de la Universidad que indique el Investigador Principal del Proyecto, siendo obligación del adjudicatario aportar todos los medios humanos y materiales necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

Corresponde a los licitadores conocer en profundidad las características de la instalación, de forma que consideren en sus ofertas todas las actuaciones necesarias para llevar a cabo la misma.

Se entenderá por puesta en marcha la entrega del material ofertado, su distribución física, hasta los cuadros generales de distribución de los mismos (bandejas, soportes y otros), la conexión y puesta en servicio del equipamiento como último requerimiento de funcionamiento normal en su ubicación definitiva.

La puesta en marcha del equipamiento deberá ser certificada por el investigador principal del proyecto, para ello los adjudicatarios deberán acreditar documentalmente mediante la entrega de los protocolos de puesta en servicio, debidamente cumplimentados.

El suministro no será conforme hasta que sean demostrados por el adjudicatario el cumplimiento de todas las obligaciones necesarias para la puesta en marcha del equipamiento, con la correcta cumplimentación de los protocolos a que hace referencia el párrafo anterior, debiendo obtenerse el visto bueno del Investigador Principal del proyecto.

En el importe ofertado por el licitador se incluirá el coste originado por la instalación, montaje y puesta en marcha del sistema en los términos recogidos en la propuesta, partiendo de las condiciones existentes en el Centro de destino; siendo este quién determinará el lugar y condiciones para el abastecimiento de los suministros de energía u otros necesarios.

La instalación, montaje y puesta en marcha se realizará, en todo caso, siguiendo la normativa vigente y las directrices facilitadas por el Centro de destino, quien controlará la ejecución a través de la/s persona/s que se designe/n.

Todas las diligencias y requisitos de documentación y certificaciones que fueran necesarias para la legalización de la instalación se gestionarán por el adjudicatario siendo de su cuenta los gastos incurridos por tales conceptos.

Los adjudicatarios retirarán y eliminarán todos los residuos asociados a la instalación de los equipos, como embalajes, protecciones, material en desuso, etc... mediante medios propios y de acuerdo a la normativa de aplicación para cada tipo de residuo generado.

Queda terminantemente prohibido el abandono de cualquier material en las dependencias o en los contenedores de residuos del centro.

### CLÁUSULAS AMBIENTALES

El Contratista responderá de cualquier incidente medioambiental por él causado, liberando a la UNIVERSIDAD de cualquier responsabilidad sobre el mismo.

Para evitar tales incidentes, el contratista adoptará con carácter general las medidas preventivas oportunas que dictan las buenas prácticas de gestión, en especial las relativas a evitar vertidos

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

líquidos indeseados, emisiones contaminantes a la atmósfera y el abandono de cualquier tipo de residuos, con extrema atención en la correcta gestión de los clasificados como Peligrosos.

El Contratista adoptará las medidas oportunas para el estricto cumplimiento de la legislación medioambiental vigente que sea de aplicación al trabajo realizado.

En casos especiales, la Universidad de Extremadura podrá recabar del Proveedor / Contratista demostración de la formación o instrucciones específicas recibidas por el personal para el correcto desarrollo del trabajo.

Sin ánimo de exhaustividad, a continuación se relacionan algunas de las prácticas a las que el Contratista se compromete para la consecución de una buena gestión medioambiental:

- Limpieza y retirada final de envases, embalajes, basuras y todo tipo de residuos generados en la zona de trabajo. El contratista así mismo se hará cargo de sus residuos y envases de residuos, tramitándolos a través de gestor autorizado.
- Almacenamiento y manejo adecuado de productos químicos y mercancías o residuos peligrosos.
- Prevención de fugas, derrames y contaminación del suelo, arquetas o cauces, con prohibición de la realización de cualquier vertido incontrolado.
- Uso de contenedores y bidones cerrados, señalizados y en buen estado.
- Segregación de los residuos generados, teniendo especial atención con los peligrosos
- Restauración del entorno ambiental alterado.

El Contratista se compromete a suministrar información inmediata a La Universidad de Extremadura sobre cualquier incidente medioambiental que se produzca en el curso del trabajo que se le confía. La Universidad podrá recabar con posterioridad un Informe escrito referente al hecho y sus causas

El Contratista queda obligado al cumplimiento estricto de las directrices que establezca el centro dentro del Sistema de Gestión Ambiental.

Ante un incumplimiento de estas Condiciones, LA UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA podrá proceder a la paralización del trabajo, corriendo las pérdidas consiguientes a cargo del Contratista.

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

### **LOTE 6.- EQUIPOS:**

- 1) ANALIZADOR NIR-ATR DE SUELOS Y PLANTAS (CONCEPTO: EQUIPO PRINCIPAL)
- 2) ESPECTRORADIÓMETRO PORTATIL DE CAMPO (CONCEPTO: EQUIPO PRINCIPAL)
- 3) CONTAINERS DE NITRÓGENO LÍQUIDO (CONCEPTO: ACCESORIOS Y COMPLEMENTOS)
- 4) CONGELADOR (CONCEPTO: ACCESORIOS Y COMPLEMENTOS)

### **DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS Y ACCESORIOS**

---

#### **1) Analizador NIR-ATR de suelos y plantas**

Espectro-radiómetro para la medición indirecta de la concentración de compuestos orgánicos y propiedades físico-químicas en muestras vegetales (e.g. azúcares, proteínas y lípidos, digestibilidad, estado nutricional) y de suelo (e.g. humedad, contenido en C orgánico).

#### **Prescripciones técnicas que debe tener el espectro-radiómetro:**

- Rango completo (350nm-2500nm)
- Sistema de medida post-dispersivo basado en el monocromador Goertz
- Entrada de señal a través de cable de fibra óptica de al menos 2.0 mt de longitud y 25° de apertura
- Capaz de realizar medidas a distancia y/o con sonda de contacto
- Eliminación reflectancia especular en sonda de contacto con ángulo de incidencia de 30°
- Sistema automático de corrección de fase oscura Driflook
- Tiempo de barrido 0,1 seg
- Tiempo de integración variable y automático con corrección de distorsión atmosférica
- Nº de canales: 2151
- Capaz de medir en reflectancia, radiancia-irradiancia.
- Disponibilidad de calibraciones radiométricas
- Accesorios para medidas a distancia con calibraciones radiométricas
- Interface: wi-fi y cable
- Software de medida y software de análisis post-proceso

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

### 2) Espectroradiómetro portátil de campo

Espectro-radiómetro ultra portátil, compacto, para el estudio del estado nutritivo y actividad fisiológica de las plantas en campo.

**Prescripciones técnicas** que debe tener el **espectro-radiómetro portátil**:

- Rango de medición: 325nm-1075nm
- Sistema de medida post-dispersivo basado en el monocromador Goertz
- Opción de medida con fibra óptica de 1,5 mt de longitud
- Capaz de realizar medidas a distancia y/o con sonda de contacto
- Sistema automático de corrección de fase oscura Driflook
- Tiempo de integración variable y automático con corrección de distorsión atmosférica
- Tiempo de barrido 0,1 seg
- Nº de canales: 750
- Puntero Laser incorporado
- Capaz de medir en reflectancia, radiancia-irradiancia.
- Disponibilidad de calibraciones radiométricas
- Accesorios para medidas a distancia como field of view con calibraciones radiométricas
- Software de medida y software de análisis post-proceso

### 3) Container de Nitrógeno Líquido

Kit de Container tipo Dewar, que una vez enfriado con N<sub>2</sub> líquido, puede mantener la temperatura similarmente baja por un periodo largo de tiempo sin N<sub>2</sub> líquido.

**Prescripciones técnicas** que debe tener el **container de nitrógeno líquido**:

- Container para almacenamiento de N<sub>2</sub> líquido.
- Container para el transporte de las muestras congeladas en N<sub>2</sub> líquido.

### 4) Congelador

**Prescripciones técnicas** que debe tener el **congelador**:

- Estático vertical -14°C/-28°C.
- >100L.

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

### INSTALACIÓN

Es obligación del adjudicatario la instalación, montaje y puesta en marcha del equipo adjudicado, cuyo destino sería en las Instalaciones de la Universidad que indique el Investigador Principal del Proyecto, siendo obligación del adjudicatario aportar todos los medios humanos y materiales necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

Corresponde a los licitadores conocer en profundidad las características de la instalación, de forma que consideren en sus ofertas todas las actuaciones necesarias para llevar a cabo la misma.

Se entenderá por puesta en marcha la entrega del material ofertado, su distribución física, hasta los cuadros generales de distribución de los mismos (bandejas, soportes y otros), la conexión y puesta en servicio del equipamiento como último requerimiento de funcionamiento normal en su ubicación definitiva.

La puesta en marcha del equipamiento deberá ser certificada por el investigador principal del proyecto, para ello los adjudicatarios deberán acreditar documentalmente mediante la entrega de los protocolos de puesta en servicio, debidamente cumplimentados.

El suministro no será conforme hasta que sean demostrados por el adjudicatario el cumplimiento de todas las obligaciones necesarias para la puesta en marcha del equipamiento, con la correcta cumplimentación de los protocolos a que hace referencia el párrafo anterior, debiendo obtenerse el visto bueno del Investigador Principal del proyecto.

En el importe ofertado por el licitador se incluirá el coste originado por la instalación, montaje y puesta en marcha del sistema en los términos recogidos en la propuesta, partiendo de las condiciones existentes en el Centro de destino; siendo este quién determinará el lugar y condiciones para el abastecimiento de los suministros de energía u otros necesarios.

La instalación, montaje y puesta en marcha se realizará, en todo caso, siguiendo la normativa vigente y las directrices facilitadas por el Centro de destino, quien controlará la ejecución a través de la/s persona/s que se designe/n.

Todas las diligencias y requisitos de documentación y certificaciones que fueran necesarias para la legalización de la instalación se gestionarán por el adjudicatario siendo de su cuenta los gastos incurridos por tales conceptos.

Los adjudicatarios retirarán y eliminarán todos los residuos asociados a la instalación de los equipos, como embalajes, protecciones, material en desuso, etc... mediante medios propios y de acuerdo a la normativa de aplicación para cada tipo de residuo generado.

Queda terminantemente prohibido el abandono de cualquier material en las dependencias o en los contenedores de residuos del centro.

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

EXPEDIENTE: SU.006/2017

### CLÁUSULAS AMBIENTALES

El Contratista responderá de cualquier incidente medioambiental por él causado, liberando a la UNIVERSIDAD de cualquier responsabilidad sobre el mismo.

Para evitar tales incidentes, el contratista adoptará con carácter general las medidas preventivas oportunas que dictan las buenas prácticas de gestión, en especial las relativas a evitar vertidos líquidos indeseados, emisiones contaminantes a la atmósfera y el abandono de cualquier tipo de residuos, con extrema atención en la correcta gestión de los clasificados como Peligrosos.

El Contratista adoptará las medidas oportunas para el estricto cumplimiento de la legislación medioambiental vigente que sea de aplicación al trabajo realizado.

En casos especiales, la Universidad de Extremadura podrá recabar del Proveedor / Contratista demostración de la formación o instrucciones específicas recibidas por el personal para el correcto desarrollo del trabajo.

Sin ánimo de exhaustividad, a continuación se relacionan algunas de las prácticas a las que el Contratista se compromete para la consecución de una buena gestión medioambiental:

- Limpieza y retirada final de envases, embalajes, basuras y todo tipo de residuos generados en la zona de trabajo. El contratista así mismo se hará cargo de sus residuos y envases de residuos, tramitándolos a través de gestor autorizado.
- Almacenamiento y manejo adecuado de productos químicos y mercancías o residuos peligrosos.
- Prevención de fugas, derrames y contaminación del suelo, arquetas o cauces, con prohibición de la realización de cualquier vertido incontrolado.
- Uso de contenedores y bidones cerrados, señalizados y en buen estado.
- Segregación de los residuos generados, teniendo especial atención con los peligrosos
- Restauración del entorno ambiental alterado.

El Contratista se compromete a suministrar información inmediata a La Universidad de Extremadura sobre cualquier incidente medioambiental que se produzca en el curso del trabajo que se le confía. La Universidad podrá recabar con posterioridad un Informe escrito referente al hecho y sus causas

El Contratista queda obligado al cumplimiento estricto de las directrices que establezca el centro dentro del Sistema de Gestión Ambiental.

Ante un incumplimiento de estas Condiciones, LA UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA podrá proceder a la paralización del trabajo, corriendo las pérdidas consiguientes a cargo del Contratista.