

## ANEXO A: LISTADO DE EQUIPAMIENTO TECNOLÓGICO Y ESPECIFICACIONES.

En los casos en los que se propone un equipo de referencia, se deberá ofertar este equipo o uno de las mismas características o superiores.

<b>ANEXO A: LISTADO DE EQUIPAMIENTO TECNOLÓGICO Y ESPECIFICACIONES</b> .....	1
1 Lote Nº 1: Sistema de emisión atómica por plasma acoplado simultaneo verdadero ICP-OES .....	3
2 Lote Nº 2: Equipos de laboratorio analíticos de matrices y sustratos acuosos .....	5
2.1 Balanza de precisión.....	5
2.2 Homogeneizador de dispersión de alto rendimiento .....	6
2.3 Laboratorio portátil de campo .....	6
2.4 Generador de ozono portátil.....	7
2.5 Estufa de secado.....	7
2.6 Fluorómetro de mano para medición en cubeta .....	7
2.7 Ollas de Richard-Curvas PF.....	8
2.8 Analizador automático y multiparamétrico (Bioassay) .....	8
3 Lote nº 3: Equipos de laboratorio de Extracción, conservación y microbiología de aguas y monitorización in situ.....	9
3.1 Baño de agua con agitación interna y accesorios .....	9
3.2 Campana de gases.....	10
3.3 Centrifuga con refrigeración .....	10
3.4 Contador de colonias.....	11
3.5 Incubador con agitación orbital y complementos.....	11
3.6 Texturómetro .....	12
3.7 Ultracongelador.....	13
3.8 Viscosímetro de rotación para líquidos.....	14
3.9 Sembrador automático de placas .....	15
3.10 Destilador de Agua ultrapura .....	16
3.11 Cámara flujo laminar .....	17
3.12 Homogeneizador de ultrasonidos .....	17
3.13 Incubador de cultivo refrigerado 55L.....	18
3.14 Medidor de radiación fotosintéticamente activa (par), datalogger y sensor cuántico esférico sumergible de luz par. ....	18
3.15 Maletín LaquaTWIN (2 unidades).....	19
3.16 Permeámetro de Guelph.....	19
3.17 Baños de ultrasonidos control de temperatura y agitación para alimentación.....	20
3.18 Prensa hidráulica extracción de Savia .....	20
3.19 Prensa manual de extracción de savia (2 unidades) .....	21
3.20 Cámara de presión de Scholander portatil.....	21
4 Lote nº 4: Equipos medida de parámetros climáticos .....	22
4.1 Datalogger con multiplexores (2 Unidades).....	22
4.2 Datalogger básico (2 Unidades).....	23
4.3 Piranómetro .....	24
4.4 Sensor Cuántico de PAR .....	24
4.5 Psicrometro (2 unidades) .....	25
4.6 Analizador de espectro.....	25

5	Lote Nº 5: Sistema portátil de medida de fotosíntesis con accesorios .....	26
6	Lote Nº 6: Equipos para laboratorios de electrónica y sondas .....	27
6.1	Equipo de soldadura estándar.....	27
6.2	Lupa digital para soldadura .....	28
6.3	Fuente de alimentación de banco.....	28
6.4	Osciloscopio.....	29
6.5	Equipo de soldadura de aire caliente SMC.....	29
6.6	Kit de placas de desarrollo .....	30

## 1 LOTE Nº 1: SISTEMA DE EMISIÓN ATÓMICA POR PLASMA ACOPLADO SIMULTANEO VERDADERO ICP-OES.

Se trata de un espectrómetro de emisión óptica por plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) para la cuantificación de elementos metálicos y no-metálicos en disoluciones, este equipo es imprescindible para la determinación química de caracterizaciones en matrices acuosas y otro de tipo de matriz donde el agua interviene que se realizan en la Fundación Cajamar, y que sería instalado en la Estación Experimental para dar servicio a las empresas incubadas y aceleradas por Cajamar Innova. Es el sistema ideal para laboratorios con un volumen de trabajo de moderado a alto. Debe ser un equipo que presente tolerancia a trabajos con matrices de todo tipo, desde salmueras a disolventes orgánicos. Debe incorporar la observación AXIAL y RADIAL del plasma, con todas las ventajas que ello supone. En un mismo método se pueden obtener ambas lecturas para un mismo elemento y sin compromiso alguno en la longitud de onda de elección, tanto en el rango visible (>500 nm) como en la zona de UV profunda (< 200nm).

Se desea equipo con consumo de argón muy bajo. Que esté totalmente controlado por software para Windows y que disponga del módulo offline con el que puede crear, editar y optimizar métodos, así como reprocesar resultados sin necesidad de conexión al instrumento, y que, si lo desea, permite ser instalado en otro PC diferente al de control del instrumento. En la medida de lo posible las dimensiones no deben sobrepasar el metro cubico de volumen.

El equipo debe constar de los siguientes elementos:

- 1.1- Un equipo de emisión óptica por plasma acoplado inductivamente (ICP-OES).
- 1.2- Un sistema de introducción automática de muestras al equipo.
- 1.3- Una unidad dedicada a la disgregación de muestras.
- 1.4- Un programa de control y análisis de resultados.
- 1.5- Ordenador de manejo del equipo.
- 1.6- Capacitación técnica en la puesta en funcionamiento.

### **Especificaciones técnicas de los componentes.**

- 1.1- El equipo debe cumplir con las especificaciones técnicas que se detallan a continuación:
  - El equipo debe consistir en un espectrómetro de emisión óptica por plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) simultáneo con policromador, no aceptándose equipos secuenciales.
  - Con la finalidad de medir varios elementos simultáneamente, el equipo debe ser capaz de registrar todas las longitudes de onda seleccionadas en una única captura del detector.
  - El instrumento debe estar dotado de un sistema de introducción de muestra (nebulizador) resistente al ácido fluorhídrico y a una elevada presencia de sales.
  - Tanto la cámara de nebulización como la antorcha y el resto de las partes del equipo que están en contacto con el analito deben ser de materiales inertes y resistentes al ácido fluorhídrico.
  - El sistema de introducción de muestra debe ser robusto, permitiendo trabajar con disoluciones con una elevada cantidad de materia disuelta, así como con muestras orgánicas.
  - La cantidad de muestra a analizar por el equipo (flujo de muestra) para su análisis debe ser controlada mediante el programa de control del equipo.
  - El control de los flujos de gases que necesite el equipo debe hacerse mediante controladores de flujo másico.

- El plasma deberá tener una orientación vertical con una visualización del mismo, tanto radial como axial.
  - El plasma de argón será creado mediante un generador de radiofrecuencias de 27 MHz o similar, cuya potencia, en el rango entre 800 y 1500W, podrá ser controlado mediante el programa de control suministrado con el equipo y con una eficacia de acoplamiento superior al 70 %. Este sistema debe ser capaz de adaptarse de forma instantánea y automática a cambios del disolvente y/o salinidad de la muestra a analizar.
  - El equipo debe disponer de algún sistema de eliminación de la parte fría del plasma en modo axial.
  - Tanto el flujo del gas de plasma como el del gas auxiliar han de ser ajustables de tal forma que permita optimizar el consumo de gases.
  - El equipo dispondrá de una óptica de doble policromado (*Echelle*) de alta sensibilidad y máxima estabilidad. El policromador deberá estar termostatzado
  - El equipo permitirá la purga del policromador con argón, cuyo flujo será controlado mediante el programa de control del equipo.
  - El rango espectral de trabajo debe comprender al menos desde 167 a 780 nm.
  - La resolución del equipo será mejor de 8 pm a una longitud de onda de 200 nm.
  - El detector debe ser de alta sensibilidad y excelente resolución y con muy altos niveles de saturación. Se valorará que el sistema de detección se base en un detector CCD con más de un millón de píxeles o cualquier otro de características superiores. El detector ha de permitir la medida simultánea de al menos 10 longitudes de onda en tiempos lo más cortos posibles (típicamente, 10  $\lambda$  en menos de cuatro minutos). El detector debe permitir la determinación de medidas a niveles de trazas de un elemento en presencia de señales muy intensas (protección *antiblooming*) y con un sistema de autointegración que permita alcanzar niveles de señal-ruido óptimos en todas las longitudes de onda seleccionadas.
  - El detector será refrigerado por debajo de -20 °C.
  - El equipo se suministrará con un equipo de refrigeración mediante recirculación de agua adecuado para el correcto funcionamiento del espectrómetro que se solicita. Si el sistema de refrigeración no fuera necesario debe estar explícitamente expresado en la oferta.
- 1.2- El sistema de introducción automática de muestras al equipo:
- Debe ser un sistema de muestreo discreto basado en la inyección de un loop mediante un sistema de válvulas de al menos 6 vías.
  - Ha de venir provisto de un sistema automático de introducción de muestras con capacidad para al menos 100 muestras.
  - El automuestreador debe tener al menos 5 gradillas para patrones y muestras.
- 1.3. La unidad dedicada a la disgregación de muestras:
- La unidad de disgregación de muestras debe consistir en un equipo de fusión alcalina y oxidación con peróxidos que permita preparar al menos 2 muestras simultáneamente.
  - El calentamiento de los crisoles, muestra y fundente deber llevarse a cabo por inducción.
  - Debe suministrarse con al menos 4 crisoles de Pt-5%Au y 8 crisoles de zirconio.
  - Debe suministrarse con un set de fundentes para la disgregación de al menos 500 muestras.
  - Debe incluir un sistema de enfriamiento mediante un circuito cerrado de agua equipado del correspondiente recirculador.
  - El equipo debe realizar el mezclado del sólido fundido con los ácidos diluidos sin manipulación por parte del operario.

#### 1.4. El programa de control y análisis de resultados:

- Debe poder trabajar en entorno Windows y conectarse a una red local. Tendrá capacidad de controlar los flujos de gases del plasma, la posición de visualización del plasma, la ignición y apagado del plasma, la potencia de la radiofrecuencia aplicada, la preparación de muestra y orden de análisis de las distintas muestras colocadas en el muestreador automático.
- El software debe tener la capacidad de realizar análisis semicuantitativo en cada muestra, a la vez que permitir la determinación cuantitativa.
- El programa debe permitir la integración de diferentes longitudes de onda dentro de un mismo método analítico. Este programa debe permitir emplear dos o más longitudes de onda de un mismo elemento para su análisis.
- Debe permitir la visualización en tiempo real de los espectros, resultados y calibraciones.
- Debe ofrecer la posibilidad de editar y modificar datos anteriores.
- Debe incluir un programa avanzado de cuantificación con corrección de interferencias espectrales, incluyendo una rutina de deconvolución de espectros complejos.
- El software debe permitir la cuantificación mediante la técnica de patrón interno.

#### 1.5. Ordenador de manejo del equipo:

- Constará de un ordenador de última generación, características mínimas i5 de 10ª generación, SSD de 512Gb, 16 Gb RAM, pantalla de 24 ", teclado y ratón.

#### 1.6. Capacitación técnica en la puesta en funcionamiento:

- La empresa que resulte adjudicataria impartirá dos cursos de formación y entrenamiento para un mínimo de 3 trabajadores del centro, que incluya tanto los aspectos teóricos como prácticos del funcionamiento del equipo, de sus componentes y de los programas informáticos de trabajo, y que permita tanto su manejo como el de sus accesorios de forma completamente autónoma. Un primer curso, se realizará al finalizar la instalación del equipo y se instruirá a los asistentes en el manejo básico del mismo tanto en la realización de medidas como de análisis de resultados. En un segundo curso, que se impartirá antes de la finalización del periodo de garantía se resolverán todas las dudas que los usuarios hayan planteado. Además, en ambos cursos se deberá incluir formación en el mantenimiento básico del equipo. El idioma del curso básico deberá ser español. Ambos cursos se impartirán en el centro donde se realiza la instalación del equipo. La duración de cada uno de los cursos deberá ser de al menos 15 horas distribuidas en al menos tres días consecutivos.

**Referencia:** ICP-OES Avio 500 DV.

## **2 LOTE Nº 2: EQUIPOS DE LABORATORIO ANALÍTICOS DE MATRICES Y SUSTRATOS ACUOSOS.**

### **2.1 BALANZA DE PRECISIÓN.**

#### **Descripción:**

Las balanzas de precisión de laboratorio son un tipo de báscula diseñada para ofrecer resultados muy exactos, en este caso por debajo de miligramos. Las balanzas de precisión, que se usan para la medición de muestras pequeñas, proporcionan una forma exacta, rápida y sencilla de determinar el peso de elementos como las partículas en suspensión. La balanza de laboratorio de alta precisión que necesitamos en laboratorio debe tener una exactitud a de decimales, en la pantalla de la balanza de precisión se usan incrementos de 0,0001 g (0,1 mg) que definiría su sensibilidad.

Necesitamos una balanza con sensibilidad de 0,0001g para aumentar la exactitud de resultados y poder hacer determinaciones gravimétricas.

#### Especificaciones:

- Capacidad máx. de pesada g: 220.
- Precisión  $\pm$ g: 0,0001.
- Lineabilidad  $\pm$ g.
- Mesa Soporte Anti vibrante. Mueble metálico revestido en fórmica con plato central en granito pulido para soporte balanza independiente, montado sobre silenblocs. Dispositivo anti vibratorio regulable. El equipamiento se suministrará con todos aquellos útiles, dispositivos y elementos necesarios para su completa instalación y correcto funcionamiento.

#### Capacitación técnica en la puesta en funcionamiento:

Será necesario incluir un curso básico de manejo y de mantenimiento. Tanto del aparato como del software en el caso de ser necesario.

**Referencia:** Mettler Toledo ME204, Radwag modelo AZ220.

## 2.2 HOMOGENEIZADOR DE DISPERSIÓN DE ALTO RENDIMIENTO.

#### Descripción:

Es una tecnología de dispersión que funciona mediante el principio de estátor-rotor. Es necesario para realizar multitud de homogenizaciones de diferentes matrices y asegurar la homogeneidad de las mismas. El homogeneizador se utilizará en todos los pretratamientos previos de diferentes matrices o para mezcla o repartos en solventes de diferente polaridad. Extracción líquido-líquido con gradiente de polaridad creciente o decreciente.

#### Especificaciones:

- El sistema debe constar de un rotor dentro de un estátor estacionario:
  - Los materiales plásticos utilizados deben contar con aprobación de la FDA, (*Food and Drug Administration*, agencia de alimentos y medicamentos de EE. UU.).
  - Deben ser aptos para disolventes.
- Temperatura máx.: 180 °C
- Métodos de esterilización: todos los métodos.

**Referencia:** IKA® ULTRA-TURRAX®.

## 2.3 LABORATORIO PORTÁTIL DE CAMPO.

#### Descripción:

Debido a los ensayos que se realizan en campo es fundamental realizar un seguimiento y monitorización in situ de los diferentes ensayos. Es muy útil en el caso de alguna infraestructura para el desarrollo de investigación de las diferentes empresas.

Laboratorio portátil electrónico para poder medir pH y TDS, para análisis de suelos y aguas, con medición de hasta 15 parámetros: Nitrato, Nitrito, Amonio, Fósforo, Potasio, Azufre, Cobre, Hierro, Manganeso, Zinc, Calcio, Magnesio, Cloruros, pH y TDS, Debe incluir: Colorímetro resistente al agua (IP67), pHmetro y TSD (total solidos disueltos), con reactivos y maleta de transporte.

#### Especificaciones:

- Intervalo 0-125 % T.
- Resolución 1 % FS.
- Precisión 2 % FS.
- Registro para al menos 500 puntos de datos, transferencia por USB, indicación de hora y fecha
- Calibración Configurada de fábrica, ajustable por el usuario.

**Referencia:** "La Motte" (SCL12, Smart3).

## 2.4 GENERADOR DE OZONO PORTÁTIL.

### Descripción:

Es un aparato o equipo que produce gas ozono mediante un generador que va conectado a una corriente eléctrica. Los principales usos que se da a un generador de ozono es el tratamiento de distintos ambientes, así como su desodorización y su higienización. También se utiliza para el tratamiento de los múltiples usos del agua, en la desinfección de agua en la agricultura.

### Especificaciones:

- Producción de ozono ajustable de 0 hasta 5.000 mgO<sub>3</sub>/h.
- Carcasa de acero inoxidable.
- Ruedas para fácil movilidad del aparato.
- Debe disponer de un compresor autónomo de aire por membrana de al menos 40L/min.
- Gas de alimentación: aire comprimido o bien oxígeno concentrado.
- Indicadores de funcionamiento, protección (amperímetro frontal) y alarma.
- Refrigeración y enfriamiento por ventilación forzada.

**Referencia:** SP Milenium 3G.

## 2.5 ESTUFA DE SECADO.

### Descripción:

Equipo necesario para, para el secado y esterilización en laboratorio de diferentes muestras y recipientes. Debe estar fabricada en acero inoxidable, higiénico y fácil de limpiar.

- Rango de temperaturas ajustables de + 20 hasta +300 °C.
- Sonda de temperatura 1 Pt100 (Clase DIN A) con sistema de medición de 4 hilos.
- Interior de acero inoxidable.
- Volumen 53 L.
- Carcasa de acero estructural, pared trasera con chapa de acero galvanizado.
- Temporizador.
- Ventilación; Turbina de aire regulable electrónicamente. Extracción de aire mediante tubo con válvula de estrangulación y regulable electrónicamente.
- Puerta de acero inoxidable completamente aislada con al menos dos puntos de cierre.
- Una rejilla de acero inoxidable, electropulida.

**Referencia:** Memmert Estufa universal UF55.

## 2.6 FLUORÓMETRO DE MANO PARA MEDICIÓN EN CUBETA.

### Descripción:

Los fluorómetros son dispositivos ópticos usados en entornos de laboratorio, que son capaces de medir la calidad fluorescente de muestras biológicas o minerales. La fluorescencia se produce cuando una sustancia emite luz visible y aparece a brillar después de que ha sido expuesto a algún tipo de radiación, ya sea sola o radiación de alta energía tal como de rayos X de la luz visible.

- Debe permitir medición en cubeta.
- Debe incluir el software de control y conexión a PC mediante USB o Bluetooth.
- Debe medir los parámetros: Ft, QY, OJP, NPQ, LC, OD 680 Y OD 720.

**Referencia:** AquaPen AP 110/C.

## 2.7 OLLAS DE RICHARD-CURVAS PF.

### Descripción:

Es un equipo esencial en la determinación de la dinámica del agua en el suelo o cualquier otro sustrato, concretamente las características de humedad (curva de pF) del suelo que es esencial cuando se investiga la cantidad de agua disponible en el suelo para plantas y árboles. Esto permite identificar exactamente la cantidad de agua disponible para el cultivo y aumentar la eficiencia hídrica del mismo. Caracterizar las cinéticas de secado y humectación de suelos, sustratos, etc. Como vemos para el tema de la eficiencia del agua es fundamental la caracterización de curvas pF.

Equipo de ollas de presión para determinación de pF utiliza un rango de 0,1 a 15 bares de succión.

Compuesto por:

- 1 extractor de 15 Bares, adecuado para 4 platos de cerámica, completo con conectores.
- 1 manguera de acople entre el extractor de 15 bares y el panel de control de presión, 1,5 mts. de largo.
- 4 platos de cerámica de 15 Bares.
- 1 extractor de 5 Bares, adecuado para 4 platos de cerámica, completo con conectores.
- 4 platos de cerámica de 1 Bar, de alto flujo.
- 1 manguera de acople entre el extractor de 5 bares y el panel de control de presión, 1,5 mts. de largo.
- 12 set de anillos de muestreo de suelos, Ø 53 mm x 10 mm de altura, set de 12 piezas.
- 1 panel de control de presión, equipado con dos manómetros, 0 – 20 bar and 0 – 4 bar.
- 1 compresor de 20 bares que incluye, válvula de reducción con manómetro, diseñado especialmente para usar con equipo para determinación de Pf

El equipamiento se suministrará e instalará con todos aquellos útiles, dispositivos y elementos necesarios para su completa instalación y correcto funcionamiento. Es decir, todo lo referente a incrustación en laboratorio, adaptaciones necesarias para todas las tomas de fuerza, gases, etc.

### Capacitación técnica en la puesta en funcionamiento:

Será necesario incluir un curso básico de manejo y de mantenimiento. Tanto del aparato como del software en el caso de ser necesario.

El equipamiento se suministrará e instalará con todos aquellos útiles, dispositivos y elementos necesarios para su completa instalación y correcto funcionamiento. Es decir, todo lo referente a incrustación en laboratorio, adaptaciones necesarias para todas las tomas de fuerza, gases, etc.

**Referencia:** Eijkelkam mod. "Ollas de Richards para curvas pF".

## 2.8 ANALIZADOR AUTOMÁTICO Y MULTIPARAMÉTRICO (BIOASSAY).

### Descripción:

Analizador automático de acceso aleatorio y continuo, con lectura fotométrica directa sobre un rotor de reacciones. Estos equipos están diseñados para realizar análisis de bioquímica.

Debe permitir el uso de reactivos altamente sensibles, mayoritariamente líquidos, con largas caducidades y validados para distintas matrices. Es un aparato ideal para las determinaciones rápidas de metabolitos importantes en la fisiología de frutos sobre todo influenciadas por el contenido hídrico. Es ideal de la misma forma para realizar multitud de reacciones bioquímicas.

### Especificaciones:

- Debe incluir un sistema refrigerado de almacenamiento de reactivos capaz de almacenar hasta 20 frascos.
- Debe permitir la realización de al menos 150 test/h.



- Con un ciclo de preparación de máximo 24s.
- Tiempo de inicialización rápido (<30 min.)
- Debe tener 4 posiciones para racks o mínimo 2. Con capacidad cada rack para 24 muestras.
- Debe tener un sistema dosificador con las siguientes partes: Punta, termostatización de la punta, bomba dosificadora, sistema de lavado de la punta, rotor de reacciones y lectura, rotor de pocillos, termostatización del rotor.
- Configuración base del tambor de filtros 340, 405, 420, 480, 520, 560, 600, 620, 670 nm
- Debe incluir software de trabajo configurado para trabajar con diferentes tipos de muestras.
- Debe incluir software de trabajo configurado para trabajar con diferentes tipos de muestras.
- Deberá entregarse con un PC de control: para gestionar el equipo, (características mínimas i5 de 10ª generación, SSD de 512Gb, 16 Gb Ram, pantalla de 24 “, teclado y ratón).

**Capacitación técnica en la puesta en funcionamiento:**

Será necesario incluir un curso básico de manejo y de mantenimiento. Tanto del aparato como del software en el caso de ser necesario.

**Referencia** Biosystems Mod Y15.

### **3 LOTE Nº 3: EQUIPOS DE LABORATORIO DE EXTRACCIÓN, CONSERVACIÓN Y MICROBIOLOGÍA DE AGUAS Y MONITORIZACIÓN IN SITU.**

#### **3.1 BAÑO DE AGUA CON AGITACIÓN INTERNA Y ACCESORIOS.**

**Descripción:**

El baño con agitación interna es un aparato fundamental a la hora de realizar operaciones de concentración o evaporación controlada en cualquier matriz acuosa. Por ejemplo, para la determinación de sólidos totales disueltos en la misma que es un parámetro muy importante a la hora de caracterizar cualquier muestra acuosa ya sea para una cuantificación o para ver la calidad de la misma.

**Especificaciones:**

- Doble cuerpo, cubeta interior estampada en acero inox. Elementos calefactores sumergidos de aleación especial Con grifo de desagüe.
- Regulación por microprocesador.
- Lectura digital de temperatura y tiempo para temperaturas regulables desde ambiente +5 °C hasta 80 °C.
- Temperatura máxima :80°C.
- Capacidad :20 litros (útiles).
- Estabilidad  $\pm 0,1$  °C.
  - A temperatura de trabajo error de consigna:  $\pm 1$  °C.
  - A temperatura de trabajo resolución: 0,1 °C.
- Sistema de Agitación, bomba de circulación interna de aspiración y salida que permiten una agitación intensa y constante del caudal.
- Recirculación: 8 litros por minuto.
- Con bandeja cubre calefactor y grifo de desagüe.
- Con tapa.
- Debe cumplir con la norma din 12877 protección por termostato de seguridad de sobre temperatura o por falta de líquido, con ajuste limitador de la temperatura y rearme manual.

Junto a este equipo se deberá suministrar el siguiente equipamiento accesorio:

- Con tapa tejadillo con orificio para termómetro.
- Con marco soporte para apoyar gradillas.
- Con gradillas para diferentes  $\varnothing$  de tubos.

**Referencia:** Selecta 6032012 6 plazas.

### 3.2 CAMPANA DE GASES.

#### Descripción:

Las vitrinas de gases de laboratorio son equipos de protección colectiva para el control de la exposición ambiental a contaminantes químicos en el laboratorio. Se conectan con el laboratorio a base de una pantalla de protección ajustable (Guillotina) situada entre el operario y la zona de trabajo.

Es un equipo fundamental para la realización de todo tipo de protocolo analítico, cuando se trabaja con riesgo de inhalación de vapores, ácidos, bases en digestiones, hidrolizaciones y disolventes en extracciones tanto orgánicas como inorgánicas.

- Encimera de trabajo en gres continuo antiácido con reborde perimetral anti vertidos y pileta de evacuación.
- Cámara interior de trabajo construida en resinas compactas termoestables anti-ácidos, y antihumedad.
- Resistencia al fuego M1.
- Sistema de extracción con turbina inyectada de polipropileno perfectamente equilibrada.
- Motor acoplado y protegido fuera del paso de los gases.
- Puerta de guillotina vertical con altura ajustable en cualquier posición y corredera de vidrio laminado 3+3 mm. en tres tramos creando una pantalla de protección de alta resistencia.
- Volumen de extracción: de 420 a 4.500 m<sup>3</sup>/h.
- Debe de estar construida cumpliendo con la norma europea UNE-EN 14175-2.
- Debe cumplir con las certificación EN 14175-2-3-6-7: 2007 y BVQI nº 152/002F.

El equipamiento se suministrará e instalará con todos aquellos útiles, dispositivos y elementos necesarios para su completa instalación y correcto funcionamiento. Es decir, todo lo referente a incrustación en laboratorio, adaptaciones necesarias para todas las tomas de fuerza, gases, sistema de extracción, sistema de agua, etc.

#### Capacitación técnica en la puesta en funcionamiento:

Será necesario incluir un curso básico de manejo y de mantenimiento. Tanto del aparato como del software en el caso de ser necesario.

**Referencia:** Cruma modelo Plug& Play, Labconco modelo paramont@.

### 3.3 CENTRIFUGA CON REFRIGERACIÓN.

#### Descripción:

El proceso de centrifugación es una operación física fundamental para la separación de fases, sólidos en suspensión clarificación de las muestras y separación de componentes en protocolos analíticos cuantitativos. La centrifuga consta además de un proceso de refrigeración para controlar la temperatura de las disoluciones pues en muchos casos es fundamental mantener una temperatura constante que suele estar por debajo del ambiente para un correcto protocolo analítico.

- Tensión de la red eléctrica (L1+N+PE) 230 V 120 V 230 V 120 V 10 %  $\pm$ 5 % 10 %  $\pm$ 5 % frecuencia de la red eléctrica 50/60 Hz 50 Hz 60 Hz 60 Hz carga conectada (máx.) 250 W 600 W protección frente a sobrecargas T 4 A T 10.

- A medio de refrigeración - R507 (sin CFC/HCFC) capacidad (máx.) 4 x 400 ml velocidad – 15 300 rpm (intervalos de 1 rpm).
- Tiempo de funcionamiento 00:00:01 ÷ 99:59:59 – [horas, minutos, segundos] (intervalos de 1 s) Refrigeración inicial (*Fast Cool*) Respecto a la operación básica debe de operar en un rango de temperatura de -20 a +40 °C. Y rotor con capacidad para u tubos de 400 mL. Con velocidad máxima de 15300 rpm en cabezal angular y 5500 rpm. en cabezal oscilante.

Junto a este equipo se deberá suministrar el siguiente equipamiento accesorio:

- Rotor de Tubos Falcon de 15 ml.
- Rotor de *Eppendorf* de 1.5/2.2 con capacidad para 30 o más tubos.

**Referencia:** Selecta Comecta 2-16KL, Fisher 5910 Ri.

### 3.4 CONTADOR DE COLONIAS.

#### Descripción:

Este equipo sirve para registrar las cepas bacterianas en placas de Petri. Consta de un sensor de presión y una célula de medición capaz de tratar los datos registrados por el sensor. Servirá para examinar el número de bacterias presentes en líquidos acuosos, bebidas, productos biológicos, en el agua potable, en aguas residuales domésticas, en aguas residuales industriales.

Debe permitir una unidad de cuenta por cada impulso, grabando en la pantalla digital hasta la totalidad de colonias detectadas (999 unidades). Puede ejercer la presión por medio de cualquier elemento (punta lápiz, etc.)

#### Especificaciones:

- Recinto con luz circundante fluorescente sin parpadeo, de campo claro de gran visibilidad.
- Plato de quita y pon para alojamiento de la cápsula Petri. Alojamiento para placa reversible blanca/negra para contraste.
- Lupa de 2x con soporte regulable en altura y rotación.

**Referencia** Contador de Colonias Selecta “Digital S” para cápsulas Petri de 0 a 100 mm.

### 3.5 INCUBADOR CON AGITACIÓN ORBITAL Y COMPLEMENTOS.

#### Descripción:

En la microbiología de agua es fundamental la incubación de muestras para su determinación. Para usos en cultivos celulares, bacteriológicos, tecnología de fermentación, etc. Es ampliamente utilizado en instituciones de investigación, universidades.

Uso para muestras líquidas, incubación y cultivo de medios.

Agitación orbital controlada mediante un tacómetro digital (rpm) y un temporizador digital independientemente de la temperatura.

La unidad deberá estar equipada con un sistema de accionamiento directo que garantice un funcionamiento fiable y estable de forma continuada (hasta 30 días sin dejar de mezclar).

#### Especificaciones:

- Lectura digital actual y de consigna de los parámetros de temperatura, tiempo y velocidad.
- Alarma acústica y luminosa de fin de ciclo y por disfunción en la temperatura y/o tiempo programados.
- Mecanismo de protección con auto desconexión en caso de apertura de la puerta. Motor protegido por sobrecarga con desconexión y activación automática.

- Plataforma interior con orificios multiadaptables a los diferentes accesorios, tales como adaptadores para erlenmeyers, para placas microtiters o bandeja universal con tensores elásticos para sujetar recipientes de diferentes medidas.
- Amplitud de Rotación 25 mm.
- Rango de Velocidad regulable de 25 a 300 r.p.m.
- Control de Velocidad en pasos de 1 r.p.m.
- Refrigeración Si Calefacción Si.
- Rango Temperatura regulable desde ambiente +4 °C hasta 60 °C.
- Control Temperatura en pasos de 0.1 °C.
- Uniformidad Temperatura en cámara  $\pm 1$  °C.
- Temporizador de 0 a 999 horas.

Se deberá suministrar con los siguientes adaptadores:

- Adaptadores para matraces Erlenmeyer. Construidos en acero inox. con muelle superior.
- Adaptadores para 50 ml.
- Adaptadores para 100 ml.
- Adaptadores para 250 ml.
- 2 adaptadores para 500 ml.
- 2 adaptadores para 1000 ml.
- 1 adaptador para placas microtiter de 85 x 130 mm, permite sobreponer hasta 6 placas.

**Referencia:** Selecta D-2102.

### 3.6 TEXTURÓMETRO.

#### Descripción:

Es un aparato fundamental a la hora de cuantificar propiedades físicas de un líquido como el agua o matriz acuosa con otro tipo de compuestos en determinadas formulaciones. Entre otros debe tener la capacidad de determinar:

- Fracturabilidad: fuerza necesaria para fracturar la muestra, en N.
- Dureza: fuerza necesaria para lograr una deformación determinada, en N.
- Cohesividad: Resistencia de un material a una segunda deformación con relación a una primera deformación.
- Adhesividad: Trabajo necesario para vencer la fuerza de atracción entre la muestra y una superficie, en J.
- Elasticidad: Capacidad que tiene una muestra deformada para recuperar su forma o longitud inicial después de que la fuerza haya impactado en ella. N
- Gomosidad: Fuerza necesaria para desintegrar una muestra de alimento semi-sólido a un estado tal que facilite su ingesta, en N.
- Masticabilidad: Fuerza necesaria para masticar un alimento sólido hasta un estado total que permita su ingesta.
- Resistencia, es la distancia de recuperación de un alimento, cuando está enganchado en la sonda, contra más elástico es el alimento más resistente es y más cuesta de desenganchar.
- Resiliencia, contra mayor es la resiliencia, más capacidad tiene el alimento de volver a su forma original. Tiene que ser 1 o menor, no superior porque no puede aumentar el volumen inicial.

El equipo debe permitir trabajar de manera autónoma, de tal manera que se permita el trabajo del equipo de forma independiente a paquetes de software, manteniendo funcionalidades básicas como la programación y recuperación de métodos de ensayo. De esta forma es posible que un operador no

formado realice ensayos mediante la pantalla táctil que debe incluir. Esta pantalla deberá mostrar en el resultado de los ensayos. Además, deberá guardar en memoria los datos obtenidos (curvas de textura) para su posterior volcado vía USB.

Del mismo modo, el equipo se podrá operar de forma remota pudiéndose configurar y trabajar vía wifi. Así cualquier dispositivo (smartphone, tableta, portátil ...) podrá conectarse al analizador de textura, programar ensayos y obtener resultados.

También funcionará conectado a un ordenador, modo software. Se deberá suministrar el software necesario para su funcionamiento a modo completo, sin limitaciones. El software debe permitir la programación de ensayos, análisis de curvas automatizados, análisis estadístico, presentación de resultados. El software debe permitir la programación de ensayos, análisis de curvas automatizados, análisis estadístico, presentación de resultados.

Deberá entregarse con un PC de control: para gestionar el equipo, (características mínimas i5 de 10ª generación, Ssd de 512Gb, 16 Gb Ram, pantalla de 24 ", teclado y ratón)

Especificaciones mínimas:

- Capacidad máxima 50 kgF
- Resolución de fuerza 0.1 gF
- Células de carga disponibles 500 gF, 5kgF, 10kgF, 30 kgF, 50 kgF
- Intercambiables por el usuario. Los datos de la calibración de fábrica y la información de identificación se almacenan en la memoria no volátil de la célula de carga
- Rango de velocidad 0,01 - 40 mm/s
- Precisión de velocidad Mejor que 0,1%
- Rango de distancia 0,01 - 280 mm
- Rango extendido de distancia 0,01 - 480 mm
- Resolución de distancia 0,001 mm
- Canales externos adicionales Cuatro canales RS485. Cada canal RS485 conecta a una muestra cada diez segundos a 16 bit, compatible con sondas de temperatura, humedad, etc.
- Dos canales analógicos lineales adicionales o PT100
- Velocidad de captura Hasta 2000 puntos por segundo (pps) para cada canal de datos
- Velocidad de captura interna Sobremuestreo a 16000 muestras por segundo y filtrado digitalmente a 2000 pps a 32 bit de resolución

#### **Capacitación técnica en la puesta en funcionamiento:**

Será necesario incluir un curso básico de manejo y de mantenimiento. Tanto del aparato como del software en el caso de ser necesario.

**Referencia:** TA.XT PlusC650 y TA.XT PlusC920.

### **3.7 ULTRACONGELADOR.**

#### **Descripción:**

Un ultra congelador se caracteriza por las temperaturas de conservación que alcanza, lo que hace que cualquier compuesto químico de naturaleza inorgánica pero especialmente orgánica se mantengan sin alteraciones químicas y en perfecto estado de conservación. En el caso de estudios microbiológicos en agua para su conservación solo un ultra congelador puede garantizar el almacenamiento fiable y seguro durante largos periodos de tiempo.

La congelación electro facial o ultracongelación consiste en una congelación en tiempo muy rápido (120 minutos como máximo), a una temperatura muy baja (inferior a -40 °C), lo que permite conservar al máximo la estructura física y propiedades químicas de las matrices líquidas. Las técnicas actuales no

sólo pretenden evitar el desarrollo de microorganismos, la actividad enzimática o la pérdida nutritiva, sino también conservar las características sensoriales y organolépticas de la matriz líquida correspondiente. Su estudio, control y potencial hacen de esta técnica una de las más importantes en lo que seguridad microbiológica y calidad química se refiere.

- Rango de temperatura de  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  hasta  $-86\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- Capacidad de 400 L.
- Control de temperatura con pantalla digital colocado a un nivel visible en la parte frontal de la puerta, para facilitar la lectura y el control de los parámetros del sistema.
- Sonda PT100 con una precisión de  $0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- Panel de control táctil de al menos  $3,4''$  con representación gráfica del registro de temperatura.
- Monitorización en continuo de incidencias, con sistema de memoria de eventos y registro de las temperaturas.
- Alarmas sonoras y visuales, con batería de respaldo 48h, auto recargable, por:
- Sistema de control remoto RS 485/232 con protocolos de lectura.
- Sistema USB de control de datos de almacenamiento.
- Pasamuros adicional para cables y tubos.
- Filtro desmontable y lavable.
- Doble sistema de refrigeración, con un compresor cada sistema configurado en auto cascada, de tal manera que, en caso de fallo de uno de los sistemas, el otro es capaz de mantener una temperatura inferior a  $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- Gases refrigerantes naturales H Sistema de seguridad de  $\text{CO}_2/\text{LN}_2$ .
- Interior libre de conexiones, para reducir el riesgo de explosiones internas para aplicaciones ATEX 94/9/GE (ATEX95).
- Baldas y parrillas en rejilla de acero inoxidable.
- Racks deslizantes en acero inoxidable: Capacidad de cajas en formato  $50\text{ mm} - 2''$ .
- Racks estándar en acero inoxidable: Capacidad de cajas en formato  $50\text{ mm} - 2''$ .
- Divisores para cajones.
- Guantes para uso criogénico.
- Pasamuros adicional para cables y tubos.
- Sistema de alarma secundario, independiente del control principal.

El equipamiento se suministrará e instalará con todos aquellos útiles, dispositivos y elementos necesarios para su completa instalación y correcto funcionamiento. Es decir, todo lo referente a incrustación en laboratorio, adaptaciones necesarias para todas las tomas de fuerza, gases, etc.

**Referencia:** Equitec  $-86^{\circ}\text{C}/-40^{\circ}\text{C}$ , Telstar.

### 3.8 VISCOSÍMETRO DE ROTACIÓN PARA LÍQUIDOS.

#### Descripción:

Viscosímetro rotacional utilizado en aplicaciones industriales y de investigación para medir la viscosidad de acuerdo con las normas BS, ISO y ASTM. Con sensor plug-and-play para controlar la temperatura que ayuda a garantizar resultados de prueba precisos,

#### Especificaciones:

- Pantalla LCD digital brillante y fácil de leer.
- Con un sensor de temperatura para medir la temperatura de la muestra o el aire.
- Con interfaz RS-232 integrada o puerto de comunicaciones para enviar resultados a una impresora.

- Velocidad rotacional: 19 niveles de velocidad de rotación:
- Rango de torsión: Viscosímetro rotacional (RV).
- Rango de viscosidad:
  - Millipascal-second (mPa.s) / Centipoise (cP)
  - 3 ... 2,000,000 mPa.s /
  - 3 ... 2,000,000 cP
  - En 76 rangos; 19 revoluciones con 4 husillos
- Especificaciones del sensor de temperatura:
  - Rango de medición: -15 ... +180 ° C / +5 ... +356 ° F
  - Resolución: 0.1 ° C / 0.1722 ° F
- Exactitud:  $\pm 0.1$  ° C
- Exactitud:  $\pm 1\%$  de escala completa (FS)
- Repetibilidad:  $\pm 0.2\%$  FS
- Debe cumplir al menos con los siguientes estándares: BS 6075, BS 5350, ISO 2555, ISO 1652, ASTM 115, ASTM 789, ASTM 1076, ASTM 1084, ASTM 1286, ASTM 1417, ASTM 1439, ASTM 1638, ASTM 1824, ASTM 2196, ASTM 2336, ASTM 2364, ASTM 2393, ASTM 2556, ASTM 2669, ASTM 2849, ASTM 2983, ASTM 2994, ASTM 3232, ASTM 3236 y ASTM 3716.

El equipamiento se suministrará con todos aquellos útiles, dispositivos y elementos necesarios para su completa instalación y correcto funcionamiento.

#### **Capacitación técnica en la puesta en funcionamiento:**

Será necesario incluir un curso básico de manejo y de mantenimiento. Tanto del aparato como del software en el caso de ser necesario.

**Referencia:** IKA mod. PCE-RVI 2 V1L.

### **3.9 SEMBRADOR AUTOMÁTICO DE PLACAS.**

#### **Descripción:**

El sembrador automático de placas es un equipo necesario para aumentar la efectividad en las determinaciones de microorganismos y que se puedan inocular de una forma eficiente y rápida para su posterior determinación.

Para siembra automática de la muestra con una concentración decreciente en una placa Petri en 25 segundos, con sensibilidad de 300 a 130.000 UFC/ml. Deberá disponer de:

- Dispositivo de limpieza para garantizar una desinfección perfecta y ausencia de contaminación cruzada. Ciclo completo de desinfección, toma de muestra y siembra: 25 segundos.
- Detector por falta de líquido desinfectante.
- Jeringa de 1000 microl de capacidad.
- Volumen preajustado a 50 y 100 microl.
- Siembra de 10 placas Petri en menos de 2 minutos.
- Hasta 600 ciclos de limpieza sin cambiar de botella.
- 3 modos de siembra.
- Software de supervisión.
- Debe permitir la operación por medio de una pantalla táctil.
- Debe mantener automáticamente los niveles correctos de líquido en las soluciones de desinfección.
- Área de trabajo cubierta, iluminada.
- Software de monitoreo inteligente para garantizar una colocación uniforme y sin problemas.

- La muestra puede aspirarse desde vasos, botellas y tubos, lo que proporcionará una máxima flexibilidad en el uso.
- Debe registrar automáticamente la fecha, hora, deposición, nombre de usuario, número de placas producidas, una poderosa herramienta de diagnóstico.
- Los reservorios del sistema de desinfección deben estar disponibles en dos tamaños y deben contener suficiente líquido para cientos de ciclos de lavado.
- Sistema de desagüe al vacío totalmente integrado.
- Controlado por microprocesador
- Modo de siembra: círculo, exponencial y uniforme
- Diámetro de la placa de Petri: 90 o 150 mm
- Volúmenes sembrados: 50, 100 o 200  $\mu$ L
- Detección en CFU/mL: desde 30 hasta  $1 \times 10^7$  CFU/mL
- Volúmenes programables vía USB: desde 10 hasta 1000  $\mu$ L
- Sistema de Trazabilidad
- Conforme ISO 7218 y AFNOR V08-100.

**Referencia:** Sembrador automático en espiral Nirco.

### 3.10 DESTILADOR DE AGUA ULTRAPURA.

#### Descripción:

Este equipo consiste en un sistema de destilación con membranas que permite la obtención de agua ultrapura, necesaria para la determinación analítica de la mayoría de los elementos sin que se produzcan errores por interferencias debido a la contaminación que tendría un agua destilada normal. Con el destilador se obtiene agua ultrapura de alta resistividad y sin compuestos orgánicos; normalmente usada en laboratorio para las determinaciones rutinarias. La desionización supone la eliminación de sustancias disueltas cargadas eléctricamente (ionizadas) sujetándolas a lugares cargados positiva o negativamente en una resina al pasar el agua a través de una columna rellena con esta resina. Este proceso se llama intercambio iónico y se puede usar de diferentes maneras para producir agua desionizada de diferentes calidades.

El sistema consta de tres componentes separados e independientes: la unidad de producción. Punto de suministro, proporciona agua purificada (tipo II) a través de su gran e intuitiva pantalla táctil, mientras que la unidad dos puntos de suministro, proporciona agua ultrapura (tipo I) de gran calidad.

#### Especificaciones:

- Conductividad ( $\mu$ S/cm): Agua ultrapura: 0,055  $\mu$ S/cm; Agua purificada: < 0,2  $\mu$ S/cm
- Distribution Flow Rate: Up to 2 L/min
- Caudal (l/h) 3 l/hora.
- Caudal Tipo II: 3 l/hora.
- Tipo I: hasta 2 l/minuto.
- Resistividad del agua producida @ 25 °C: Agua purificada: >5 M $\Omega$ ·cm, agua ultrapura: 18,2 M $\Omega$ ·cm
- TOC del agua producida: Agua ultrapura: <  $\leq$  2 ppb (en las condiciones de funcionamiento apropiadas) Agua purificada:  $\leq$  5 ppb

**Referencia:** Milli-Q Elix5.



### 3.11 CÁMARA FLUJO LAMINAR.

Las cabinas de seguridad biológica son equipos que proporcionan una barrera de contención para trabajar de forma segura y en condiciones de esterilidad. Son equipos diseñados para mantener un área libre de partículas o de probables contaminantes denominada zona de trabajo. La protección se logra mediante la combinación de elementos electromecánicos/electrónicos (motor, ventilador, filtro, conductos, iluminación, etc.), y procesos físicos (flujo laminar, diferencias de presiones, etc.) que impulsan el aire a través de unos filtros especiales de gran superficie (filtros HEPA) estratégicamente situados que poseen una eficiencia mínima de retención de partículas del 99,99%. Estas cabinas están diseñadas para proporcionar un aire limpio y constante a una velocidad de paso de aire de 0,3 a 0,5 metros por segundo para así barrer la superficie de la zona de trabajo y evitar la suspensión de partículas, así como una posible contaminación de las muestras. Es fundamental para realizar trabajos en calidad de aguas potables, residuales o comprobación de procesos.

#### Especificaciones:

- Configuración inferior fabricada en metacrilato transparente PMMA.
- Superficie de trabajo construida en acero inox. AISI 304.
- Pantalla táctil TFT de 4,3 pulgadas Lámpara ultravioleta.
- Partes metálicas recubiertas con protector de polimerización.
- Sistema de extracción con turbina silenciosa. Contador de horas de funcionamiento para la sustitución del filtro Hepa.
- Nivel de iluminación (W-Lux): 500.
- Velocidad flujo del aire (M/S): 0.7 - 1.0.
- Nivel de ruido (dB): < 67.
- Tensión de alimentación (V-Hz): 220/50.
- Filtro HEPA clase H14 de 99,999% de eficacia para partículas de 0.5 micras. Temperatura de trabajo °C: entre 15 y 35.
- Panel de Mandos: Pulsador virtual marcha/paro. Pulsador virtual iluminación. Pulsador virtual esterilización. Pulsador virtual ventilación. Pulsador virtual contador de horas de funcionamiento.

El equipamiento se suministrará e instalará con todos aquellos útiles, dispositivos y elementos necesarios para su completa instalación y correcto funcionamiento. Es decir, todo lo referente a incrustación en laboratorio, adaptaciones necesarias para todas las tomas de fuerza, gases, etc.

#### Capacitación técnica en la puesta en funcionamiento:

Será necesario incluir un curso básico de manejo y de mantenimiento. Tanto del aparato como del software en el caso de ser necesario.

### 3.12 HOMOGENEIZADOR DE ULTRASONIDOS.

#### Descripción:

Es un dispositivo de laboratorio para sonicar muestras con un volumen de 5 a 4000 ml. Si trabaja en flujo puede sonicar volúmenes de 10 a 50 litros por hora. Su utilidad principal es para preparar grandes volúmenes de muestras. No sólo es apropiado para desarrollar aplicaciones por **ultrasonidos** en el laboratorio, sino también para optimizar procesos de bancada, así como para producir a pequeña escala.

#### Especificaciones:

- Vatios de energía ultrasónica –(400W, 24kHz).

- Sistema de sintonización automática de frecuencias, amplitud de 20 a 100%, el pulso ajustable de 0 a 100%, el funcionamiento en seco protegido.
- Sonotrodo, de titanio diámetro de la punta de 7 mm, longitud 100mm, rosca macho M10x1, para muestras desde 20 ml hasta 500 ml.
- Sonotrodo de titanio diámetro de la punta 22 mm, longitud 100 mm aproximadamente, rosca macho M10x1, para muestras de 100 ml a 2000 ml.
- Temporizador T1, de 0 a 99,59 s.
- Sonido de protección de la caja SB1-16, con mesa regulable en altura y diámetro de la barra de soporte 16 mm.
- Potenciómetro PowMet115

**Referencia:** UP400S Hielcher.

### 3.13 INCUBADOR DE CULTIVO REFRIGERADO 55L.

#### Descripción:

Conservar microorganismos y plantas que se reproduzcan de manera eficiente en condiciones controladas. Por este motivo el sistema de calentamiento de forma óptima para un sistema de circulación de aire forzado es la solución óptima.

#### Especificaciones:

- Volumen de 55 Litros.
- Puerta de acero inoxidable completamente aislada con al menos dos puntos de cierre (cerradura de la puerta con compresión). Puerta interior de cristal con una rejilla de acero inoxidable, electropulida.
- Rango de temperaturas +20 a +80°C. Con 2 sondas de temperatura Pt100. Temperatura (Celsius o Fahrenheit).
- Control: SingleDISPLAY. Controlador de microprocesador PID digital multifuncional adaptativo con pantalla de gráficos a color TFT de alta resolución.
- Temporizador; reloj de cuenta atrás digital con indicaciones del valor nominal de tiempo, ajustable desde 1 minuto hasta 99 días.
- Con sistema de circulación de aire forzado
- Ventilación; regulable electrónicamente, ajustable en incrementos del 10% prácticamente sin ruidos. Extracción de aire mediante tubo de extracción con válvula de estrangulación, regulable electrónicamente.
- Seguridad; Vigilancia de la temperatura electrónica y ajustable y limitador mecánico de temperatura (TB), clase de protección 1 (DIN 12880) para interrupción del calentamiento a 20 °C por encima de la temperatura máxima del equipo. Sistema de autodiagnóstico para detección de fallo.

**Referencia:** Memmert IN55.

### 3.14 MEDIDOR DE RADIACIÓN FOTOSINTÉTICAMENTE ACTIVA (PAR), DATALOGGER Y SENSOR CUÁNTICO ESFÉRICO SUMERGIBLE DE LUZ PAR.

#### Descripción:

Medidor de radiación fotosintéticamente activa (PAR) y almacenamiento de datos con dos conectores BNC (cables coaxiales). Nos permite medir la radiación PAR en soluciones líquidas.

Equipo necesario para: La medida de radiación PAR dentro de muestras líquidas, como aguas o suspensiones, donde la cantidad de luz dispersa es muy alta. Mide la radiación fotosintéticamente

activa (PAR), que es la radiación electromagnética entre 400 y 700 nm, introduciendo el sensor en soluciones líquidas.

Debe permitir el acople del **sensor Cuántico Esférico Sumergible de Luz PAR**.

- Dos conectores BNC para sensores de luz. Los sensores PAR miden el flujo cuántico (unidad,  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) Rango dinámico con 5 rangos de sensibilidad fácilmente ajustables. El rango puede establecerse automáticamente o manualmente.
- Almacenamiento de Datos, puede ser usado como un simple medidor de luz para realizar medidas individuales o como un data logger para medidas continuas. Este puede almacenar hasta 50000 datos.
- Debe incluir software de control para la gestión y descarga de los datos. Puede emplearse con sus baterías internas o con una fuente de energía suministrada a través de un puerto USB.
- Dos conectores BNC para la conexión de dos sensores PAR -
- Conector de Monitorización Leaf-Clip JUNIOR-B; -
- Conector USB para conexión con ordenador.

**Referencia** de WALZ, ULM-500.

Deberá incorporar al menos un **sensor Cuántico Esférico Sumergible de Luz PAR**

- Carcasa del Sensor: acero inoxidable
- Detector fotovoltaico de silicio de alta estabilidad (azul realzado) con juego de filtros para corrección PAR (380 a 710 nm)
- Sensor de esfera difusora de plástico blanco de 3,7 mm de diámetro conectada a través de una guía de luz de plástico interna de 2 mm con detector

**Referencia:** Waltz US-SQS.

### 3.15 MALETÍN LAQUATWIN (2 UNIDADES).

#### Descripción:

Es necesario adquirir dos pack o conjunto de medidores de Bolsillo de Calidad de Agua que midan los siguientes parámetros de calidad del agua: pH, Conductividad, Solidos Disueltos Totales (TDS), iones ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ) y salinidad.

**Referencia:** LAQUAtwin modelos:

- Ph – Modelo pH 11
- Conductividad – Modelo EC-22
- Solidos Disueltos Totales (TDS) – Modelo EC-33
- Salinidad ( $\text{NaCl}$ ) – Modelo Salt-22
- Ion Sodio ( $\text{Na}^+$ ) – Modelo Na-11
- Ion Potasio ( $\text{K}^+$ ) – Modelo K-11
- Ion Nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) – Modelo  $\text{NO}_3$ -11
- Ion Calcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) – Modelo Ca-11

Se debe incluir soluciones de calibración (incluyendo 6 botellas de 14 ml). Dos unidades de cada uno de los dispositivos.

### 3.16 PERMEÁMETRO DE GUELPH.

#### Descripción:

El permeámetro Guelph es un instrumento de fácil manejo que permite medir *in-situ* la conductividad hidráulica de una manera rápida y precisa. Permite obtener una evaluación exacta en todo tipo de suelo de la conductividad hidráulica y capacidad de absorción del suelo, y la matriz de potencial del

flujo. Esto a su vez determina otra serie de parámetros hidráulicos característicos del suelo como la velocidad de infiltración, etc.

**Especificaciones:**

- Diámetro del Barreno de Corte: 6.0 cm (2-3/8")
- Rango de Altura del Pozo: 2.5 cm a 25 cm
- Rango de Conductividad hidráulica: 10-4 a 10-7 m/seg (10-2 a 10-5 cm/seg)
- Capacidad del Contenedor de Agua Plegable: 11.36 litros (3.0 galones) -

**Referencia:** Permeámetro de Guelph mod 2800K1.

### 3.17 BAÑOS DE ULTRASONIDOS CONTROL DE TEMPERATURA Y AGITACIÓN PARA ALIMENTACIÓN.

**Descripción:**

La preparación de soluciones es un paso importante para las muestras de laboratorio, así como para la producción industrial. En general, las muestras de laboratorio deben ser licuados antes del análisis. La homogeneización por ultrasonidos y la disolución es un medio rápido y fiable para preparar las muestras de todos los tamaños. Ultrasonidos es una herramienta muy conocida y confiable para la preparación de muestras en el laboratorio. Las aplicaciones más usuales incluyen homogeneización, emulsificación, dispersión, extracción, desgasificación. Potente es una herramienta muy eficaz para preparar mezclas.

**Especificaciones:**

- Capacidad 18 litros .
- Rango temperatura amb. +5°C...100°C .
- Uniformidad temperatura  $\pm 0,5^\circ\text{C}$  .
- Rango velocidad 20-250rpm.
- Temporizador 99 horas 59 min.
- Temperatura regulable desde ambiente +5°C hasta 100°C. Precisión  $\pm 0,1^\circ\text{C}$ .
- Uniformidad de temperatura  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ . Sensor de temperatura PT100.
- Órbita de vibración 20mm. Pantalla digital LCD retroiluminada. Temporizador programable hasta 99h y 59min y posición en continuo.
- Cubeta interior en acero inoxidable AISI 304, Grifo para desagüe incluido.
- Exterior en acero recubierto de epoxi. Incluye plataforma con tensores elásticos para matraces, vasos y frascos.
- Protección por sobre temperatura y sobretensión.
- Interior en acero inoxidable AISI 304, Sistema para vaciado de agua. Voltaje 230V/50-60 Hz.

Junto a este equipo se deberá suministrar el siguiente equipamiento accesorio:

- Plataforma para matraces Erlenmeyer.
- Adaptador para matraces 100 ml
- Gradilla acero inoxidable para 48 tubos de 16 mm.
- Tapa forma tejadillo

**Referencia:** Unitronic Vaiven-C.

### 3.18 PRENSA HIDRÁULICA EXTRACCIÓN DE SAVIA.

Para poder obtener savia de hojas de una manera rápida y cómoda y conocer el estado nutritivo del cultivo y así hacer correlaciones con el riego, es ideal para análisis de nutrientes en las hojas de las plantas y su posterior uso con medidores de nutrientes. Esta prensa ofrece una gran capacidad de prensado.

- Debe incluir pistón, cilindro rallador, varilla de expulsión y al menos seis frascos de recolección.

**Referencia:** Spectrum 2720.

### 3.19 PRENSA MANUAL DE EXTRACCIÓN DE SAVIA (2 UNIDADES).

Para poder obtener savia de hojas de una manera rápida y cómoda y conocer el estado nutritivo del cultivo y así hacer correlaciones con el riego, es ideal para análisis de nutrientes en las hojas de las plantas y su posterior uso con medidores de nutrientes. Permite hacer una extracción rápida *in situ* para analizar con medidores portátiles en campo.

- Fabricada en metal de alta calidad, no corrosivo.
- Debe incluir un dispositivo de limpieza.

**Referencia:** Spectrum 2726.

### 3.20 CÁMARA DE PRESIÓN DE SCHOLANDER PORTÁTIL.

La cámara de presión Scholander se usa para determinar el estado hídrico de las plantas y por tanto poder conocer si el cultivo está sometido a estrés hídrico. La determinación del potencial hídrico puede ayudar en el manejo del riego.

Las características serán:

- La cámara de presión, excepto la botella del gas comprimido, estará alojada en un maletín rígido que la proteja del agua y polvo, que permita su transporte a mano hasta el campo.
- Recipiente de presión con capacidad de 1/2 litro (interno) en acero inoxidable con 4 cierres de leva internos. La entrada/salida de gas a alta presión al recipiente estará en la pared inferior del recipiente.
- El portamuestras admitirá casquillos de sellado u ojales de sellado para peciolo de hojas de hasta 1,3 cm. El portamuestra estará formado por un pomo de cierre de acero inoxidable y anillo de cierre de aluminio, cierre de leva de acero inoxidable con de seguridad (para evitar la acumulación en la cámara de presión a menos que el que el portamuestras esté bloqueado por la leva en la posición adecuada). El conjunto del portamuestras estará montado en la tapa del recipiente de presión. La tapa tendrá un sistema de cierre de seguridad con el recipiente compuesto por cuatro levas y un pasador de tope, permitiendo un montaje rápido y manual de la tapa con el recipiente. Además, la tapa debe tener un pistón de seguridad que no permita que el recipiente de presión se presurice a menos que los cierres de leva se hayan asentado completamente.
- Gama de manguitos de sellado, ojales y arandelas de apoyo para adaptarse a una amplia gama de peciolo.
- Manómetro de medida del potencial hídrico de la hoja con un rango de 0-40 bar (600 psi), con una precisión de 1/4 de 1% de la escala completa.
- Manómetro de medida de la presión del gas de la botella (0-3000 psi) y que forme parte del conjunto de manguera de suministro de presión.
- Válvula principal hembra, CGA 580 en el cilindro de gas comprimido;
- Válvula dosificadora de precisión para ajustar la tasa de presurización de entrada al recipiente de presión.
- Válvula de control de presión de tres vías para presurizar o agotar el gas en el recipiente de presión.
- Manguera de presión de acero inoxidable con conexión/desconexión rápida en el extremo PPW y un racor CGA 580 macho en el lado de la botella de gas comprimido.

- Botella de Gas Comprimido, 5.25" de diámetro x 16,3" de longitud.
- Regulador de presión de la botella de gas comprimido portátil.
- Manguera de conexión/desconexión rápida de acero inoxidable trenzado de alta presión de la botella de gas comprimido con la cámara de presión.

**Referencia:** 3115P40G4V22- SAPS II PLANT WATER STATUS CONSOLE, 40 Bar Gauge, G4 Standard Specimen Holder in carry case, 22 c/f tank (empty) include.

#### 4 LOTE Nº 4: EQUIPOS MEDIDA DE PARÁMETROS CLIMÁTICOS.

##### 4.1 DATALOGGER CON MULTIPLEXORES (2 UNIDADES).

###### **Descripción y utilidad:**

Es un dispositivo electrónico de bajo consumo diseñado para medir señales de sensores, gestionar conexiones directas y por telecomunicaciones, analizar datos, controlar dispositivos externos, y con almacenamiento interno no volátil para guardar datos y programas.

La electrónica debe estar protegida de interferencias RF y fallos dentro de un cartucho sellado en acero inoxidable. El reloj debe estar salvaguardado con una pila de respaldo interna.

El lenguaje de programación debe permitir programar rutinas para procesado y análisis de los datos. En el panel de conexiones incluye dos terminales de salida 12 V configurables por software, terminales de tierra distribuidos por los 16 terminales analógicos y bloques de terminales removibles.

###### **Características:**

- Procesador Renesas RX63N (32-bit con hardware FPU y 100 MHz).
- 128 MB de Memoria flash + 4 MB de batería SRAMo.
- Almacenamiento de datos: 4 MB de SRAM + 72 MB de flash.
- Ampliación del almacenamiento de datos con tarjetas microSD extraíble, hasta 16 GB.
- Funcionamiento en condiciones extremas, rango estándar de -40°C a +70°C, y extendido opcional de -55°C a +85° C.
- Conexión directa a puerto USB ordenador.
- Alta velocidad de muestreo de señales analógicas de hasta más de 300Hz.
- Alta resolución en las medidas analógicas de voltaje mediante conversor A/D de 24 bit.
- Dos canales de medida exclusivos para señales 0-20 mA o 4-20 mA.
- Puerto CPI para conexión de módulos distribuidos CDM.
- Toma Ethernet RJ45.
- Ranura para tarjeta microSD para ampliación de memoria.
- Comunicaciones serie con dispositivos y sensores mediante SDI-12, RS-232, y/o RS-485.
- Soporta enrutamiento PakBus.
- Página web embebida.

Debe incluir:

- kit CS-GPRS permite comunicaciones GPRS a través de Internet, entre el datalogger y el PC. El kits debe incluir un modem que permite descargar los datos de un datalogger remoto a través de telefonía móvil, antena y una tarjeta SIM que garantice una buena cobertura en el lugar de la instalación.

**Referencia:** Campbell CR1000X + kit CS-GPRS.

También debe incluir:

- 2 armarios intemperie que proteja de la radiación, agua y polvo, que permita la instalación tanto del dispositivo como de los multiplexores y la fuente de alimentación dejando espacio

para el cableado. El armario estará formado por una carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio con junta de puerta, orejeta de conexión a tierra externa, bisagra de acero inoxidable y pestillos con cerradura. Deben albergar en el interior un sistema de fijación de los datalogger y periféricos. Deben tener unas dimensiones interiores de al menos 45x40x22 cm.

- 4 multiplexores.

Un multiplexor incrementa significativamente el número de sensores que podemos medir con un datalogger. Se conecta al datalogger y añade terminales para conectar sensores adicionales de casi cualquier tipo. Reduce el coste de cablear sensores individualmente en tiradas largas de cable

Características:

- Que pueda multiplexar 16, 32, o 48 sensores.
- Compatible con multitud de sensores, incluyendo termistores, potenciómetros, galgas extensiométricas, cuerda vibrante, reflectómetros y bloques de humedad del suelo.
- Potencia no regulada 9,6 a 16 Vdc.
- Permite direccionar al relé de un canal específico.
- Protección de descargas eléctricas.
- Máximo de corriente de conmutación 500 mA.
- Máximo de voltaje de conmutación 50 VdC.
- CE Compilación EN 55022:1998 Class B EN 61326:1998.

#### 4.2 DATALOGGER BÁSICO (2 UNIDADES).

##### Descripción y utilidad:

Equipo para registrar y almacenar datos de sensores.

##### Características:

- Debe permitir medir los siguientes dispositivos: 4-20 mA, corriente CA, voltaje CA, velocidad del aire, amperios hora (Ah), amperios (A), presión barométrica, dióxido de carbono, flujo de aire comprimido, corriente CC, voltaje CC, rocío Punto, Presión diferencial, Evapotranspiración, Evento, Presión manométrica, Kilovatios hora (kWh), Kilovatios (kW), Humedad de la hoja, Intensidad de luz, PAR, Factor de potencia (PF), Entrada de pulso, Lluvia, Humedad relativa, Monitoreo remoto del nivel del agua, Humedad del suelo, temperatura del suelo, radiación solar, temperatura, voltio-amperio reactivo, voltio-amperio reactivo hora, voltio-amperio (VA), voltio (V), flujo de agua, nivel de agua, vatios hora (Wh), vatios (W) y viento.
- Pantalla LCD para una fácil implementación en el campo
- Acceso a datos basado en la nube y verificación del estado del sistema de forma remota
- Configurar y administrar notificaciones de alarma a través de la web
- Programación de descarga automatizada de datos
- Operación plug-and-play
- Notificaciones de alarma por mensaje de texto, correo electrónico
- Carcasa robusta resistente a la intemperie
- Conexiones por telefonía móvil, Wi-Fi y Ethernet
- Configurable desde su dispositivo móvil
- Módulos opcionales de sensor de nivel de agua, relé y entrada analógica
- Memoria 32 MB, 2 millones de mediciones, registro continuo

Referencia: HOBO RX3000.

### 4.3 PIRANOMETRO.

#### Descripción y utilidad:

Estos equipos que se utilizan para medir con precisión la radiación en ámbitos de agricultura, meteorológicos, hidrológicos, energía solar, etc. Estos radiómetros están diseñados para la medida de la radiación global en una superficie horizontal resultante de los flujos de radiación de onda desde 300 a 3.000 nanómetros (nm).

#### Especificaciones

- Piranómetro de Primera Clase según clasificación ISO 9060:1990
- Rango espectral (total) 285 a 2800 nm
- Sensibilidad 5 a 20  $\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$
- Tiempo de respuesta 18 s
- Offset cero A < 10  $\text{W}/\text{m}^2$
- Offset cero B < 4  $\text{W}/\text{m}^2$
- Error direccional (hasta 80 ° a 1000  $\text{W}/\text{m}^2$ ) < 20  $\text{W}/\text{m}^2$
- Sensibilidad de dependencia a la temperatura (-10 °C a +40 °C) < 2 %
- Rango de temperatura de operación -40 °C a +80 °C
- Irradiancia solar máxima 2000  $\text{W}/\text{m}^2$
- Impedancia 20 a 200  $\Omega$
- Campo de visión 180°
- Rango de salida prevista 0 a 30 mV
- Offset cero
  - (a) radiación térmica (200  $\text{W}/\text{m}^2$ ) 12 mV
  - (b) cambio de temperatura (5 K/h) 4 mV
- Sensor de temperatura integrado
- Detector de radiación con termopila y protegida con cúpula doble de cristal
- Nivel de burbuja integrado

**Referencia:** Kipp & Zonen CMP6.

### 4.4 SENSOR CUÁNTICO DE PAR.

Sensor compuesto por un fotodiodo de silicio de alta calidad y un filtro óptico de vidrio para crear una sensibilidad uniforme a la luz entre 400 nm y 700 nm, la radiación fotosintéticamente activa (PAR). El filtro óptico debe no verse afectado por factores ambientales como el calor o la humedad. El filtro óptico debe bloquear la luz con longitudes de onda superiores a 700 nm.

#### Especificaciones:

- Sensibilidad: de 5  $\mu\text{A}$  a 10  $\mu\text{A}$  por 1.000  $\mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$
- Linealidad: Desviación máxima del 1% hasta 10.000  $\mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$
- Tiempo de respuesta: Menos de 1 $\mu\text{s}$  (cable de 2 m terminado en una carga de 604 Ohm)
- Dependencia de la temperatura:  $\pm 0,15\%$  por °C como máximo
- Corrección del coseno: Coseno corregido hasta un ángulo de incidencia de 82
- Acimut: <  $\pm 1\%$  de error en 360° a una elevación de 45
- Inclinación: Sin error inducido por la orientación
- Rango de temperatura de funcionamiento: -40 °C a 65 °C
- Rango de humedad relativa: 0% a 100% HR, sin condensación



- Carcasa del sensor: Cuerpo de aluminio anodizado resistente a la intemperie con difusor acrílico y herrajes de acero inoxidable; junta tórica en la base del sensor
- Resistente a la intemperie y duradero en implementaciones a largo plazo de alta temperatura, alta humedad.
- Plato de montaje para el sensor de PAR con un nivel de burbuja y tornillos integrados para facilitar la nivelación.

**Referencia:** LICOR, LI-190R.

#### 4.5 PSICROMETRO (2 UNIDADES).

##### **Descripción y utilidad:**

Equipo que proporciona mediciones confiables de humedad y temperatura. Diseñada especialmente para aplicaciones exigentes a la intemperie y con estabilidad a largo plazo.

- La medición de la humedad se realizará con un sensor de polímero de película delgada capacitiva.
- El sensor de humedad tolerará los productos químicos.
- La medición de la temperatura se realizará con sensores de resistencia de platino (Pt100).
- Tanto el sensor de humedad como el de temperatura estarán protegidos por un filtro desmontable contra agua en estado líquido, polvo y suciedad.
- Los sensores se instalarán dentro de una estructura blanca para protegerlos del sol y llevará acoplado un ventilador.
- Rango de temperatura de observación -80 ... +60 °C (-112 ... +140 °F)
- Humedad de funcionamiento De 0-100 % de HR
- Sonda calentada para un mejor rendimiento en constante humedad alta
- Salida RS-485 totalmente digital
- Cubierta de conexión para mayor protección en ambientes húmedos. Cables de conexión 3,5; 10 y 30 m
- Protección contra descarga electrostática.

**Referencia:** T/HR HMP155A (Vaisala).

#### 4.6 ANALIZADOR DE ESPECTRO.

##### **Descripción y utilidad:**

Pensado para aplicaciones antigoteo u otros tratamientos, permite ver como incide en la radiación transmitida.

- Portátil.
- Debe permitir medir Iluminancia, Irradiancia, PPF, Lux, Candles, CCT, CRI, CIE1931 espectro de color entre otras.
- Rango de medida: 380 - 780 nm.
- Rango Lux: 20 to 100,000 lux.
- Rango irradiancia: 0.1 W/m<sup>2</sup> ~500 W/m<sup>2</sup>.
- Rango PPF (Plant growth/PAR): 0.3~1500 umol/m<sup>2</sup> \*s.
- Calibración NIST traceable ISO17025.
- Almacenamiento de al menos 100 medidas.

**Referencia:** ILT350 Chroma Meter.

## 5 LOTE Nº 5: SISTEMA PORTÁTIL DE MEDIDA DE FOTOSÍNTESIS CON ACCESORIOS.

### Descripción y especificaciones:

La fotosíntesis es un proceso mediante el cual las plantas captan y utilizan la energía de la luz del sol para transformar la materia inorgánica de su medio externo en materia orgánica que utilizarán para su crecimiento y desarrollo. En la fotosíntesis las plantas toman el CO<sub>2</sub> de la atmósfera a través de los estomas, situados principalmente en el envés, y se produce la pérdida de agua en forma de vapor, fenómeno que se conoce como transpiración. Por ello, el estado hídrico de la planta condiciona la tasa de fotosíntesis y por tanto su crecimiento y desarrollo. Este parámetro nos indica entre otras cosas la tolerancia de las plantas al estrés hídrico y su resistencia a la sequía, por lo que es clave para mejorar la eficiencia en el uso del agua, especialmente cuando esta es un factor limitante. Además, permite estudiar la respuesta del cultivo a diferentes factores como la radiación, la concentración de CO<sub>2</sub> y la temperatura.

El sistema de fotosíntesis portátil permite medir la fotosíntesis neta de planta, esto es, el balance entre el CO<sub>2</sub> fijado y el emitido. La medida se realiza utilizando por analizador de gases infrarrojo IRGA (del inglés "infra red gas analyzer").

### Equipamiento:

- Consola electrónica de control:
  - o Pantalla capacitiva TFT LCD legible a la luz del sol, preferentemente táctil y retroalimentada para que también pueda utilizarse por la noche.
  - o Resolución de al menos 1024 x 600 píxeles.
  - o Analizador de gases por infrarrojos para medir CO<sub>2</sub>
    - Rango de medida: 0-3100 mmol mol<sup>-1</sup>
  - o Analizador de gases por infrarrojos para medir H<sub>2</sub>O
    - Rango de medida: 0-75 mmol mol<sup>-1</sup>
  - o Temperatura
    - Rango de temperatura de trabajo: 0-50°C
    - Temperatura de almacenamiento: -20-60°C
    - Rango de control de temperatura:
      - Temperatura de hoja: +/- 10°C
- Sistemas de medida para hojas (cabezales o pinzas con cámaras o cubetas) de diferentes tamaños con área de medida desde 3 hasta 36 cm<sup>2</sup> incluidas las coníferas con las correspondientes fuentes de iluminación.

Los analizadores de infrarrojos de CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O preferentemente localizados en la pinza del dispositivo, lo más cercano posible a la cámara donde se introduce la muestra, de modo que las concentraciones de los gases sean medidas en el volumen de aire del interior de la cubeta donde se mezcla y homogeniza el aire.

El sistema debe tener una pantalla de luz retroalimentada y táctil, de modo que se pueda utilizar por la noche en el campo (transpiración nocturna) o en cámaras sin luz (medidas de respiración).

El equipo debe humidificar o secar el flujo de aire independientemente del caudal. De esta forma podrá ajustarse a cualquier configuración de humedad que se especifique y controlar con precisión el vapor de agua durante el transcurso de una medición y así ser capaz de realizar curva de respuesta al déficit de presión de vapor de agua en el aire de manera automática.

Realizar curvas de respuesta rápida (A-Ci) de CO<sub>2</sub> a partir de rampas de entrada de CO<sub>2</sub>, curvas de respuesta rápida de luz a partir de rampas de entrada de luz.

El software del sistema debe ser capaz de exportar datos en formatos de texto y de hoja de cálculo, y debe permitir al usuario modificar los cálculos que considere oportunos (condiciones especiales experimentales). La configuración del instrumento y la adquisición de datos incluirán capacidad de permitir el control remoto a través de la conexión de Ethernet o móvil.

Otro equipamiento:

- Arnés y/o trípode para transporte de la consola.
- Reactivos y cartuchos de CO<sub>2</sub>.
- Repuestos para sistemas de medida (cámaras y fuentes de alimentación).

La empresa que resulte adjudicataria impartirá un curso de formación y entrenamiento que incluya tanto los aspectos teóricos como prácticos del funcionamiento del equipo, de sus componentes y de los programas informáticos de trabajo, y que permita tanto su manejo como el de sus accesorios de forma completamente autónoma. Además, se deberá incluir formación en el mantenimiento básico del equipo.

## 6 LOTE Nº 6: EQUIPOS PARA LABORATORIOS DE ELECTRÓNICA Y SONDAS.

### 6.1 EQUIPO DE SOLDADURA ESTÁNDAR.

#### Descripción y utilidad:

Los soldadores/desoldadores se utilizan para trabajar y rectificar soldadura en todo tipo de aplicaciones, especialmente en la reparación o construcción de placas de circuito de PCB con componentes SMD y de orificio pasante. Se suelen utilizar en la creación de prototipos electrónicos y en la producción, y en cualquier aplicación en la que sea necesario extraer o ajustar un componente de placa de circuito

- Precisión de temperatura:  $\pm 9^{\circ}\text{C}$ .
- Estación de potencia de 300 W para un alto nivel de productividad.
- Soporta dos herramientas separadas.
- Reconocimiento automático de herramienta.
- Pantalla digital para facilitar las lecturas de temperatura.
- Modo ECO para ahorro de energía.
- Protección contra estática ESD.
- Soldador WP65:
  - 65 watts para aplicaciones de soldadura fina con alta demanda de calor
  - Tiempo de calentamiento y reacción rápido
  - Apto para soldadura sin plomo
  - Tiempo de reacción rápido y optimizado para la transferencia de calor
  - Seguridad ESD para proteger componentes sensibles
  - Cambio de las puntas sin herramientas
  - Compatible con diversas puntas de soldadura
  - Se deberá entregar como mínimo con un juego de repuesto de puntas (fina, redonda, plana, redonda con chaflán ...)
- Desoldador DSX 120:
  - Completamente operativo en menos de 35 segundos
  - Debe ser manejado con una mano
  - Pulsador de dedo integrado
  - Cambio rápido y sencillo de puntas

- Tubo de vidrio que muestra el nivel de llenado
- Rango de temperaturas: +50 a 450 °C.

**Referencia:** Weller WR2000ER EU.

## 6.2 LUPA DIGITAL PARA SOLDADURA.

### Descripción y utilidad:

Para poder ver claramente los terminales de soldadura.

- Zoom: aumento continuo de 1-200. Dos luces de relleno y 8 luces LED incorporadas, hacen que la imagen sea más clara.
- Rango de enfoque: 0.8in-6.7in, el soporte de microscopio ajustable le brinda un espacio de soldadura más grande.
- Pantalla LCD de 7 pulgadas, resolución 1240 \* 600, amplio campo de visión. Puede usar el microscopio por separado, guardar imágenes o videos a través de una tarjeta micro-sd, sin necesidad de conectar la PC.
- Control remoto IR: solo una tecla, sin necesidad de mover el microscopio principal, puede lograr funciones como rotación de imagen, negativo, blanco y negro, zoom digital, etc., es muy conveniente para usted.
- Microscopio multifuncional: utilizado en el mantenimiento de teléfonos móviles, reparación de relojes, inspección de control de calidad, educación de ciencias de los estudiantes, revisión industrial, apreciación de joyas, colecciones de billetes / monedas / sellos, industria textil e impresa, inspección biológica.

**Referencia:** Andonstar AD206.

## 6.3 FUENTE DE ALIMENTACIÓN DE BANCO.

### Descripción y utilidad:

Una fuente de alimentación de banco es una pieza esencial del equipo si se llevan a cabo una gran cantidad de productos electrónicos u otros proyectos de potencia en el banco y se necesita una fuente fiable de energía a diferentes voltajes. Son herramientas muy útiles en los circuitos de prueba, ya que le permiten ajustar el voltaje a un valor específico según el proyecto en el que se esté trabajando. Una fuente de alimentación de banco DC variable también le permite establecer una corriente máxima, por lo que, si hay un cortocircuito en su proyecto, el suministro de banco afortunadamente se cerrará y evitará que los componentes del proyecto resulten dañados. Las fuentes de alimentación de banco son versátiles, precisas y estables.

- Tensión de Salida 0 à 32V
- Corriente de salida 3A
- Número de Salidas 3
- Tipo Digital
- Clasificación de Potencia 100W
- Tensión de alimentación 115 / 230V
- Conector de salida Conector hembra de seguridad, 4 mm
- Calibrado UKAS
- Fusible electrónico (OCP), sobretensión (OVP)/ -alimentación (OPP)/ -protección de temperatura (OTP)
- Interfaz USB (VCP/TMC), LAN opcional (LXI), LAN inalámbrica opcional, E/S digital opcional (4 bits)

- Debe incluir todos los accesorios necesario para su funcionamiento (puntas de conexión cocodrilo, clip etc)

**Referencia:** Rohde & Schwarz NGE-COM3a.

#### 6.4 OSCILOSCOPIO.

##### Descripción y utilidad:

Para la representación gráfica de señales eléctricas que pueden variar en el tiempo. Usado para probar y depurar diseños.

- Velocidades de actualización de hasta 50.000 formas de onda/s.
- Profundidad de memoria de 100k puntos.
- Entrada Z de 1 MΩ sólo (sin detección automática 10:1).
- Disparo: borde, ancho de impulso, patrón, vídeo.
- Graduación de intensidad de *display* de alta resolución.
- Debe incorporar las funciones de osciloscopio, analizador lógico, generador de funciones y analizador de protocolos.
- Ancho de Banda 100MHZ
- Número de Canales Analógicos 2
- Número de Canales Digitales 8
- Longitud del registro 12.5 k points/ch, 50 k points/ch
- Muestreo Aleatorio 2 G muestras/s
- *Interface* USB
- Resolución Vertical 8 bit
- Base de Tiempo Mínima 5ns/div
- Base de Tiempo Máxima 50s/div
- Sensibilidad Vertical Mínima 1mV/div
- Sensibilidad Vertical Máxima 5V/div
- Longitud 380.6mm
- Entrada Capacitancia 8 pF
- Entrada de Impedancia 1 MΩ
- Categoría de Seguridad CAT I 300 V, CAT II 300 V
- *Display* Color

**Referencia:** Keysight Technologies MSOX2012A.

#### 6.5 EQUIPO DE SOLDADURA DE AIRE CALIENTE SMC.

##### Descripción y utilidad:

Las estaciones de aire caliente están diseñadas para fundir la soldadura y permitir la extracción de componentes de placas de circuito. Las Estaciones de aire caliente son ideales para aplicaciones de desoldadura profesionales y permiten la reventa simultánea de varios componentes. Las Estaciones de aire caliente se utilizan para rectificar soldadura en todo tipo de aplicaciones, especialmente en la reparación o construcción de placas de circuito de PCB con componentes SMD y de orificio pasante. Se suelen utilizar en la creación de prototipos electrónicos y en la producción, y en cualquier aplicación en la que sea necesario extraer o ajustar un componente de placa de circuito.

Debe incluir toberas de diferente tamaño.

**Referencia:** Weller WTHA 1.

## 6.6 KIT DE PLACAS DE DESARROLLO.

### Descripción y utilidad:

Para que las diferentes empresas incubadas puedan hacer desarrollos de prototipos en fase inicial se deben ofrecer las siguientes placas de desarrollo.

- Arduino Nano 33 IoT **(2 unidades)**.
- Arduino Mega 2560 Rev3 **(2 unidades)**.
- Arduino Due **(2 unidades)**.
- Arduino MKR1000 Wifi **(2 unidades)**.
- Shield Arduino:
  - Arduino MKR Motor Carrier **(1 unidad)**.
  - Arduino MKR 485 shield **(1 unidad)**.
- Expressif ESP32-PICO-KIT **(2 unidades)**.
- Expressif ESP8266-DevKitC **(2 unidades)**.
- Raspberrypi 4 (4gb) con Fuente de alimentación **(2 unidades)**.
- Shield Rapsperri Pi
  - LoRaWAN Shield **(2 unidades)**.
- Protoboard **(3 unidades)**.
- Tarjeta Sd 512 Mb - USH-I V30 **(3 unidades)**.
  - **Referencia:** Kingston Canvas Go! Plus.
- Tarjeta microSD 64 Mb - USH-I V30 **(4 unidades)**.
  - **Referencia:** Kingston Canvas Go! Plus.
- Herramienta de Crimpado Dupont con kit de conectores Dupont variados y JST-PH 2 / 3 / 4 / 5 / 6 Pin Macho y Hembra JST y cable IDC.
  - **Referencia:** Herramientas de Crimpadora Dupont Preciva con 1550 PCS Pins Macho y Hembra Conector Dupont 26-18AWG 0.1-1.0mm<sup>2</sup> y 460pcs 2,54mm JST-PH Pin Macho y Hembra JST Conector Cable Enchufe Adaptador Set.

