



## **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL EXPEDIENTE ABIERTO PARA LA CONTRATACIÓN DE ADQUISICIÓN DE DIVERSO EQUIPAMIENTO CIENTÍFICO O TÉCNICO PARA EL INSTITUTO MIXTO UNIVERSITARIO DEPORTE Y SALUD “IMUDS”**

### **LOTE 1.- Equipos Biomédicos y Biomecánicos para experimentación humana.**

1.1. ■ Sistema Fotogramétrico 3D basado en tecnologías fotogramétricas de rango visible, con opción markerless

#### ■ Sistema de captura:

##### **Características Técnicas:**

Este equipo fotogramétrico debe permitir el análisis de movimiento en 2D y 3D. El sistema deberá ser capaz de registrar en condiciones de interior, de exterior con luz solar, y en condiciones subacuáticas, permitiendo el registro de volúmenes espaciales amplios. El sistema deberá incluir cámaras de alta velocidad y alta resolución. El sistema debe apoyar la captura de varias cámaras de vídeo de alta velocidad para un mínimo de ocho cámaras en alta resolución y color de imagen. Los datos se grabaran con frecuencia mínima de 100 fps. El sistema deberá soportar modelos heterogéneos de cámaras con distintas velocidades de fotogramas, así como cámaras fijas o móviles y PCs estándar. El sistema deberá ser capaz de utilizar cámaras domésticas y cámaras de otras marcas, sin necesidad de equipo especial. El sistema deberá ser capaz de utilizar cámaras 3D en movimiento, calibrando el movimiento horizontal, vertical y zoom para capturar áreas de movimiento de gran tamaño. La calibración 3D debe permanecer válida mientras se mueve la cámara. El sistema deberá soportar varias técnicas de calibración y marco de calibración DLT / WAND. El sistema debe tener registro de la CE.

#### ■ Solución mediante batería

##### **Características Técnicas:**

Para el empleo del sistema en situaciones de exterior, en entornos si accesibilidad a red eléctrica.

#### ■ Cableado, soportes sobre pared y trípodes necesarios incluidos. Se requieren dos sets, tanto para colocación de cámaras, como para el cableado.

##### **Características Técnicas:**

Necesitamos una instalación fija en laboratorio y otra para situaciones de movilidad. Por ese motivo necesitamos cableado por duplicado. También necesitamos dos configuraciones para la colocación de las cámaras, una estable sobre la pared del laboratorio, y otra mediante trípodes para uso en situaciones de movilidad exterior, incluyendo posibilidad de análisis subacuático.



UGR

Universidad  
de Granada

► **Marcadores y modelado biomecánico:**

**Características Técnicas:**

El sistema debe permitir el empleo de marcadores activos y pasivos, incluso en situaciones subacuáticas, realizando el etiquetado de los marcadores de forma automatizada. Dispondrá de los modelos biomecánicos más habituales para el análisis biomecánico del movimiento humano. Empleo de marcadores que emitan luz mediante diodo led con batería autónoma. Los marcadores deben poder mostrar varios colores, modificables por control remoto con sensor de infrarrojos. El sistema deberá ser capaz de apoyar el seguimiento automático 2D/3D basado en la coincidencia de patrones. Deberá ser capaz de localizar marcadores de colores led en cada cámara e identificarlo por su color. Los marcadores tipo led deben ser de dimensiones reducidas.

► **Integración de señales:**

**Características Técnicas:**

El sistema integrará señales de otras tecnologías como plataformas de fuerza triaxiales, electromiografía y sistema de presiones plantares ya disponibles en la infraestructura del instituto. El sistema deberá ser capaz de integrar las señales analógicas y procesar los datos desde dispositivos externos.

► **Hardware informático:**

**Características Técnicas:**

Se dispondrá de una workstation perfectamente configurada para operar en condiciones de laboratorio. También se requiere un portátil de altas prestaciones para su uso en situaciones de movilidad. Ambos equipos deben estar perfectamente configurados para funcionar con todos los sistemas que descritos en este lote.

► **Software:**

**Características Técnicas:**

El software detectará automáticamente los marcadores, obteniendo la localización 3D en tiempo real de los marcadores. El software debe permitir el cálculo de las variables biomecánicas más habituales: cinemática lineal y angular, estática, cinética, algoritmos de dinámica inversa. El software debe permitir la estimación de los centros articulares mediante algoritmos de reconocido prestigio internacional basados en la colocación de marcadores epidérmicos. El sistema podrá hacer interpolación para suplir la falta de datos debido a oclusiones de los marcadores. El sistema deberá ser capaz de realizar filtrado. El software detectará automáticamente los marcadores sin necesidad de marcar en el primero o en cualquier fotograma de vídeo. Se podrán asignar identificadores de marcadores en la imagen de cada cámara. El sistema deberá ser capaz de soportar la interfaz de usuario 3D para la interpolación utilizando imágenes como fondo. El software de grabación debe permitir la grabación de vídeo, visualización directa de las mediciones en la visualización en vivo, mediciones automáticas con color activo de marcadores LED.



► **Registro markerless**

**Características Técnicas:**

El sistema debe implementar soluciones “markerless”, de tal manera que sea capaz de registrar movimiento a través de la silueta, sin la ayuda de marcadores, permitiendo la localización de coordenadas articulares y ángulos articulares a partir de la silueta.

► **Generación de informes:**

**Características Técnicas:**

El sistema deberá ser capaz de crear nuevos archivos de vídeo con mezcla de vídeo, vídeo de superposición y división de vídeo para su análisis. El informe se podrá editar. El sistema deberá mostrar trayectorias, marcadores y figuras alámbricas en el vídeo grabado de cada cámara. El sistema deberá ser capaz de exportar a otros programas 3D como 3D Max, Maya, Motion Builder, etc. y exportación en formatos abiertos tipo ASCII. El sistema permite la exportación a formato C3D. El sistema deberá ser capaz de imprimir los resultados, gráficos y tablas. El sistema deberá ser capaz de crear informes en formato PDF y Excel. El sistema deberá ser capaz de plantillas predefinidas o crear medidas personalizadas a medida. El software debe incluir protocolos para diferentes aplicaciones: marcha, carrera, salto, análisis postural.

► **Instalación y puesta a punto incluida.**

► **Integración y compatibilidad:**

**Características Técnicas:**

El equipo debe ser integrable y compatible en la infraestructura existente y los equipos ya disponibles en el instituto.

**1.2. ■ Sistema de Valoración de la Aptitud y Capacidad Funcional del Deportista (para funcionalidad en condiciones de laboratorio).**

► **Dos Analizadores de gases**

**Características Técnicas:**

Con capacidad para la realización de espirometría lenta SVC, Curvas Flujo/Volumen FVC, Máxima Ventilación Voluntaria MVV, prueba de esfuerzo BxB. Cada uno de los analizadores de gases deberá contar con: Neumotacógrafo con sistema de medición de flujo “pitot”. Sistema de electrocardiografía de 12 canales con software para sincronización de datos ECG/gases. Sistema Informático con dos monitores TFT de 19”. Software Breeze Suite versión 7.0 o superior compatible con Windows 7 y XP. Carro de soporte para todo el sistema. Botellas de gases necesarios con reguladores y manguitos de conexión. Carga CAL 1 5% CO<sub>2</sub>, 12% O<sub>2</sub>, Bal N<sub>2</sub>. Carga CAL 2 21% O<sub>2</sub>, Bal N<sub>2</sub>. Jeringa de calibración. 5 Células Galvánicas adicionales. 100 Neumotacógrafos, 10 Circuitos umbilicales, 10 circuitos capilares de secado (Línea de muestra), 10 mascarillas azul de silicona adulto talla L, 20 mascarillas azul de silicona adulto talla M, 10 Mascarillas azul de silicona adulto talla S, 10 Adaptadores PVC mascarillas azules adulto y 20



Redecillas con clips para mascarilla facial tamaño adulto y mantenimiento integral durante cinco primeros años.

► **Un Desfibrilador**

**Características Técnicas:**

Con palas, registrador, marcapasos, medición de la saturación de oxígeno, posibilidad de uso sincrónico y asincrónico, monitor de retroalimentación, impresora integrada, carga rápida, nivel de energía seleccionable, opción de uso manual y semiautomático.

► **Un Carro de parada**

**Características Técnicas:**

De estructura de acero, con plano superior de acero inoxidable con barandilla, soporte para botella de oxígeno, soporte para gotero regulable en altura, tabla de parada, al menos tres cajones, puertas con cerradura, protección anti-choques, ruedas giratorias, dos de ellas al menos con frenos.

► **Dos Bioimpedanciómetros portátiles**

**Características Técnicas:**

De fácil transporte (Medidas deseables: 340x440x65 mm.), homologado en la directiva CE MDD de producto sanitario y la Clase II de instrumentos de pesaje no automáticos NA WI-CIII-CE, con salida USB para conectar a ordenador y enviar los datos obtenidos a un software para control evolutivo de consultas y realización de informes personalizados, debe funcionar con alimentación de red (9 V con adaptador) y con baterías (Pilas alcalinas 6 AA). Entre los elementos de medida debe proporcionar los siguientes: Peso en kg, Masa Grasa en kg y %, Masa libre de Grasa en kg y %, Masa Muscular en kg y %, Índice Muscular, Estado Fisiológico, Índice de grasa visceral, Índice metabólico, Masa Mineral Ósea en kg, Agua Corporal Total en kg y %, IMC, Metabolismo basal en kcal, Índice metabólico, valores de referencia recomendados. Otros datos técnicos: Edad de trabajo 5-99 años. Báscula con capacidad hasta 200kg/100gr. Conexión al PC USB. Calibrada, al menos, hasta 300.000 pesadas. Garantía 3 años. Sistema de medición Tetrapolar basado en la Impedancia Bioeléctrica. Calibración automática. Resultados en 20 segundos. Compatible con Software SuiteBiologica.

► **Tres Básculas con tallímetro integrado**

**Características Técnicas:**

De 230cm.

► **Un Esfingomanómetro automático**

**Características Técnicas:**

Con manguitos infantil y de adulto.



ugr

Universidad  
de Granada

■ **Dispositivos para valoración de circulación periférica**

**Características Técnicas:**

(Tecnología de infrarrojos). Capacidad para medir 2 músculos y el cerebro al unísono. Portátiles. Alcance de señal: 100 metros aprox. 1 software para el procesamiento de los datos tomados con el dispositivo.

■ **Dos Kits de antropometría Holtain**

**Características Técnicas:**

(Caliper, Cinta métrica y pie de rey).

■ **Dos Dinamómetros manuales digitales**

**Características Técnicas:**

Con posibilidad de ajuste de manera preciso en mm.

■ **Un Dinamómetro digital**

**Características Técnicas:**

Para medir la curva de fuerza/tiempo.

■ **Instalación y puesta a punto incluida.**

■ **Integración y compatibilidad:**

**Características Técnicas:**

El equipo debe ser integrable y compatible en la infraestructura existente y los equipos ya disponibles en el instituto.

1.3 ■ **Sistema de Valoración de la Aptitud y Capacidad Funcional del Deportista (para funcionalidad en condiciones de campo).**

■ **10 Pulsómetros de alta gama**

**Características Técnicas:**

Que permita registro segundo a segundo de FC y registro de variabilidad de la FC.

■ **95 Pulsómetros de media gama.**

■ **95 Acelerómetros**

**Características Técnicas:**



Que permita el registro en 3 dimensiones con cinturón de sujeción, y un software para análisis de datos con capacidad para instalar en más de 10 centros de trabajo (95 u.). 50 cables USB para conectar el acelerómetro a red.

■ **Software de análisis de registros telemétricos.**

**Características Técnicas:**

Con cable USB.

■ **20 GPS**

**Características Técnicas:**

Para registro de movilidad con tecnología bluetooth.

■ **Instalación y puesta a punto incluida.**

■ **Integración y compatibilidad:**

**Características Técnicas:**

El equipo debe ser integrable y compatible en la infraestructura existente y los equipos ya disponibles en el instituto.

1.4. ■ **Ergómetros**

■ **Dos cintas ergométricas de locomoción:**

**Características Técnicas:**

Superficie de carrera: 190cm x 65cm. Superficie de la banda con material antideslizante. Carga máxima: 200Kg. Velocidad de 0 a 40 Km/h. Aceleración y deceleración en 7 niveles desde 0 hasta la velocidad máxima en 3 a 131 seg. Elevación de -25 a +25% ajustable eléctricamente. Resolución 0,1%. Conmutador de sentido de giro de la cinta. Posibilidad de subir o bajar (-25%...25%). Sistema de freno electrónico. Motor trifásico, 3.0Kw (4.1 HP) CV. Libre de mantenimiento. Consola de mando. Velocidad 0,1 Km/h. Tiempo en horas, minutos y segundos. Elevación 0,1%. Distancia de 1 m. a 999,9 Km. METS. Nº de programa. Energía (1Kj/Kcal), Potencia (1 Watio). Pulsaciones minuto (1ppm). Interface COM 1+2 con 2 x RS232 para conexión a PC, ECG. Programas incorporados: (Bruce, Conconi, UKK-walking, Cooper, Ellestand). Perfiles de ejercicio y perfiles libres programables en 10 etapas cada uno. Control automático de velocidad en función de la frecuencia cardiaca programada. Barandilla de seguridad a ambos lados de la cinta. Arco de seguridad incorporado con arnés. Tensión de alimentación: 380/420V-50/60Hz. 3 Fases CA. 20 Amp. Medidas de 250cm. x 105cm. x 146cm.

■ **Un ergómetro de locomoción para entrenamiento extremo:**

**Características Técnicas:**



Superficie de rodamiento 70\*250 cm. Velocidad lineal ajustable (0-40 km/h). Elevación 0-30%. Pantalla de visualización LCD color, supervisa el progreso con múltiples lecturas, incluyendo: velocidad, inclinación, distancia/calorías, tiempo/ritmo y frecuencia cardíaca/METs . Control de barandilla para velocidad, elevación, parada. Interface RS232 (incluido software). Barandilla: diámetro 76mm. Arco de seguridad con arnés. Botón de parada de emergencia. Potencia del motor: 5 hp, picos 15 hp. Alimentación 400V 3 ~ N PE, 16 Amp. Dimensiones 242\*127\*146 cm.

■ **Un cicloergómetro:**

**Características Técnicas:**

Sistema de freno de Foucault controlado por microprocesador. Carga 6-999 vatios, independiente de la velocidad. Rango de revoluciones 30-130 rpm. Regulación del manillar, inclinación 360° / altura 90-126 cm. Regulación de altura del asiento eléctrica sin escalonamiento. Peso del paciente (máx) 160 kg. / 200 kg. con placa antivuelco (opción). Unidad de control: Display: LCD Gráfico (320x240); Display de paciente: Carga, revoluciones, tiempo., presión sanguínea, frecuencia cardíaca (LCD) / revoluciones (LED); Teclado de membrana. Programas de esfuerzo: Definibles por usuario, 10 programas; Programas pre-definidos, 5 programas; Ajuste manual de carga. Protocolos de entrenamiento: Entrenamiento a Ritmo cardíaco constante (integra receptor polar); Programas predefinidos. Interfaces: RS-232; analógico (carga); Comienzo remoto (desde ECG).

■ **Sistema de entrenamiento multifuncional con células fotoeléctricas (8 unidades) con transmisión wireless.**

**Características Técnicas:**

Las especificaciones técnicas de este equipo son las siguientes: Tipo de batería NiMH. Baterías recargables. Voltaje del cargador 100/240V. Distancia de activación programable 0-80 cm. Tiempos de activación programable. Modo encendido de luces programable. Modo de luz continua programable. Modo de luces multicolor programable. Descarga de datos a PC (USB). Las luces deberán ser: Resistente al agua; Apto para trabajar en el exterior; Sensor de proximidad; Carga de batería 4 horas; Sensor de contacto multidireccional; Acelerómetro 2g, 4g, 8g; Sonido multitono disponible; Resistente al impacto. El controlador deberá: Rango Wireless 50metros; Carga de baterías 3,5 horas; Máximo luces por controlador 32; Trabajo con banda de identificación (RFID); Almacenamiento de protocolos; Memoria interna de resultados.

■ **Un Ergómetro lanzapelotas de tenis:**

**Características Técnicas:**

Velocidad: de 45 a 130 Km/h. Frecuencia de lanzamiento: de 2 a 12 segundos. Oscilación: horizontal, vertical, horizontal/vertical aleatorio, 2 líneas (estrecho/medio/ancho). Jugadas: 6 jugadas prediseñadas con 6 tiros por jugada ( juego de efectos, juego de fondo, juego toda la pista, juego de ataque, juego ataque/defensa, juego derecha dominante) y 6 jugadas a definir de 6 tiros por jugada en la que podemos programar las siguientes variables por pelota: zona de lanzamiento, velocidad de pelota, efecto y frecuencia. Panel de control digital. Elevación: electrónica de 0 a 50 grados. Efectos: liftado y cortado. Alimentación: batería (batería de carga rápida). Duración de la batería: de 4 a 8 horas. Capacidad: 150 pelotas. Mando a distancia incluido.



► **Un sensor de velocidad basado en radar:**

**Características Técnicas:**

Rango de velocidad: 1-1432,3 Km/h. En la resolución general dígito al número entero más próximo; en la resolución décimas a la décima más cercana. Objetivo Tiempo de adquisición: 0,01 segundos. Sistema de microondas: Ka-Band, 15 mw nominal. Peso: 1kg. aprox. Unidades de medida: MPH, km/ h, nudos, m/s.

► **Cuatro espalderas de madera de dos cuerpos:**

**Características Técnicas:**

Fabricadas en 2 cuerpos, con herrajes de montaje. Dimensiones: 200x220 cm.

► **Ergómetro para ejecución de squats mediante volante de inercia:**

**Características Técnicas:**

Debe permitir una resistencia concéntrica ajustable que permita la sobrecarga excéntrica. Debe convertir y almacenar la energía producida durante la acción concéntrica para ser absorbida o resistida en la acción excéntrica posterior.

► **Sistema de entrenamiento respiratorio:**

**Características Técnicas:**

Pantalla para el seguimiento del entrenamiento respiratorio. Panel de control para introducir parámetros. Boquilla intercambiable con guía de aire y piezas. Bolsa de respiración. Baterías (2 pilas AA). Asa. Conexión inalámbrica con el software PC. Capacidad de memoria: 99 sesiones mínimo. Artículos consumibles adicionales. Modo de entrenamiento específico para deportistas.

► **Instalación y puesta a punto incluida.**

► **Integración y compatibilidad:**

**Características Técnicas:**

El equipo debe ser integrable y compatible en la infraestructura existente y los equipos ya disponibles en el instituto.

1.5. ■ **Sistema inercial integrado para el control y evaluación neuromuscular.**

► **Ergómetro entrenamiento con tecnología inercial:**

**Características Técnicas:**



Músculos objetivo: Cuádriceps y aductores, y músculos del tronco y los principales grupos musculares. Peso: 52 Kg. Altura: 0,20 m. Amplitud: 0,50 m. Longitud: 1,00 m. Estructura: Aluminio recubierto en polvo, detalles anodizados, material de caucho. Plataforma de apoyo: Plegable, contrachapado. Mecanismo de resistencia: volante de PVC, diámetro 0,44 m. Resistencia: variable ilimitada. Transmisión: rodamientos de bolas núcleo de la rueda de acetal y polea. Correa del volante: polímero opaco especial para montaje. Fuente de alimentación: ninguna.

► **Sistema dinámico de medida para la evaluación y entrenamiento de la fuerza:**

**Características Técnicas:**

Transductor lineal de gran precisión y fiabilidad. Medición directa de la velocidad de desplazamiento de las cargas. Frecuencia de 1000 Hz en la recogida de datos (1 dato cada ms). Potente software de análisis (tanto gráfico como numérico). Posibilidad de exportar a MS Excel todos los datos. Feedback auditivo para el control de la velocidad en tiempo real. Conexión USB 2.0. Funciona sin necesidad de alimentación externa. Compatible con Windows XP y Vista.

► **Instalación y puesta a punto incluida.**

► **Integración y compatibilidad:**

**Características Técnicas:**

El equipo debe ser integrable y compatible en la infraestructura existente y los equipos ya disponibles en el instituto.

1.6. ■ Equipos para el Laboratorio de Fisioterapia:

► **Central de monitorización telemétrica de ECG**

**Características Técnicas:**

Con 4 puestos y 4 transmisores inalámbricos: Rastreo de información de reposo y ejercicio, que permita comparar resultados entre pruebas. 4 Emisores inalámbricos. ECG de 12 derivaciones. Detección alteraciones del segmento ST. Monitor informático grande (mínimo 19"). Adquisición de 12 derivaciones simultaneas. Parámetros almacenados: ECG de 12 derivaciones y complejos promediados con análisis de segmentos ST, ritmo cardiaco. Alarmas Visuales y auditivas. Análisis extendido de arritmias.

► **Piscina sin fin:**

**Características Técnicas:**

Construida en panel de acero con revestimiento de vinilo. Dimensiones: 2.13x4.26x48". Sistema de control de calidad del agua. Controlador químico. Lámpara desinfección UV. Calefactor eléctrico 4kw. Filtro cartucho. Coronamiento sintético. Cubierta retráctil manual. Cinta rodante no motorizada para uso acuático. 2 focos subacuáticos. Espejos en suelo.



ugr

Universidad  
de Granada

► **Sistema de entrenamiento respiratorio:**

**Características Técnicas:**

Pantalla para el seguimiento del entrenamiento respiratorio. Panel de control para introducir parámetros. Boquilla intercambiable con guía de aire y piezas. Bolsa de respiración. Baterías (2 pilas AA). Asa. Conexión inalámbrica con el software PC. Capacidad de memoria: 99 sesiones mínimo. Artículos consumibles adicionales. Modo de entrenamiento específico para deportistas.

► **Al menos una camilla**

**Características Técnicas:**

Específica para fisioterapia.

► **Instalación y puesta a punto incluida.**

► **Integración y compatibilidad:**

**Características Técnicas:**

El equipo debe ser integrable y compatible en la infraestructura existente y los equipos ya disponibles en el instituto.



**LOTE 2.- Sistema Fotogramétrico 3D con tecnologías infrarrojas y rango visible, con plataforma de fuerza triaxial.**

► **Sistema de captura:**

**Características Técnicas:**

Este equipo fotogramétrico debe permitir el análisis de movimiento en 3D. El sistema deberá incluir cámaras de alta velocidad y alta resolución. Se necesita un mínimo de 8 cámaras para el tracking de marcadores, con la opción dual de poder visualizar también el rango visible. Se necesita un mínimo de 1 cámara adicional de alta velocidad en rango visible como apoyo a las anteriores cámaras. El sistema deberá ser capaz de registrar en condiciones de interior, de exterior con luz solar, y en condiciones subacuáticas, permitiendo el registro de volúmenes espaciales amplios. El sistema deberá soportar técnicas de calibración tipo Wand. El tracking debe permitir la localización de marcadores en condiciones de exterior, con luz natural, sin problemas con fuentes de luz, brillos y reflejos no deseados en condiciones de luz natural.

► **Solución mediante batería**

**Características Técnicas:**

Para el empleo del sistema en situaciones de exterior, en entornos sin accesibilidad a red eléctrica.

► **Cableado, soportes sobre pared y trípodes necesarios incluidos. Se requieren dos sets, tanto para colocación de cámaras, como para el cableado.**

**Características Técnicas:**

Necesitamos una instalación fija en laboratorio y otra para situaciones de movilidad. Por ese motivo necesitamos cableado por duplicado. También necesitamos dos configuraciones para la colocación de las cámaras, una estable sobre la pared del laboratorio, y otra mediante trípodes para uso en situaciones de movilidad exterior.

► **Marcadores y modelado biomecánico:**

**Características Técnicas:**

El sistema debe permitir el registro de marcadores activos y/o pasivos, realizando el etiquetado de los marcadores de forma automatizada. Dispondrá de los modelos biomecánicos más habituales para el análisis biomecánico del movimiento humano.

► **Una Plataforma de fuerza triaxial incluida:**

**Características Técnicas:**



Se incluirá una plataforma de fuerza triaxial portable, compatible con la ya existente en la infraestructura del instituto. Características: tecnología piezoeléctrica, tamaño mínimo 500x500 mm, grosor reducido, rango de medida mínimo de 5 KNewtons, alta frecuencia de muestreo, escaneo y presentación de resultados a tiempo real, fácil portabilidad, ubicable en cualquier pavimento liso, sencilla calibración. Debe incluirse el hardware y cableado complementario para una perfecta integración con el sistema fotogramétrico.

■ **Integración de señales:**

**Características Técnicas:**

El sistema integrará señales de otras tecnologías como plataformas de fuerza triaxiales, electromiografía y sistema de presiones plantares ya disponibles en la infraestructura del instituto. El sistema deberá ser capaz de integrar las señales analógicas y procesar los datos desde dispositivos externos.

■ **Hardware informático:**

**Características Técnicas:**

Se dispondrá de una workstation perfectamente configurada para operar en condiciones de laboratorio. También se requiere un portátil de altas prestaciones para su uso en situaciones de movilidad. Ambos equipos deben estar perfectamente configurados para funcionar con todos los sistemas que descritos en este lote.

■ **Software:**

**Características Técnicas:**

El software detectará automáticamente los marcadores, obteniendo la localización 3D en tiempo real de los marcadores. El software debe permitir el cálculo de las variables biomecánicas más habituales: cinemática lineal y angular, estática, cinética, algoritmos de dinámica inversa. El software debe permitir la estimación de los centros articulares mediante algoritmos de reconocido prestigio internacional basados en la colocación de marcadores epidérmicos. El sistema podrá hacer interpolación para suplir la falta de datos debido a oclusiones de los marcadores. El sistema deberá ser capaz de realizar filtrado.

■ **Registro markerless:**

**Características Técnicas:**

El sistema debe implementar soluciones “markerless”, de tal manera que sea capaz de registrar movimiento a través de la silueta, sin la ayuda de marcadores, permitiendo la localización de coordenadas articulares y ángulos articulares a partir de la silueta.

■ **Generación de informes:**

**Características Técnicas:**



ugr

Universidad  
de Granada

El sistema deberá ser capaz de crear informes automatizados de los movimientos humanos habituales. El informe se podrá editar. El sistema deberá mostrar trayectorias, marcadores y figuras alámbricas y avatares en el vídeo grabado. El sistema deberá mostrar proyecciones en 3D. El sistema debe permitir diferentes formas de visualización de puntos 3D. El sistema deberá ser capaz de exportar a otros programas 3D y exportación en formatos abiertos. El sistema debe permitir la exportación a formato C3D. El sistema deberá ser capaz de imprimir los resultados, gráficos y tablas. El sistema deberá ser capaz de plantillas predefinidas o crear informes personalizados de forma flexible.

■ **Instalación y puesta a punto incluida.**

■ **Integración y compatibilidad:**

#### **Características Técnicas:**

El equipo debe ser integrable y compatible en la infraestructura existente y los equipos ya disponibles en el instituto.



***LOTE 3.- Plataforma móvil y funcional en cloud de monitorización de sensores biomédicos y biomecánicos, así como grabación en vídeo, para el análisis del deporte.***

- Sensores: un mínimo de 15 smart phones (con sistema Android y iOS) con cámara frontal, wifi, bluetooth y GPS. Un mínimo de 16 sensores de pulso cardíaco de detección de la curva EKG y frecuencia de muestreo mínima de 400 Hz.
  
- Sistema web de almacenamiento y gestión avanzada de vídeos, creación de reportes de la actividad.
  
- Instalación y configuración personalizada para su adecuación a las líneas de investigación del ámbito de la biomecánica, la fisiología y la condición física.
  
- Software móvil configurado para la monitorización y grabación de la actividad física mediante los anteriores dispositivos móviles y sensores. El software móvil debe ser operativo con alguna de las tecnologías de nivel PaaS referenciadas en el Magic Quadrant de Gartner (Microsoft Azzure, Google App Engine, iCloud o G).
  
- **Instalación y puesta a punto incluida.**
  
- **Integración y compatibilidad.**

**Características Técnicas:**

El equipo debe ser integrable y compatible en la infraestructura existente y los equipos ya disponibles en el instituto.



#### **LOTE 4.- Tecnologías para el análisis del comportamiento humano en condiciones de laboratorio y de campo.**

4.1. ■ Sistemas fotogramétricos y termográficos para análisis de movimientos deportivos apto para deportes de equipo y de raqueta en instalaciones deportivas de competición (incluye hardware y software).

■ **Un mínimo de 8 cámaras de visión artificial.**

**Características Técnicas:**

Con formato GigE Vision con resolución 2048x1088 pixels, sensor color CMOS, global shutter, tamaño de sensor de 2/3", tamaño de pixel de 5,5 um, velocidad de captura 50 fps, consumo entre 3.4 W y 2.9 W y peso inferior a 90g. Las dimensiones no excederán de 42mm x 29mm x 29mm, la alimentación podrá ser a través de Power over Ethernet (803.af) o través del conector auxiliar de E/S. Se incluirá un alimentador con cada cámara. Lentes focales fijas de 12.5 mm para cámara con sensor de 2/3" apertura F1.4, iris manual, para sensores de hasta 5Mpixels. Lentes focales fijas de 25 mm para cámara con sensor de 2/3" apertura F1.4, iris manual, para sensores de hasta 5Mpixels.

■ **Videograbadores digitales portátiles.**

**Características Técnicas:**

Con almacenamiento en discos de estado sólido extraíbles suficientes para el número de cámaras con formato GigE visión utilizadas. Capacidad para grabación sin compresión directamente a discos de estado sólido. Carcasa de aluminio robusta. Bajo consumo (<35W) y peso (1.4kg). Exportación de datos en formatos de archivo estándar, incluyendo software interactivo. Conjunto de accesorios para descarga de datos desde Videograbador digital al PC, incluyendo módulo de descarga extraíble, adaptador de corriente (19V), cable SATA de 1m y tarjeta SATA de 4 puertos PCIe x4. Conjunto de accesorios para montaje de videograbadores incluyendo placas de anclaje adecuadas y tornillos de fijación.

■ **Un mínimo de 2 Cámaras IP.**

**Características Técnicas:**

Con resolución 1600x1200 pixels, sensor color CCD, global shutter, tamaño de sensor de 1/1.8", tamaño de pixel de 4,4 um, velocidad de captura 25 fps, consumo entre 3.4 W y 4.6 W y peso alrededor de 210g. Las dimensiones no excederán de 109,7mm x 29mm x 44mm, la alimentación podrá ser a través de Power over Ethernet (803.af class 2) o través del conector auxiliar de E/S. Montura CS, iris controlado por DC. Mínima iluminación 0,4 luxes. Compresión de video Motion JPEG, MPEG-4 (SP level 3), H.264 (MPEG-4 AVC). Funcionalidad Multiencoding y Multistreaming para MJPEG, H.264 y MPEG-4, multicast y unicast. Gestión de alarmas con Ring buffer. Eventos por disparo para detección de movimiento o entrada externa (trigger externo real). Incluye inyector PoE de un puerto para cada cámara. Lente rosca CS formato Megapixel, iris controlado por DC, para cámaras con sensibilidad IR, F1.6, varifocal 9-



20mm, para sensores de tamaño máximo 1/2". Videograbador para hasta 8 cámaras IP 100% compatible con las cámaras IP referenciadas anteriormente.

► **Software de registro.**

**Características Técnicas:**

Que permita sincronizar la grabación de múltiples fuentes de vídeo, tanto de las cámaras de visión artificial, como de las cámaras IP.

► **Dos cámaras termográficas**

**Características Técnicas:**

Con resolución 320x256 focal fija 9mm, 60Hz, salida formato GigE Vision y compatible GenICam, inclinación del detector 25um, detección desde -40 hasta 550 °C , nro. F 1,25, microbolómetro de óxido de Vanadio (VOx) sin refrigerar / 7,5-13um, constante de tiempo del detector de 12ms. Incluye un inyector PoE por cámara, kit de cableado, kit de ajuste de foco y soporte. Conforme con IEC 60068-2-30/24 h con humedad relativa del 95%, de +25 °C a +40 °C (de +77 °F a +104 °F), EMC EN 61000-6-2 (inmunidad), EN 61000-6-3 (emisión), FCC 47 CFR parte 15 clase B (Emisión), Protección IP 40 (IEC 60529), Golpes 25 g (IEC 60068-2-29), Vibración 2 g (IEC 60068-2-6)

► **Ordenador tipo PC**

**Características Técnicas:**

Industrial para captura de cámaras GigE, factor de forma Mini-ITX, procesador Intel® Core™ i5-3550S, soporte gráfico dual-head, dos puertos gigabit ethernet, 4 puertos USB3.0, 2 puertos USB 2.0, 2 puertos internos SATA 3.0, 32 E/S auxiliares TTL compatibles, un slot PCIe(R)3.0x16, un slot PCIe(R) 2.0x8 (electricamente x4). Conforme a certificaciones FCC part 15 class A, CE class A, RoHS, alimentación integrada 300W, memoria 8GB, dual channel DDR3-1333. Accesorios adecuados para la colocación correcta del sistema de captura y grabación de imágenes en el exterior, tales como carcasas, soportes.

Licencia de desarrollo de librerías para captura, display, almacenamiento y análisis de imagen, con funciones optimizadas para SIMD, multi core CPU, multi CPU, GPU y FPGA. Compatible con sistemas operativos Windows XP, Windows 7 para 32 y 64 bits. Debe incluir DVD de instalación, documentación y llave USB. Mantenimiento gratuito online por un año.

► **Requisitos que debe cumplir la empresa contratista:**

**Características Técnicas:**

La empresa contratista deberá presentar certificados de acreditación del sistema de gestión de calidad según ISO 9001-2008 y deberá disponer de un sistema de gestión ambiental certificado según la normativa ISO 14001-2004. Asimismo, con vistas a los servicios de instalación y puesta en marcha de los equipos y sistemas objeto del concurso, la empresa contratista deberá estar acreditada según la junta de clasificación Administrativa del ministerio de Hacienda y



Administraciones públicas según el apartado P 01 B. MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE EQUIPOS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ELECTRONICAS

- **Instalación y puesta a punto incluida.**

- **Integración y compatibilidad:**

**Características Técnicas:**

El equipo debe ser integrable y compatible en la infraestructura existente y los equipos ya disponibles en el instituto.

4.2 ■ **Cámara apantallada y anecoica RF como parte integrante del puesto de medida de RF libre de interferencias externas e internas.**

- **Especificaciones electromagnéticas, en cuanto a la efectividad de Apantallamiento**

**Características Técnicas:**

Se requiere: Campo H: 10 kHz / 80 dB, 100 kHz / 100 dB, 1 MHz / 100 dB, 10 MHz / 100 dB. Campo E: 10 kHz – 100 MHz / 100 dB. Onda Plana: 100 MHz – 1GHz / 110 dB. Microondas: 1 GHz – 18 GHz / 100 dB

- **Especificaciones electromagnéticas, en cuanto a la Reflectividad del Absorbente**

**Características Técnicas:**

Se requiere: 800MHz – 1GHz  $\leq$  -25dB. 1GHz – 3GHz  $\leq$  -35dB. 3GHz - 5GHz  $\leq$  -40dB. 5GHz - 18GHz  $\leq$  -50dB

- **Especificaciones mecánicas y dimensionales de tipo General:**

**Características Técnicas:**

El área interna de trabajo, libre de obstáculos (medida desde las puntas de absorbente) debe ser como mínimo de 2,2 m x 1,9 m.

- **Especificaciones mecánicas y dimensionales relativas al Apantallamiento:**

**Características Técnicas:**

Dimensiones exteriores: 2.550 mm (L) x 2.850 mm (W) x 2.475 mm (H). Apantallamiento basado en paneles metálicos atornillados con gasket de unión que garantice el contacto eléctrico requerido para alcanzar la efectividad de apantallamiento. Barrera anti-humedad. Acceso apantallado manual y abatible de una hoja, con una apertura de paso libre de 900 mm (W) x 2.100 mm (H). Deberá ser de cierre paralelo para limitar el desgaste de los contactos. Deberá tener dos manillas (una metálica para el exterior y una dieléctrica en el interior). Apertura apantallada para acceso visual de 300 x 300 mm, de doble acristalamiento. La efectividad de apantallamiento será como mínimo de: Campo H: 100 kHz / 20 dB, 1 MHz / 40 dB, 10 MHz / 60 dB; Campo E: 100



kHz / 40 dB 1 MHz - 100 MHz / 60 dB; Onda Plana: 100 MHz - 1GHz / 60 dB; Microondas: 1 GHz - 18 GHz / 40 dB. Panel tipo escotilla, de 300 x 300 mm, para tapar la apertura apantallada cuando se requieran máximas prestaciones de apantallamiento. Filtro de alimentación monofásico de 32 A, 230 V ac, 50-60 Hz. 2 Paneles de ventilación de guías de onda en panel de abeja con frecuencia de corte a 18GHz de 300mm x 300mm. Adaptación de la instalación eléctrica interior incluyendo cuadro eléctrico, protecciones y enchufes compatibles con el apantallamiento requerido. La cámara deberá contar con alumbrado interior que no emita interferencias RF, ni calor, con indicadores de iluminación de emergencia. La cámara contará con transformador de aislamiento/separación adecuado al filtro eléctrico de la cámara, incluyéndose la conexión eléctrica entre transformador y filtro. Panel de pasamuros de 300mm x 300mm incluyendo conectores N, SMA y un revólver de fibra óptica. Falso suelo elevado. Previo al montaje del absorbente se realizará un control de calidad del montaje del apantallamiento, basado en verificación de ausencia de fugas electromagnéticas mediante detector snifer. Se emitirá informe de conformidad.

► **Especificaciones mecánicas y dimensionales relativas al Absorbente:**

**Características Técnicas:**

Cubrirá todas las superficies interiores de la cámara (paredes, suelo y techo). La distribución de las pirámides trapezoidales seguirá un patrón alternado (horizontal y vertical) para mejorar las prestaciones en ambas polarizaciones. El material base será poliestireno de alta rigidez, a fin de evitar su deformación y/o rotura con el tiempo (p.ej. pérdida o caída de puntas, desalineamiento de las piezas, etc.). Las pirámides de absorbente deberán ser montables y desmontables fácilmente sin necesidad de pegamento. Compatible con especificaciones de sala limpia clase 100.000. Será 100% resistente a la humedad y completamente conforme con REACH y ROHS. Se implementarán coberturas de poliestireno transparente a la RF, mecánicamente adaptadas al absorbente instalado, sobre todo el absorbente de paredes y techo a fin de mejorar la luminosidad interior y crear un ambiente lo más “inerte” posible para los test de encefalogramas. El suelo interior de la cámara deberá transitable en toda su superficie, por lo que se implementará un suelo elevado, transparente a la RF y lo más “inerte” posible, para tal fin.

► **Otras Especificaciones mecánicas y dimensionales:**

**Características Técnicas:**

Se implementará un acceso abatible a la sala de control previa a la cámara apantallada compatible con las especificaciones exteriores EMI. Se implementará dentro de la cámara un dispositivo manual con dos pulsadores para que el sujeto en el ensayo de encefalogramas pueda realizar la selección correspondiente. Este dispositivo se cableará hasta el panel de penetraciones mediante cable apantallado para evitar interferencias de RF. En el interior de la cámara, en la pared opuesta a la de la ventana apantallada, se implementará una pantalla para proyección de imágenes (a través de la ventana apantallada) durante el ensayo de encefalogramas.

► **Instalación y puesta a punto incluida.**

► **Integración y compatibilidad:**

**Características Técnicas:**



El equipo debe ser integrable y compatible en la infraestructura existente y los equipos ya disponibles en el instituto.



**LOTE 5.- Sistemas Baropodométricos para el registro de presiones plantares a alta velocidad de muestreo.**

► **Dos plataformas baropodométricas de tamaño pequeño:**

**Características Técnicas:**

Dimensiones mínimas de 50x60 cm. Comunicación wifi integrada para registro y transmisión inalámbrica. Alta frecuencia de muestreo (mínimo 400 Hz). Fácil portabilidad. Software compatible con otros equipos ya existentes en el instituto. Presentación de resultados a tiempo real. Localización del centro de presión independiente para cada pie. Identificación automática del pie (der e izq). Software adaptado tanto para pruebas posturales, equilibrio, locomoción andando y carrera. Generación de informes automatizada y editables. Calibración. Maletas de transporte.

► **Una plataforma baropodométrica de gran tamaño:**

**Características Técnicas:**

Dimensiones mínimas de 320x40 cm. Alta frecuencia de muestreo. Fácil portabilidad. Software compatible con otros equipos ya existentes en el instituto. Presentación de resultados a tiempo real. Localización del centro de presión independiente para cada pie. Identificación automática del pie derecho e izquierdo. Software adaptado tanto para pruebas de tipo postural, equilibrio, locomoción andando y carrera. Generación de informes automatizada y editables. Calibración de fábrica. Maleta de transporte incluida.

► **Un tapiz instrumentado con plataforma baropodométrica:**

**Características Técnicas:**

Tapiz de locomoción que integre bajo su superficie un sistema baropodométrico que permita el registro de múltiples apoyos durante intervalos muy prolongados. Velocidad máxima de al menos 25 km/h. Alta frecuencia de muestreo. Software compatible con otros equipos ya existentes en el instituto. Presentación de resultados a tiempo real. Localización del centro de presión independiente para cada pie. Identificación automática del pie derecho e izquierdo. Software adaptado tanto para pruebas de tipo postural, equilibrio, locomoción andando y carrera. Generación de informes automatizada y editables. Calibración de fábrica.

► **Licencias:**

**Características Técnicas:**

Mínimo de 4 licencias del software de plataformas y tapiz instrumentado.

► **Escáneres:**

**Características Técnicas:**

Un escáner 3D, y un escáner 2 D.



ugr

Universidad  
de Granada

► **Hardware para diseño 3D CAD/CAM de órtesis plantares:**

**Características Técnicas:**

Fresadora 3D de control numérico con una velocidad alta para fresado de dos órtesis en menos de 6 minutos, complementos básicos para el funcionamiento de la fresadora, software específico.

► **Material para generación de órtesis plantares:**

**Características Técnicas:**

Vacuum, aspiradora industrial, pulidora, mesa, pistola de calor, decapadora, y otros complementos de manufactura habituales para el diseño de órtesis plantares.

► **Plantillas de presiones sensorizadas:**

**Características Técnicas:**

Un mínimo de 66 plantillas sensorizadas con tecnología baropodométrica. Hardware y software compatible con otros equipos ya existentes en el instituto.

► **Instalación y puesta a punto incluida.**

► **Integración y compatibilidad:**

**Características Técnicas:**

El equipo debe ser integrable y compatible en la infraestructura existente y los equipos ya disponibles en el instituto.



**LOTE 6.- Densitómetro DXA.**

■ **Un Densitómetro DXA**

**Características Técnicas:**

Con sistema de doble energía con haz de rayos X en abanico estrecho (narrow fan-beam), y con detector digital-directo para reducir al mínimo la dosis que recibe el paciente y el tiempo de adquisición en el examen. Modo de exploración SmartScan. Barrido inteligente del equipo. Capacidad de incorporar en el algoritmo de exploración la altura y peso de los pacientes para de manera automática incrementar o reducir los fotones emitidos en función de la corpulencia del paciente y optimizar así la dosis sin comprometer la mejor precisión. Debe permitir explorar a pacientes de gran envergadura (peso y talla).

■ **Instalación y puesta a punto incluida.**

■ **Integración y compatibilidad:**

**Características Técnicas:**

El equipo debe ser integrable y compatible en la infraestructura existente y los equipos ya disponibles en el instituto.



## **LOTE 7.- Laboratorio de Psicología.**

- **Un Sistema de monitorización de 12 canales para biofeedback y neurofeedback.**

### **Características Técnicas:**

Especificaciones generales del sistema: Sistema inalámbrico por Bluetooth; Módulos portátiles individuales para cada variable; Función de segunda pantalla; Monitorización de varios sujetos simultáneamente. 3 programas de software: Software General, Software específico Neurofeedback EEG y Software específico HRV). Variables incluidas en el equipo: (EXG (2 canales); HRV; Skin conductance; Temperatura; Tasa cardiaca; Motilidad; Respiración; Incorpora cargador de módulos de larga duración.

- **Un Sistema EEG de 32 canales**

### **Características Técnicas:**

Con 32 canales de EEG + 8 de Poligrafía para registrar ECG, EMG, Pulso, GSR, respiración. Medición de impedancias en pantalla y también en el propio electrodo mediante un LED indicador del nivel óptimo de impedancia. Amplificador portátil y ligero sin necesidad de estar conectado a la RED eléctrica ya que tiene una batería recargable. Frecuencia de muestreo de 50.000 Hz por canal y convertidor de 24 bits. Amplificador WIRELESS que permite el libre movimiento del Sujeto por el laboratorio sin estar conectado al amplificador. Amplificador siempre ampliable a 64, 96 y 128 canales de EEG. Programa de adquisición de “Código libre” para aplicaciones BCI o Neurofeedback. Programa de revisión y análisis con transformaciones y análisis como el LORETA, Mapas de amplitud, FFT, ICA, PCA, Averaging, Segmentación, Filtrado, Exportación de datos en EDF, ASCII o Binario. Compatibilidad completa con cualquier Sistema de Presentación de estímulos tipo E-Prime, Presentation, Superlab, STIM.

- **Un Sistema de evaluación y entrenamiento neurocognitivo**

### **Características Técnicas:**

Para deportistas. Permite evaluar: (Coordinación ojo-mano, Concentración, Reacción visual, Reacción periférica, Velocidad de Reconocimiento, Fijación y seguimiento, Tiempo de anticipación). Especificaciones: área de trabajo de 122x122 cms, Construcción en aluminio, 64 leds presionables dispuestos en 5 círculos concéntricos, Programable para las distintas aplicaciones.

- **Un Sistema de Eye Tracker Binocular.**

### **Características Técnicas:**

Especificaciones: Permite uso en entorno virtual y real: Velocidad seleccionable 120/240 Hz, Minicámara de escena, Scanconverter, Dispositivo de cabeza para fijar óptica en entornos reales, Sistema de 2 cámaras de alta velocidad. Especificaciones software de análisis: Aporta coordenadas vertical y horizontal del punto de mirada, Tamaño de pupila, Definición de áreas de interés, Reducción de datos a fijaciones, Muestras gráficas de datos, Escaneo x/y superimpuesto a las imágenes, Mapeo de calor, Computo de estadísticas, Comparación de resultados entre sesiones y sujetos, Exportación datos a Excel,ASCII, Asistencia técnica ilimitada durante 1 año.



► **Test de evaluación Psicológica:**

**Características Técnicas:**

RIAS JUEGO COMPLETO / ISBN: 9788471749529. TONI-2 JUEGO COMPLETO / ISBN: 9788471749802. ATENCIÓN JUEGO COMPLETO / ISBN: 9788415262688. STROOP JUEGO COMPLETO / ISBN: 9788471748942. ANILLAS JUEGO COMPLETO / ISBN: 9788415262220. BFQ JUEGO COMPLETO / ISBN: 9788471748942. PF16-'5' JUEGO COMPLETO CON PIN / ISBN: 9788415262275. PAI JUEGO COMPLETO / ISBN: 9788415262701. STAI JUEGO COMPLETO / ISBN: 9788415262268

► **Guía de usuario y manuales de funcionamiento de los equipos.**

► **Instalación y puesta a punto incluida.**

**Características Técnicas:**

El equipo deberá ser instalado y puesto en marcha por un técnico especialista en las instalaciones indicadas.

► **Integración y compatibilidad:**

**Características Técnicas:**

El equipo debe ser integrable y compatible en la infraestructura existente y los equipos ya disponibles en el instituto.



UGR

Universidad  
de Granada

**LOTE 8.- *Sistema de Realidad Virtual inmersivo para investigación en actividad física y deporte.***

- **Sistema de Visualización Inmersivo.**
- **Sistema de Posicionamiento o Tracking.**
- **Otros elementos:**

**Características Técnicas:**

Sistema de Audio. Cableado específico necesario. Estación de Trabajo de Altas prestaciones Gráficas.

- **Instalación y puesta a punto incluida.**

**Características Técnicas:**

El equipo deberá ser instalado y puesto en marcha por un técnico especialista en las instalaciones indicadas.

- **Integración y compatibilidad:**

**Características Técnicas:**

El equipo debe ser integrable y compatible en la infraestructura existente y los equipos ya disponibles en el instituto.



**LOTE 9.- Hardware y software informático para la creación de sistemas inteligentes aplicados al deporte.**

9.1. ■ Sistemas biomecánicos para análisis del movimiento.

► **Cámaras duales (fotográficas y vídeo) de muy alta definición y alta velocidad:**

**Características Técnicas:**

Un mínimo de 4 unidades.

► **Cámaras de vídeo domesticas:**

**Características Técnicas:**

Un mínimo de 4 unidades.

► **Software de análisis de vídeo.**

► **Un Escáner 3D:**

**Características Técnicas:**

Uso autónomo portátil, sin sistema de calibración, mapping de texturas a color, captura de movimiento e imágenes estáticas, software incluido.

► **Instalación, formación del personal y puesta a punto incluida.**

► **Integración y compatibilidad:**

**Características Técnicas:**

El equipo debe ser integrable y compatible en la infraestructura existente y los equipos ya disponibles en el instituto.

9.2. ■ Ordenadores y Tabletas para estimaciones Psicosociales. Se precisa el suministro de equipos informáticos para la realización de estimaciones Psicosociales:

► **Ordenadores Portátiles:**

**Características Técnicas:**

Un mínimo de 2 unidades.

► **Tabletas:**



**Características Técnicas:**

Un mínimo de 7 unidades, Conexión wifi.

■ **Instalación y puesta a punto incluida.**

■ **Integración y compatibilidad:**

**Características Técnicas:**

El equipo debe ser integrable y compatible en la infraestructura existente y los equipos ya disponibles en el instituto.

9.3. ■ Equipos para Registro-Evaluación en las instalaciones deportivas. Se precisa el suministro de equipos informáticos para registro de datos y evaluación en las instalaciones deportivas.

■ **Estaciones de trabajo:**

**Características Técnicas:**

(Un mínimo de 3 unidades). 2 Procesadores Intel E5-2665 (o superior), 64GB RAM DDR3 ECC 1600MHz, HDD 3TB SATA3 1.500 rpm, 2 x SSD 512 GB SATA3, 2 conexiones 1Gb/s Ethernet, Grabadora DVD, Tarjeta gráfica Nvidia 660, 2 Monitores Full-HD 24", Teclado y ratón ergonómicos.

■ **Ordenadores Portátiles:**

**Características Técnicas:**

(Un mínimo de 4 unidades). Procesador con procesadores Intel Core i5, 16 GB RAM, Grabadora DVD, 256 SSD, Pantalla 15.6".

■ **Equipos de sobremesa:**

**Características Técnicas:**

(Un mínimo de 5 unidades). Procesador con arquitectura Intel, tipo Sandy Bridge i7-3770, 32GB RAM DDR3 1600 MHz, HDD 1TB SATA3, 2 x SSD 128 GB SATA3, 2 conexiones 1Gb/s Ethernet, Tarjeta gráfica Nvidia , Monitor Full-HD 24", Teclado y ratón ergonómicos.

■ **Impresoras láser:**

**Características Técnicas:**



(Un mínimo de 3 unidades). Monocromo, Conectividad Ethernet y wifi, Dúplex, Resolución 1200 dpi, 40 ppm o superior.

► **1 Multifunción láser color:**

**Características Técnicas:**

Conectividad Ethernet y wifi, 40 ppm en negro y color o superior, Fax y dúplex, Resolución 1200 dpi, Volumen mensual mínimo de 60.000 copias, Resolución de escaneado 1200 x 600 dpi o superior.

► **Videoproyectores:**

**Características Técnicas:**

(Un mínimo de 2 unidades). Resolución mínima de 1024x768, 3000 lúmenes mínimo, Entradas: VGA, DVI, HDMI.

► **Pantallas 42”:**

**Características Técnicas:**

(Un mínimo de 2 unidades). Resolución mínima FullHD, Conexión Ethernet, Conexión wifi, Conexiones: DVI, HDMI.

► **Instalación y puesta a punto incluida.**

► **Integración y compatibilidad:**

**Características Técnicas:**

El equipo debe ser integrable y compatible en la infraestructura existente y los equipos ya disponibles en el instituto.

9.4. ■ **Clúster para HPC (computación de altas prestaciones).** Se precisa un clúster de computación de altas prestaciones para cálculo distribuido, paralelo y con arquitecturas específicas de alto rendimiento.

► **20 Nodos para cálculo distribuido (características mínimas por Nodo):**

**Características Técnicas:**

2 procesadores con arquitectura tipo Sandy Bridge (o similar). Mínimo 6 cores/12 hilos por procesador. 64 GB RAM ECC 1600 MHz con un voltaje máximo de 1.35V. Conexión Infiniband QDR (40 Gb/s). 2 conexiones Ethernet 1Gb/s. HDD 500GB Gama Enterprise. Varias bahías hot-swap externas. Fuente Alimentación Redundante Certificada 80 plus, con una



eficiencia mínima del 94% al 50% de carga. 1 puerto IPMI dedicado con KVM-IP. 2 puertos SATA 3 y 5 puertos SATA 2. Consumo máximo a plena carga 330 W.

► **1 Nodo de cálculo en memoria compartida:**

**Características Técnicas:**

Servidor tetraprocesador con arquitectura tipo Sandy Bridge (o similar). Mínimo 8 cores/16 hilos por procesador. 256GB GB RAM ECC 1600 MHz con un voltaje máximo de 1.35V. Conexión Infiniband QDR (40 Gb/s). 2 conexiones Ethernet 1Gb/s. HDD 500 GB Gama Enterprise. Fuente Alimentación Redundante Certificada 80 plus, con una eficiencia mínima del 94% al 50% de carga. 2 puertos SATA 3 y 5 puertos SATA 2. Varias bahías hot-swap externas. 4x PCI-E 3.0 x16 (2 in x8). 1 puerto IPMI dedicado con KVM-IP.

► **1 Nodo de cálculo con 2 x Xeon PHI:**

**Características Técnicas:**

2 Procesadores con arquitectura tipo Sandy Bridge (o similar). Mínimo 6 cores/12 hilos por procesador. 64 GB RAM ECC 1600 MHz con un voltaje máximo de 1.35V, con capacidad de ampliación mínima hasta 256 GB. Conexión Infiniband QDR (40 Gb/s). 2 conexiones Ethernet 1Gb/s. HDD 500 GB Gama Enterprise. 2 Coprocesadores Intel Xeon Phi 5110P, con posibilidad de ampliarlo con 2 más. Fuente Alimentación Redundante Certificada 80 plus, con una eficiencia mínima del 94% al 50% de carga. Varias bahías hot-swap. 2 puertos SATA 3 y 5 puertos SATA 2. 1 puerto IPMI dedicado con KVM-IP.

► **1 Nodo de gestión:**

**Características Técnicas:**

2 Procesadores con arquitectura tipo Sandy Bridge (o similar). Mínimo 6 cores/12 hilos por procesador. 32 GB RAM ECC 1600 MHz con un voltaje máximo de 1.35V. Conexión Infiniband QDR (40 Gb/s). 4 conexiones Ethernet 1Gb/s. HDD 500 GB Gama Enterprise. Caja de 1U/ 2U. Fuente Alimentación Certificada 80 plus, con una eficiencia mínima del 92% al 50% de carga. 4 puertos SATA 2 con 4 bahías hot-swap externas. 1 puerto IPMI dedicado con KVM-IP. Tarjeta con controladora FiberChannel.

► **1 Cabina de Almacenamiento:**

**Características Técnicas:**

Capacidad mínima (discos) 46 TB. 36 bahías o más. Tamaño máximo 4U. Capacidad de expansión con cabinas adicionales. Doble canal Fiber Channel (8Gb/s).

► **1 Switch Infiniband QDR 40Gb/s**

**Características Técnicas:**

Con un mínimo de 36 puertos. Latencia puerto a puerto 100 nano segundos.



UGR

Universidad  
de Granada

► **1 Switch Ethernet 1Gb/s**

**Características Técnicas:**

Con un mínimo de 48 puertos.

► **1 Consola 1U KVM integrada en rack,**

**Características Técnicas:**

Con teclado, touchpad y monitor TFT de 17". integrado.

► **1 KVM IP y 1 KVM**

**Características Técnicas:**

En cascada para dar soporte a todos los equipos en el sistema.

► **Bibliotecas y herramientas software**

**Características Técnicas:**

Para desarrollo de aplicaciones distribuidas y paralelas de altas prestaciones y que optimicen el uso de la arquitectura de los procesadores y del sistema distribuido.

► **1 Armario rack de 42U**

► **Instalación/configuración de software:**

**Características Técnicas:**

Equipos configurados con distribución CentOS 6.3 (o más nueva) actualizada. Configuración de drivers Infiniband. Configuración de software OpenSGE de gestión de colas de trabajo. Configuración de servidor LDAP.

► **Servicio de mantenimiento**

**Características Técnicas:**

24 x 7.

► **Todos los equipos (excepto el de sobremesa) irán instalados en un armario rack**

**Características Técnicas:**

De 80cm de ancho, 90cm de fondo y 42U de altura.



UGR

Universidad  
de Granada

► **Instalación completa**

**Características Técnicas:**

In-situ con todos los equipos debidamente interconectados (incluirán cables infiniband, cables de red, cables KVM, cables de alimentación).

► **Instalación eléctrica**

**Características Técnicas:**

Interna seccionada por regletas de corriente.

► **Factor de forma**

**Características Técnicas:**

Lo más estándar posible (cajas de 1U o 2U). No Blades.

► **Instalación y puesta a punto incluida.**

► **Integración y compatibilidad:**

**Características Técnicas:**

El equipo debe ser integrable y compatible en la infraestructura existente y los equipos ya disponibles en el instituto.

9.5. ■ **SAI.**

► **Potencia nominal de salida:**

**Características Técnicas:**

100kVA (90 kW).

► **Con rectificador trifásico de entrada de IGBT:**

**Características Técnicas:**

Factor de potencia en la entrada: 0,99. Distorsión armónica de corriente a la entrada (THDi) 2%.

► **Inversor trifásico de salida con tecnología PWM – IGBTs:**



ugr

Universidad  
de Granada

#### **Características Técnicas:**

La potencia activa debe mantenerse en 90 kW con factor de potencia en la carga desde 0,9ind hasta 0,9cap sin degradación.

#### ► **Transformador de aislamiento galvánico**

##### **Características Técnicas:**

A la salida del inversor para máxima protección de la carga.

#### ► **Eficiencia global del equipo**

##### **Características Técnicas:**

Del 92% incluido el transformador de aislamiento.

#### ► **Eficiencia global del equipo en modo SUPER ECO-MODE**

##### **Características Técnicas:**

Del 97,8%.

#### ► **Debe cumplir con las normas EN-IEC62040**

#### ► **Bypass estático automático,**

##### **Características Técnicas:**

Con protección antirretorno de serie.

#### ► **Accesibilidad al equipo 100%**

##### **Características Técnicas:**

Por el frontal.

#### ► **Alarmas individuales de fallo de ventilador.**

#### ► **Protección electrónica del sistema**

##### **Características Técnicas:**

Frente a sobrecarga, sobretensiones y sobretemperatura.

#### ► **Gestión avanzada de baterías:**



**Características Técnicas:**

Con funcionalidades como compensación automática de la tensión por temperatura, prueba automática de baterías, detección de fugas a tierra.

- **Desconexión de baterías por baja tensión.**
- **Baterías sin mantenimiento**

**Características Técnicas:**

De una vida útil estimada de 10-12 años para una autonomía mínima de 10 minutos a potencia nominal.

- **Capacidad de ampliación**

**Características Técnicas:**

Con módulos similares hasta un máximo de 6 unidades.

- **Sistema de comunicaciones SNMP**

**Características Técnicas:**

Con software de gestión y conexión a red para gestión a través de LAN.

- **Sistema de monitorización remota**

**Características Técnicas:**

Para la gestión de la información del SAI (iUPS GUARD).

- **Soporte técnico 24 x 7**
- **Instalación y puesta a punto incluida.**
- **Integración y compatibilidad:**

**Características Técnicas:**

El equipo debe ser integrable y compatible en la infraestructura existente y los equipos ya disponibles en el instituto.



**LOTE 10.- Material de Gimnasio.**

■ **Maquina smith**

**Características Técnicas:**

Con el desplazamiento de la barra perpendicular respecto al suelo.

■ **Power Rack:**

**Características Técnicas:**

Debe estar completamente cerrado. Accesorios para la realización de “chin-up”, power pivot. Bandeja de entrenamiento perfectamente adaptable al power rack.

■ **Juegos de discos olímpicos**

**Características Técnicas:**

Con un peso total de 315 kg.

■ **Una máquina multidimensional de poleas**

**Características Técnicas:**

Para el entrenamiento de la fuerza. Con mecanismo de rodillo doble que permita un ajuste suave con un mínimo de 20 posiciones de ajuste por columna. Y que disponga de accesorios como correas, barras, cuerdas, cinturón.

■ **Bancos:**

**Características Técnicas:**

Un Banco olímpico plano, dos Bancos Planos robustos, Dos Bancos Ajustables robustos.

■ **Pequeños materiales de entrenamiento de la fuerza:**

**Características Técnicas:**

Balones Medicinales, kettlebells de diferentes pesos, mancuernas Ajustables, carro de arrastre, mancuernas de diferentes pesos (Hasta 35 kg), barras olímpicas de 200 mm, bandas de resistencia (elásticas), juego de barras no olímpicas y chaleco de entrenamiento de la fuerza con múltiples Anillas.

■ **Sistemas para el entrenamiento en suspensión.**

**Características Técnicas:**



ugr

Universidad  
de Granada

Con y sin polea en el enganche superior que permita el trabajo unilateral.

► **Material de readaptación, reentrenamiento y optimización del rendimiento:**

**Características Técnicas:**

Foam roller, escaleras coordinación, material para entrenamiento deslizante, colchonetas de estiramientos, fitball de diferentes medidas, tornado ball de diferentes peso, cojines inestables, chaleco lastrado, saco con resistencia de agua, bases inestables multidireccionales y bidireccionales, base que permita la realización de landmine, discos estabilizadores y carro para el trabajo abdominal excéntrico.

► **Instalación y puesta a punto incluida.**

► **Integración y compatibilidad:**

**Características Técnicas:**

El equipo debe ser integrable y compatible en la infraestructura existente y los equipos ya disponibles en el instituto.



**LOTE 11.- *Sistemas para el control de la Condición Física y la Valoración Neuromuscular.***

■ **Máquina de resistencia isoinercial**

**Características Técnicas:**

Con segmento que permita el agarre en diferentes posiciones y altura.

■ **Máquina de resistencia isoinercial portátil.**

**Características Técnicas:**

Acompañada de diferentes utensilios de agarre.

■ **Máquina de motor que permita trabajar desde cualquier dirección y realizar cualquier ejercicio en 3D,**

**Características Técnicas:**

Y que la máquina se pueda fijar a cualquier otro tipo de dispositivo. La unidad de control central tiene que permitir conectarse a otro tipo de periféricos como pueden ser EMG, fotocélulas. Debe permitir un margen ajustable del movimiento, un ajuste independiente de la fase concéntrica y excéntrica, vibraciones y modo isocinético. Debe ir conectada a un ordenador para el control de la fuerza, potencia y velocidad entre otros parámetros. La máquina debe ir acompañada de una unidad de Motor en versión Portable, un kit accesorios con cable conexión USB, programación por cable USB e interruptor de seguridad, un software, licencia con todos los modos de entrenamiento habilitados: isotónico, isoinercial, isocinético, banda elástica, aeróbico y con las características adicionales habilitadas: vibraciones, perturbaciones inesperadas

■ **Plataforma vibratoria e inestable.**

**Características Técnicas:**

Máquina de vibración que genere barridos de las diferentes variables y que permita trabajo en inestabilidad en todos los planos de movimiento.

■ **Sistema para el control y evaluación neuromuscular, basado en tensiomiografía:**

**Características Técnicas:**

Electro-estimulador y sistema electrónico para transformar las señales, software para la gestión de los datos, trípode con soporte hidráulico con el Hardware para ajustar el sensor, sensor digital con cable, ordenador portátil, cuñas (2) para realizar mediciones, cables y pack de electrodos.

■ **Dos sistemas de isocontrol portátil:**

**Características Técnicas:**



Que permita el registro de datos en máquinas de resistencia isoinercial. Que venga acompañada de sensor y de cable para adaptarse a las máquinas isoinerciales y con el software para el control de los datos desde el ordenador.

- **Instalación y puesta a punto incluida.**
  
- **Integración y compatibilidad:**

**Características Técnicas:**

El equipo debe ser integrable y compatible en la infraestructura existente y los equipos ya disponibles en el instituto.



**LOTE 12.- Sistema integrado para el análisis y monitorización del deportista.**

- **Una Máquina de empuje de pierna (leg press)**

**Características Técnicas**

Que permita movimientos unilaterales bajo tecnología neumática. La posición debe permitir un correcto ajuste para generar una mayor implicación en la musculatura extensora de cadera. El eje de trabajo debe ser horizontal respecto al suelo. La máquina debe tener un display propio para el control de la potencia durante el ejercicio.

- **Un Power Rack**

**Características Técnicas:**

Que emplee columnas neumáticas de fuerza que se puedan fijar a la barra y que permita trabajar con pesas, sólo con resistencia neumática o con ambas a la vez. Debe contener accesorios como un "pulley assist atation" ajustable al rack, una "technique trays" ajustable al rack y un banco ajustable al rack. Compresor para la producción de la resistencia neumática a las máquinas.

- **Una Máquina multifuncional de resistencia neumática**

**Características Técnicas:**

Que permita un entrenamiento del cuerpo entero y la realización de ejercicios en múltiples planos y ejes. La máquina debe disponer de dos brazos ajustables con capacidad de desarrollar entrenamientos de alta y baja posición y que con unos cables de largo recorrido permita el trabajo de fuerza con un ajuste de la resistencia durante todo el recorrido. La máquina debe tener un display propio para el control de la potencia durante el ejercicio.

- **Una Bicicleta estática**

**Características Técnicas:**

Con display para el control del pedaleo con pedales ajustables, base para el transporte de botella, múltiples formas de agarre durante el pedaleo y asiento ajustable en cuatro vías.

- **Instalación y puesta a punto incluida.**

- **Integración y compatibilidad:**

**Características Técnicas:**

El equipo debe ser integrable y compatible en la infraestructura existente y los equipos ya disponibles en el instituto.



**LOTE 13.- Puesto de test RF formado por una estación de medida con puntas para RF, un osciloscopio mixto analógico-digital de 1 GHz de ancho de banda y 2 fuentes de alimentación DC triples.**

► **Estación de medida con puntas.**

**Características Técnicas:**

Es un sistema apantallado para el alojamiento y acceso a medidas eléctricas mediante puntas micrométricas de sensores, componentes y circuitos integrados de RF tanto en oblea como para PCB. Sus características técnicas deben ser las siguientes: Deberá alojar obleas de hasta 150 mm de diámetro. Dispondrá de un entorno cerrado de trabajo para proporcionar protección EMI así como un entorno sin luz para distintos tipos de ensayo con 5 conexiones coaxiales. Tablero de fijación de PCB hasta 150 mm de anchura con fijación por vacío. Platen: Sistema de montaje de precisión con tipo de fijación: Magnética o por vacío. Rango de ajuste en el eje z: 40mm. Distancia de separación contacto del platen: 0.2mm. Repetitividad: <1  $\mu\text{m}$ . Sistema óptico: Microscopio que debe incluir los siguientes elementos: oculares, sistema de iluminación con fuente de luz fría con anillo de fibra óptica, magnificación de la lente 15x a 100x, y capacidad de incorporar cámara CCD para utilizarse junto con un vídeo monitor. Incluirá Cámara con montura tipo C y monitor de 19" pulgadas. Micromanipuladores y puntas, debiéndose incluir: Cuatro micromanipuladores para atacar el dispositivo de medida, 2 por la izquierda y 2 por la derecha con capacidad para medida en DC. Ajuste de presión en la punta. Fijación magnética a la superficie. Resolución: 5 $\mu\text{m}$ . 10 puntas de contacto DC para los posicionadores de Tungsteno. Dos posicionadores RF con las siguientes características: Resolución: 3 $\mu\text{m}$ , Resolución de la rueda de precisión: 250  $\mu\text{m}$  y fijación magnética. Dos puntas de medida en RF caracterizadas a 10 GHz con las siguientes características: Configuración SG/GS; Capacidad para medir en pads de hasta 40x40  $\mu\text{m}$ ; Impedancia: 50 ohm; Pérdida por inserción < 0.6 dB DC to 10 GHz; Resistencia de contacto sobre Au 6 m $\Omega$ . Ciclos de contacto sobre Al > 1,000,000; Contacto exterior de acero inoxidable y contacto central de CuBe con capa de Au. Soporte con las siguientes características: Planaridad: 3  $\mu\text{m}$ . Debe tener una superficie cerámica auxiliar para realizar calibraciones sin necesidad de retirar la muestra de medida. Ajuste fino en Theta. 3 conmutadores de vacío. Superficie con distintas áreas de fijación por vacío para distintos tamaños de muestra. El sistema debe incluir un software de altas prestaciones para poder calibrar en RF las sondas de medida, con al menos las siguientes prestaciones: Gestión de ISS y CSR, personalizable mediante plantillas y métodos de calibración: LRRM-SOLT, LRRM, LRM+, NIST. Cables RF Gore de 90 cm hasta 67 GHz con 2 adaptadores 2.4(f) – 2.92(m) para todos los posicionadores. Sustrato de calibración CSR para medidas RF. Guía de usuario y manuales de funcionamiento de la máquina. Mesa anti-vibración compuesta de una mesa estática y una plataforma anti-vibración que se fijará en el interior del entorno cerrado de trabajo. Todo el material deberá ser instalada por un ingeniero del fabricante en las instalaciones indicadas. Curso de funcionamiento, aplicaciones básicas y mantenimiento del equipo.

► **Osciloscopio mixto analógico/digital.**

**Características Técnicas:**

Para poder realizar distintos tipos de medida y caracterización de señales eléctricas analógicas y digitales en circuitos de mayor tamaño así como en buses serie. Sus características técnicas deben ser las siguientes: Número de canales analógicos: 4. Número de canales digitales: 16. Ancho de banda: 1 GHz ampliable en el futuro a 1.5 GHz sin cambiar el equipo. Tasa de muestreo: 5 GMuestras/s. Actualización de la forma de onda en pantalla: >1.000.000 formas de onda por segundo. Pantalla táctil inductiva de 12.1" en formato 4:3. Generador de funciones integrado de 2 canales en el osciloscopio de 20 MHz. Modulación AM/FM/FSK. Capacidad de



disparo y decodificación de I2C/SPI utilizando HW en lugar de SW. Memoria segmentada para una captura de eventos espaciados en el tiempo un tiempo indeterminado. Conectividad USB 2.0, LAN LXI , video. Capacidad de disparo definiendo una zona en la pantalla y empleando la zona seleccionada como condición de disparo. Tiempo de subida: < 450 ps. Precisión: 10ppm. 4 sondas activas de 1 GHz para aprovechar todo el ancho de banda del osciloscopio. 4 sondas pasivas de 700 MHz. 3 años de garantía. Todo el material deberá ser instalada y mostrado su funcionamiento y mantenimiento en las instalaciones indicadas.

► **Fuentes de alimentación DC con salida triple (2 unidades).**

**Características Técnicas:**

Usadas para la polarización en continua de sensores, componentes y circuitos electrónicos. Las características técnicas deben ser las siguientes: Fuente de alimentación de salida triple reales. Ruido de voltaje de salida (pp): 2mVpp. Precisión: 0.05% + 20mV (salidas 2,3); 0.1% + 5mV (salida 1). Respuesta al transitorio: <50  $\mu$ s. Estabilidad en tensión igual o mejor al 0.03%. Conectividad RS232 y GPIB. Todo el material deberá ser instalada y mostrado su funcionamiento y mantenimiento en las instalaciones indicadas.

► **Instalación y puesta a punto incluida.**

► **Integración y compatibilidad:**

**Características Técnicas:**

El equipo debe ser integrable y compatible en la infraestructura existente y los equipos ya disponibles en el instituto.



***LOTE 14.- Equipo de plasma atmosférico para tratamiento de superficies de materiales con objeto de activar o limpiar previamente a la fabricación de sensores.***

- **Constará de un generador de plasma de alta frecuencia**

**Características Técnicas:**

Con modulación de impulsos y pausas regulables. Alimentación eléctrica: 230 V. Potencia total: 1000 VA. Regulación de potencia: 0.4 a 1 kVA en continuo. Tensión de salida: Max. 1000 Vss. Frecuencia de salida: 15-25 kHz. Pantalla de indicación de estado. Control por interfaz de usuario.

- **Transformador de plasma de alta tensión.**

**Características Técnicas:**

Apto para conexión de todos tipos de toberas de plasma. Capacidad del transformador: máx. 1 KVA hasta 25 kHz. Longitud de la línea de conexión: al menos 5 m.

- **Tobera de plasma rotativa.**

**Características Técnicas:**

Anchura de trabajo: 10 a 50 mm. Profundidad de trabajo: hasta 20 mm. Velocidad de trabajo: máx. 30 m/min. Rotación: hasta 2800 rpm. Longitud de la línea de conexión: 2.5m al menos. Gas de trabajo: aire comprimido limpio.

- **Sistema de aire comprimido:**

**Características Técnicas:**

Unidad de suministro de presión: Regulador de presión con manómetro 0.5 a 10 bar y filtro fino; Presión de entrada: mín. 4 bar; Aire filtrado 99,9% menor de 0.3  $\mu\text{m}$ ; Contenido máximo de aceite menor de 0.1 mg/m<sup>3</sup> (20°C). Unidad de tratamiento del aire comprimido: Deberá eliminar agua y aceite del aire comprimido; Microfiltro con una tasa de eliminación de aceite del 99.99% y un grado de filtración de 0.01  $\mu\text{m}$ ; Sistema de cambio rápido del filtro.

- **Mesa de laboratorio:**

**Características Técnicas:**

Sistema de movimientos en dirección horizontal que permita controlar tanto la velocidad de proceso como la distancia entre la tobera de plasma y superficie a tratar. Superficie de trabajo de 250 x 250 mm. Velocidad de las probetas entre 1 y 60 m/min. Debe permitir ajustar todo tipo de toberas de plasma. Debe permitir integrar el generador, transformador de alta tensión y unidad de aire comprimido.

- **Conjunto de tintas de pruebas**



**Características Técnicas:**

Para medida de la tensión superficial de diferentes materiales.

■ **Guía de usuario y manuales**

**Características Técnicas:**

De funcionamiento del equipo.

■ **Instalación y puesta a punto incluida.**

**Características Técnicas:**

El equipo deberá ser instalado y puesto en marcha por un técnico especialista del fabricante en las instalaciones indicadas.

■ **Integración y compatibilidad:**

**Características Técnicas:**

El equipo debe ser integrable y compatible en la infraestructura existente y los equipos ya disponibles en el instituto.



***LOTE 15.- Perfilómetro de contacto para la caracterización superficial de materiales tratados con plasma, películas depositadas y electrónica impresa.***

■ **Características técnicas generales:**

**Características Técnicas:**

El equipo deberá realizar perfiles superficiales 2D y 3D. Dispondrá de cámara CCD a color con una magnificación de entre 50 x y 200x. La fuerza ejercida con el estilote debe ser controlable durante todo el rango de barrido entre 0.01 mg y 100 mg. Dispondrá juegos completos de dos estilotes de 1  $\mu\text{m}$  y 2  $\mu\text{m}$ , respectivamente. Plataforma motorizada XY de al menos 150 mm x 150 mm. Rango de movimiento XY 150 mm x 150 mm. Velocidad: 0.1 a 5 mm/s. Repetitividad plataforma en XY 5  $\mu\text{m}$ . Rango de la plataforma en Z (rango vertical) 1 mm. Plataforma rotacional motorizada en 360 grados. Máxima altura de muestra: 50 mm. Garantía mínima de un año.

■ **Otras características requeridas:**

**Características Técnicas:**

Interlock de seguridad mediante sensor de contacto en propio estilote. Superficie de referencia con planitud  $\lambda/10$ . Patrón de calibración. Mesa anti-vibración compuesta de una mesa estática y una plataforma anti-vibratoria.

■ **Piezo escáner:**

**Características Técnicas:**

Repetitividad XY 0.2  $\mu\text{m}$ . Repetitividad Z 0.6 nm. Resolución en XY 0.1  $\mu\text{m}$ . Resolución en Z 0.1 nm. Medida de altura en rango fino: 5  $\mu\text{m}$ . Medida de altura en rango grueso: 0.5 mm. Velocidad de escaneo: 10 a 50  $\mu\text{m/s}$ . Rango de escaneo: 10 a 500  $\mu\text{m}$ .

■ **Ordenador**

**Características Técnicas:**

De última generación provisto de pantalla de 23" y software de adquisición y tratamiento de datos.

■ **Guía de usuario y manuales**

**Características Técnicas:**

De funcionamiento del equipo.

■ **Instalación y puesta a punto incluida.**

**Características Técnicas:**

El equipo deberá ser instalado y puesto en marcha por un técnico especialista del fabricante en las instalaciones indicadas.



► **Integración y compatibilidad:**

**Características Técnicas:**

El equipo debe ser integrable y compatible en la infraestructura existente y los equipos ya disponibles en el instituto.



**LOTE 16.- Equipos para el Laboratorio de Metalómica: Cultivos Celulares, Histología y Experimentación Animal.**

► **Sistema de introducción de muestra**

**Características Técnicas:**

Estándar con nebulizador concéntrico de bajo flujo (0.2 ml/min), cámara de nebulización tipo Scott de doble paso con control de temperatura Peltier incluso por debajo de 0°C (-5°C y +20°C) y bomba peristáltica de tres canales y 10 rodillos.

► **Generador de radiofrecuencia RF:**

**Características Técnicas:**

De estado sólido, 27.12 MHz, para una mayor temperatura del plasma, mejor descomposición de la matriz y menor nivel de óxidos. El nivel de óxidos, expresado como CeO/Ce debe ser menor de 1.5% en condiciones estándar y menor 0.5% en condiciones de plasma ultrarobusto. Debe permitir la oscilación libre para permitir el control y corrección automática de la impedancia del plasma proporcionándole así una gran tolerancia frente a cambios de matriz en muestra.

► **Antorcha:**

**Características Técnicas:**

De cuarzo y desmontable, con inyector de 2.5 mm de diámetro interno. Posición de la antorcha controlada mediante motor de pasos controlado en los tres ejes (horizontal, vertical y axial) en pasos de 0.1 mm. Con sistema de apantallamiento de la antorcha para controlar la potencia del plasma y la energía del haz de iones y para la reducción de interferencias poliatómicas basadas en el plasma.

► **Interfase:**

**Características Técnicas:**

Cono de muestreo (Sampler) con orificio de 1 mm de diámetro interno, fabricado en níquel con base de cobre y Cono de Extracción (Skimmer) con orificio de 0.4 mm de diámetro interno y fabricado también en níquel.

► **Celda de colisión Octopolar:**

**Características Técnicas:**

Estabilizada térmicamente para reducir el tiempo de estabilización. Permitirá utilizar de forma individual y efectiva Helio puro como gas de colisión sin necesidad de correcciones matemáticas para la eliminación de las interferencias poliatómicas. Permitirá trabajar a 12MHz con gas helio de forma estándar como único gas para eliminar las interferencias poliatómicas en matrices conocidas o desconocidas y en todo el rango de masas, desde Li7 hasta U238.



► **Analizador de Masas**

**Características Técnicas:**

De Tipo Cuadrupolo con sección Hiperbólica real y Alta Frecuencia (3.0 MHz). Rango de masas: 2 -260 uma. Velocidad de respuesta (Li a U sin medida de masas intermedias): 22638 uma/seg. Sensibilidad en abundancia mejor de  $5 \times 10^{-7}$ .

► **Detector:**

**Características Técnicas:**

Multiplicador de electrones secundarios con detección dual verdadera (analógica y digital) y con 9 órdenes de rango dinámico de la señal. Debe poder analizar elementos desde las ppms a cientos de ppms en el mismo barrido, bajo las mismas condiciones instrumentales y sin llevar a cabo diluciones electrónicas de la señal. Dwell Time mínimo de 100  $\mu$ s.

► **Muestreador Automático:**

**Características Técnicas:**

Para muestras líquidas adecuado para laboratorios de rendimiento medio/alto. Totalmente integrado con el software del ICP-MS. Acceso aleatorio a las posiciones del muestreador automático y puertos independientes de lavado automático y muestres de soluciones de verificación. Debe disponer de diferentes tipos de configuración de bandejas, siendo adecuado para pequeños volúmenes de muestras.

► **Sistema de recirculación de agua**

**Características Técnicas:**

Tipo chiller (con refrigeración) para una correcta refrigeración del instrumento.

► **Sistema informático y software**

**Características Técnicas:**

De control de datos. Ordenador adecuado de última generación con monitor e impresora láser. Software con capacidad de: Proporcionar una tabla de datos actualizable en tiempo real, que incluya todos los datos de la muestras, espectros de masas, tendencias de la señal de estándares internos o controles de calidad y curvas de calibración. Configurar diferentes tipos de controles de calidad e informar cuando estos controles no se cumplan. Exportado rápido de los datos, informes de resultados a Microsoft Excel o al LIMS del laboratorio.

► **Límites de detección en modo Helio**

**Características Técnicas:**



100%: As (Medido en la masa 75): 20 ppt. Se (Medido en la masa 78): 40 ppt. Precisión de la Relación Isotópica (%SD) como  $Ag(107)/Ag(109)$ : <0.1. Los límites de detección en modo Helio deben ser calculados en una matriz de HNO<sub>3</sub> 1%, HCl 2%, 100 ppm Ca, para demostrar la eficacia en la eliminación de ArCl y CaCl durante la instalación.

El sistema ofertado debe disponer de un software con la capacidad de controlar tanto un HPLC como el ICP/MS ofertado para trabajar en modo especiación. Se valorara que sea totalmente compatible con el HPLC existente en el laboratorio (AGILENT SERIES 1200)

#### ► Plan de formación

##### Características Técnicas:

Tanto en aspectos fundamentales de la técnica, manejo del equipo, así como en las aplicaciones de interés.

#### ► Guía de usuario y manuales

##### Características Técnicas:

De funcionamiento de los equipos.

#### ► Instalación y puesta a punto incluida.

##### Características Técnicas:

El equipo deberá ser instalado y puesto en marcha por un técnico especialista en las instalaciones indicadas.

#### ► Integración y compatibilidad:

##### Características Técnicas:

El equipo debe ser integrable y compatible en la infraestructura existente y los equipos ya disponibles en el instituto.

Se valorarán mejoras relacionadas con:

- Las prestaciones de los equipos, mayor número de equipos, personalización del sistema, así como las extensiones del periodo de garantía de los equipos, la formación sobre su uso y aplicaciones básicas, y mantenimiento del equipo.
- Software para análisis por dilución isotópica en línea: El sistema debe disponer de un software específico para el análisis por dilución isotópica en línea, trabajando con introducción de la solución del trazador isotópico en continuo. Debe permitir la calibración automática del flujo del trazador y la corrección automática con la señal del estándar de referencia natural. Debe permitir la adopción de soluciones de trazador con diferentes concentraciones y elementos. Corrección internas para elementos monoisotópicos y mayoritarios.



ugr

Universidad  
de Granada

- Sistema de Introducción de muestras con alto contenido en matriz que permita la introducción directa en el plasma de muestras con niveles de hasta el 3% de sólidos disueltos sin la necesidad de llevar a cabo diluciones en forma líquida. Este dispositivo debe estar totalmente automatizado desde el software para garantizar una alta reproducibilidad en las condiciones del plasma con el tiempo. El dispositivo debe coexistir con el sistema estándar y activarse desde el software sin necesidad de intervención del usuario para sustitución de ninguno de los componentes del instrumento. Este accesorio deberá proporcionar niveles de óxidos inferiores al 0.5% (según CeO/Ce) para minimizar las interferencias de matriz.
- Sistema de lentes iónicas para la eliminación de los fotones y partículas neutras garantizando una respuesta plana en todo el rango de masas con un determinado valor de voltajes. Fácil acceso a la zona de lentes iónicas con capacidad de realizar las tareas de mantenimiento sin romper el alto vacío. Lentes de extracción con diseño off-axis, y con alta transmisión y respuesta plana en todo el rango de masas sin el empleo de deflectores cuadrupolares.



## **LOTE 17.- Laboratorio de Metalómica: Cultivos Celulares y Metalómica.**

### 17.1. ■ Laboratorio de Metalómica: Cultivos Celulares y Metalómica.

Los instrumentos asociados a este lote están diseñados para la realización de:

- Cultivo de líneas celulares, experimentación con dichas líneas y almacenamiento de muestras y de líneas celulares a baja temperatura.
- Experimentación en metalómica y genómica aplicada al ejercicio físico.
- Experimentación en un laboratorio de investigación en diferentes técnicas básicas, de fisiología y biología molecular aplicadas al deporte y la salud.

Especificaciones técnicas requeridas:

#### ■ **Cabina de flujo laminar**

##### **Características Técnicas:**

De seguridad biológica para cultivos celulares.- Cabina de flujo laminar vertical de seguridad biológica con 70% de recirculación y mesa soporte. Superficie de trabajo fabricada en acero inoxidable en una sola pieza con reborde perimetral para contener derrame de líquidos. Doble filtro HEPA. Longitud mínima interna 1350 mm – máxima 1650 mm. Lámpara UV. Salida de vacío + adaptador para conexión a bomba de vacío externa.

#### ■ **Microscopio invertido para cultivos celulares + cámara fotográfica + software imágenes.**

##### **Características Técnicas:**

Microscopio trinocular tipo Siedentopf inclinado 45° (división de imagen 20:80). Ocular gran campo y alto punto focal 10X/22 mm con ajuste dióptrico en ambos oculares y protectores oculares. Objetivo plan acromático, iluminación halógena-cuarzo con control de intensidad. Sistema de platina mecánica, portaobjetos mecánico adaptable con soporte para marcos de sujeción 128 x 86 mm, y marcos para placas petri de Ø35, Ø54 y Ø65 mm, y para hematocitómetro. Con sistema de EPI-fluorescencia completo con lámpara de vapor de mercurio. Adaptador para cámara y cámara de 5 Mp.

#### ■ **Incubador de CO2 para cultivos celulares.**

##### **Características Técnicas:**

Capacidad mínima 170 L. Rango control CO2: 0-20%. Esterilización del aire interior por circulación forzada a través de lámpara UV y con aleación interior de acero-cobre. Sistema de descontaminación de la cámara por peróxido de hidrógeno incluido, sin necesidad de extracción de componentes interiores, y por un tiempo máximo de 4 h. Control por microprocesador combinado con calor directo y camisa de aire para estabilidad térmica y recuperación rápida de las condiciones.

#### ■ **Dispositivo de ultrasonidos de sonda para preparativa de muestra.**



#### **Características Técnicas:**

Volumen mínimo de muestra 0.1 mL, máximo 20 mL. Regulación amplitud (10-100%) y potencia con microprocesador y display digital. Funcionamiento continuo o de cuenta atrás. Micropunta de Ø2.5 mm.

#### **► Baño de ultrasonidos para preparativa de muestra.**

#### **Características Técnicas:**

Recipiente de doble cuerpo, construido totalmente en acero inoxidable con dispositivo de vaciado. Capacidad mínima 5-6 L. Potencia ultrasónica mínima 200 W. Potencia calorífica mínima 100 W. Soporte de matraces y cestillos. Display digital, pulsador marcha/paro

#### **► Autoclave.-**

#### **Características Técnicas:**

Regulación electrónica de la temperatura y tiempo, lectura digital, purgado atmosférico. Mueble exterior en acero inoxidable. Depósito, tapa y cierre en acero inoxidable. Elemento calefactor en acero inoxidable resistente a corrosión y altas temperaturas. Válvula de seguridad, presostato de seguridad, termostato de seguridad. Capacidad 40-50 Litros. 2 tambores esterilización. 1 cestillo esterilización.

#### **► Congelador -80°C.-**

#### **Características Técnicas:**

Capacidad mínima 520 L. Rango de control de temperatura -50 / -86 °C. Tecnología de compresores en cascada. Control por microprocesador y display LED. Gases refrigerantes hidrocarburos naturales. Dimensiones máximas (ancho x fondo x alto): 770 x 900 x 2000 mm. Nivel máximo de ruido 55 dB.

#### **► Contenedor de Nitrógeno líquido**

#### **Características Técnicas:**

Para almacenamiento líneas celulares.- Capacidad mínima 30 L, máxima 50 L, mínimo 750 crioviales 2 mL. Apertura cuello mínima 120 mm. Opción de cajas criogénicas, escala de medición de líquidos, alarma del nivel de llenado mínimo, regulación electrónica del nivel de llenado.

#### **► Lector de placas termostatizado UV/VIS + fluorimetría + cinética + software**

#### **Características Técnicas:**

Adquisición de datos.- Lector de placas para UV-VIS con fluorescencia y luminómetro, que incluye software de tratamiento de datos y PC. Programa de cinéticas y barrido espectral. Incubación desde Tamb. +5°C hasta +45°C. Agitación orbital ajustable en amplitud y velocidad.



UGR

Universidad  
de Granada

► **Centrífuga refrigerada + rotores.-**

**Características Técnicas:**

Motor de inducción sin escobillas. Refrigeración por grupo frío garantizando 4°C a máxima velocidad. Rotor basculante para tubos de 15 mL + cestillos + adaptadores (velocidad máxima  $\geq$  4000-5000 rpm). Rotor angular para tubos de 15 mL (velocidad máxima  $\geq$  14000-15000 rpm). Rotor angular para tubos de 30 mL (velocidad máxima  $\geq$  14000-15000 rpm). Rotor angular para tubos de 50 mL (velocidad máxima  $\geq$  14000-15000 rpm)

► **Nano-drop para cuantificación DNA y RNA.-**

**Características Técnicas:**

Espectrofotómetro para cuantificación de DNA. Volumen de muestra mínimo 0.5  $\mu$ L. Métodos preconfigurados para DNA y proteínas. Pipeteo directo de muestra sin diluciones incluso a elevadas concentraciones.

► **Sistema escaneado-fotodocumentador SDS-PAGE, Agarosa, Western Blotting + software análisis.-**

**Características Técnicas:**

Adecuado para fluorescencia, luminiscencia, UV y aplicaciones generales de fotodocumentación de geles. Optimización de imagen automática. Enfoque automático para cualquier posición de zoom. Corrección automática de artefactos en la imagen. Análisis de imagen automático. Cuantificación y cálculo automático de peso molecular de bandas. Área transiluminada de al menos 25x35.

► **Sistema de Isoelectroenfoque.-**

**Características Técnicas:**

Separación por pH (primera dimensión): Control eléctrico individual por carril de trabajo. Posibilidad de efectuar diferentes protocolos y gradientes de pH en la misma carrera. Material necesario para correr tiras de ipg de 7, 11 o 17 cm. Separación por PM (segunda dimensión): Sistema de separación electroforética de 2 geles con capacidad para acomodar tiras ipg de 11 cm (separación 2D).

► **Sistema evaporador de vacío para pequeños volúmenes.-**

**Características Técnicas:**

Capacidad: 108 tubos micro 1.5/2.0 mL ó 2 placas microtiter. Tapa en vidrio y acero inoxidable resistente a corrosión. Bomba de vacío de diafragma resistente químicamente con caudal de succión mínimo 1.5 m<sup>3</sup>/h. Control de velocidad y temperatura por microprocesador. Regulación de temperatura 30°C – 60°C en intervalos de 1°C. Preselección de tiempo 5 min – 10 horas.



► **Microcentrífuga refrigerada.-**

**Características Técnicas:**

Rotor angular con capacidad 24-30 microtubos, 15000-16000 rpm, con tapa hermética. Detector de desequilibrio. Función centrifugación instantánea "pulso" con visualización del tiempo transcurrido en segundos. Grupo frío garantizando 4°C a máxima velocidad.

► **Espectrofotómetro UV/VIS termostatzado + software adquisición datos + dispositivo cinética.-**

**Características Técnicas:**

Rango espectral 190 a 1100 nm. Programación y visualización en pantalla gráfica. Tecnología doble haz para una referencia permanente al blanco, con un detector fotomultiplicador alta sensibilidad. Equipamiento sipper: Bomba peristáltica con 4 rodillos pilotada por el espectrofotómetro. Para llenado y vaciado de la cubeta de circulación. Compatible con cubetas 10mm, volumen de aspiración de 0,2 a 10 ml. Termostatzación por efecto Peltier. Software de adquisición de datos y programación de cinética, medida de punto final y barrido.

► **Baño de agua termostatzado.-**

**Características Técnicas:**

Doble cuerpo, cubeta interior estampada en acero inoxidable y mueble exterior en acero inoxidable. Volumen 20-45 Litros. Elementos calefactores en acero inoxidable resistente a la corrosión y alta temperatura. Regulación electrónica y digital de temperatura y tiempo.

► **Baño de agua termostatzado de vaivén.-**

**Características Técnicas:**

Agitación de vaivén de la cubeta móvil regulable desde 10 a 100 oscilaciones por minuto. Doble cuerpo, cubeta interior estampada en acero inoxidable y mueble exterior en acero inoxidable. Volumen 25-35 Litros. Elementos calefactores en acero inoxidable resistente a la corrosión y alta temperatura. Selectores y lectores digitales de temperatura, velocidad y tiempo. Gradilla en acero inoxidable incorporada en la cubeta móvil, con muelles tensores que permiten sujetar toda clase de matraces, frascos o gradillas.

► **Vitrina extractora de gases.**

**Características Técnicas:**

Vitrina de extracción de gases clase "0" con sistema de doble cámara de extracción. Resistencia al fuego M0. Ventana frontal tipo guillotina contrapesada en vidrio de seguridad con sistema de retención en caso de rotura de los cables y asidero de seguridad antisalpicaduras. Servicio de agua (1 grifo), gas (1 grifo) y eléctrico (2 bases de enchufe). Superficie de trabajo



mínima 9000 cm<sup>2</sup>, en gres monolítico sin juntas con espesor mínimo de 32 mm. Dimensiones exteriores máximas (ancho x fondo x alto): 1275 x 950 x 2500 mm. Con mesa soporte. Control monitorizado de flujo de aire. Conexión a sistema de evacuación de gases.

► **Armario de seguridad para ácidos.**

**Características Técnicas:**

Armario de seguridad de acero de doble espesor para ácidos y bases, dos puertas de vidrio con separación interna, mínimo 2 estantes regulables en altura tipo cubeta en acero pintado. Certificado conforme a normativa UNE. Dimensiones mínimas: Adaptable bajo vitrina de gases de dimensiones exteriores máximas (ancho x fondo x alto) = 1275 x 950 x 2500 mm.

► **Armario de seguridad para disolventes orgánicos.**

**Características Técnicas:**

Armario de seguridad para inflamables con doble puerta, cierre hidráulico de las puertas, puertas con bisagras antichispa, borne de conexión a tierra, válvulas de conductos de entrada y salida de aire, mínimo 3 estantes en acero inoxidable, con cubeta de recogida de derrames con tapa perforada y sistema de retención de puerta. Dimensiones mínimas (ancho x fondo x alto): 1200 x 600 x 2000mm. Calificación Resistencia al fuego mínima 90.

► **Armario refrigerado.-**

**Características Técnicas:**

Circulación de aire forzado. Temperaturas regulables desde 0°C hasta 15°C. Volumen 350 Litros. Termostato regulador de temperatura, termómetro digital lector de temperatura. Grupo compresor hermético.

► **Armario conservador -20°C.-**

**Características Técnicas:**

Temperatura regulable hasta -30°C. Volumen 450-550 Litros. Circulación por aire forzado. Regulador electrónico digital de temperatura, termómetro digital lector de temperatura. Grupo compresor hermético.

► **Guía de usuario y manuales de funcionamiento de los equipos.**

► **Instalación y puesta a punto incluida.**

**Características Técnicas:**

El equipo deberá ser instalado y puesto en marcha por un técnico especialista en las instalaciones indicadas.



UGR

Universidad  
de Granada

► **Integración y compatibilidad:**

**Características Técnicas:**

El equipo debe ser integrable y compatible en la infraestructura existente y los equipos ya disponibles en el instituto.

17.2. ■ Laboratorio de Metalómica: Histología.

► **Procesador de tejidos.**

**Características Técnicas:**

Diseño de procesado en carrusel. Modo inicio de procesado inmediato y programado. Controlador Key-Pad externo conectado por un cable flexible al procesador. Carcasa anti-humo. Bomba de vacío. Tiempo de inmersión en cada contenedor programable (1 min a 99h:59min). 10 contenedores de reactivo y 2 baños de parafina. Capacidad para el diseño y almacenamiento de un mínimo de 4 programas.

► **Microscopio + cámara digital + software imágenes.**

**Características Técnicas:**

Motorización. Iluminación LED. Adaptador trinocular. Enfoque en Z. Encendido/apagado de la lámpara de transiluminación. Diafragmas de campo y apertura para transiluminación. Revólver porta-objetivos séxtuple DIC. Sistema de escape para objetivos. Torre de filtros para epi-fluorescencia de 6 posiciones. Obturador electrónico de la epi-fluorescencia. Botón dispositivo de captura de imagen. Objetivos que cubran un rango de corrección cromática de 435 a 850 nm. Cámara digital asociada  $\geq 5M$ . Software obtención, tratamiento y análisis de imagen

► **Guía de usuario y manuales de funcionamiento de los equipos.**

► **Instalación y puesta a punto incluida.**

**Características Técnicas:**

El equipo deberá ser instalado y puesto en marcha por un técnico especialista en las instalaciones indicadas.

► **Integración y compatibilidad:**

**Características Técnicas:**

El equipo debe ser integrable y compatible en la infraestructura existente y los equipos ya disponibles en el instituto.

17.3. ■ Laboratorio de Metalómica: Experimentación Animal.



► **Tapiz rodante para evaluación de la capacidad aeróbica.**

**Características Técnicas:**

Diseño para 1 rata (10 cm mínimo de ancho y 45 de largo). Tapadera hermética para estudios de calorimetría indirecta. Rango de velocidades ajustable entre 0 y 150 cm/sg. Posibilidad de trabajar con inclinación positiva y negativa regulable de -25 hasta +25 grados. Refuerzo eléctrico o de aire para mantener el desarrollo de carrera. Conexión y software para aplicar de manera automática al tapiz rodante unos protocolos configurados con etapas de velocidades diferentes. Software que permita el seguimiento numérico y gráfico de las concentraciones de gas registrado y que posibilite los cálculos del cociente respiratorio (RQ), consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>max) y producción máxima de CO<sub>2</sub> (VCO<sub>2</sub>max).

► **Módulo de calorimetría por campana para medición de gasto calórico basal**

**Características Técnicas:**

(Unidad de conmutación de flujo, medidor de gases y 4 jaulas de metabolismo respiratorio).- Unidad de control de flujo del aire que sirva tanto para 4 jaulas de metabolismo respiratorio como para tapiz rodante y que permita la configuración de flujo independiente para cada jaula o tapiz rodante. Analizador de gas utilizando la tecnología de láser para la medición de las variaciones de concentraciones de oxígeno en los gases respiratorios y espectroscopia infrarroja para la medición de las variaciones de concentraciones de dióxido de carbono. 4 jaulas específicas para medir metabolismo respiratorio en rata en condiciones estáticas mediante de la técnica de calorimetría indirecta. Software que permita el seguimiento numérico y gráfico de las concentraciones de gas registrado y que posibilite el cálculo del cociente respiratorio (RQ) y gasto energético (EE).

► **Unidad programable para la determinación de presión arterial y pulso + accesorios.-**

**Características Técnicas:**

Unidad central de control para la determinación simultánea en varios animales de experimentación de presión arterial sistólica y diastólica, presión arterial media y frecuencia cardiaca. Unidad central con función en modo manual o programable para al menos 6 ratas. Calentador (con temperatura ajustable entre la temperatura ambiental hasta 38 grados) para facilitar la relajación y vasodilatación en 6 animales al mismo tiempo. 6 manguitos de presión y 6 transductores para ratas. Software de transferencia de datos y generación de gráficos de presión arterial.

► **Módulo ECG para ratas.-**

**Características Técnicas:**

Unidad de recogida de datos con capacidad para 8 entradas externas y conexión a ordenador mediante puerto USB. Bioamplificador de alta resolución, controlado mediante software para amplificar y filtrar señales bioeléctricas asociadas con la actividad nerviosa y muscular. Rango de amplificación:  $\pm 5 \mu\text{V}$  to  $\pm 100 \text{ mV}$ . Software de control del bioamplificador y de recogida y análisis de datos (amplitud de ondas, tiempo de intervalo, frecuencia cardiaca). Cableado de conexión de electrodos al bioamplificador y microelectrodos específicos para rata.



ugr

Universidad  
de Granada

- Guía de usuario y manuales de funcionamiento de los equipos.
- Instalación y puesta a punto incluida.

**Características Técnicas:**

El equipo deberá ser instalado y puesto en marcha por un técnico especialista en las instalaciones indicadas.

- **Integración y compatibilidad:**

**Características Técnicas:**

El equipo debe ser integrable y compatible en la infraestructura existente y los equipos ya disponibles en el instituto.



## **LOTE 18.- Laboratorios Técnicos y Laboratorios de Análisis.**

### **Características Técnicas:**

El objeto de este pliego es el de definir el alcance para el suministro, montaje, instalación y puesta en marcha para el correcto funcionamiento de los laboratorios que requieren un mobiliario técnico, y para los laboratorios de análisis. En el Anexo del Pliego de Prescripciones Técnicas puede observarse en detalle la distribución de laboratorios y servicios de cada uno.

### **A. NORMATIVA PRINCIPAL APLICABLE**

#### Normativas y reglamentos de aplicación de carácter general:

REBT 2002	Reglamento electrotécnico de baja tensión y sus instrucciones complementarias
RD 1853/93	Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIGLO)
UNE 20324	Grados de protección proporcionados, código IP
EN 12464	Iluminación en lugares de trabajo
Ley 31/95	Prevención de riesgos laborales
RD 379/2001	Reglamento de almacenamiento de productos químicos

#### Normativas de aplicación en el campo de los laboratorios:

EN 13792	Código de colores para grifería en laboratorios
EN 14056	Recomendaciones de instalación de mobiliario de laboratorio
EN 13150	Mesas de laboratorio
EN 14727	Módulos de almacenamiento para laboratorios
EN 14175	Vitrinas de gases
EN 14470	Armarios de seguridad contra incendios
DIN 3537	Seguridad para grifería de gas
DIN 12898	Porta gomas para grifería
UNE-EN 14056	Recomendaciones de instalación de mobiliario de laboratorio
UNE-EN 13150	Mesas de laboratorio
UNE-EN12128	Biotecnología- Laboratorios de investigación, desarrollo y análisis- Niveles de contención de los laboratorios de microbiología, zonas de riesgo, instalaciones y requisitos físicos de seguridad
UNE-EN18154-1	Duchas de seguridad. Parte 1: Duchas para el cuerpo conectadas a la red de agua utilizadas en laboratorios
UNE-EN 61000	Compatibilidad electromagnética

### **B. PROYECTO**

El licitador debe presentar una propuesta de diseño tomando como base el Anexo del Pliego de Prescripciones Técnicas. El suministro incluye el material auxiliar que facilite la optimización de la instalación, acondicionamiento y adaptación del mobiliario a las instalaciones y todas aquellas prestaciones necesarias para la puesta en marcha de los bienes objeto del presente pliego. Tendrá el alcance de proyecto básico de ejecución y estudio de detalle. La documentación que debe incluir el proyecto será la siguiente:



ugr

Universidad  
de Granada

- Descripción técnica y gráfica del mobiliario del laboratorio y accesorios incluidos en la oferta
- Características Técnicas de los productos ofertados
- Certificados de calidad de producto

El alcance del proyecto comprende el suministro equipamiento/mobiliario y la instalación de los servicios asociados a los laboratorios, desde tomas existentes en un punto de los laboratorios hasta los puntos de consumo en mesas (a excepción de la instalación de los gases técnicos)

Será por cuenta del adjudicatario la búsqueda de soluciones técnicas que garanticen que los laboratorios queden en perfecto estado de funcionamiento según las necesidades de instalaciones descritas en el anexo del Pliego de prescripciones Técnicas.

### **C. REQUISITOS GENERALES DE MOBILIARIO**

Se aplicarán de forma general los siguientes requisitos en el mobiliario objeto del presente pliego:

- a. Será requisito indispensable que el licitador aporte un certificado de cumplimiento de la normativa aplicable a la fabricación de mobiliario de laboratorio (muebles, tuberías, electricidad, etc.), lo cual garantiza a la Universidad los mínimos de calidad constructiva exigibles de manera objetiva.
- b. En cualquier caso, las calidades y descripciones que se acompañan a las mediciones se tratan de valores y umbrales mínimos. Su mejora será valorada de la forma que en la presente licitación se concreta.
- c. Los materiales utilizados para las encimeras de trabajo serán según se describen en la memoria de mediciones, siendo los tableros indicados serán de grosor mínimo de 19 mm, no aceptándose menores grosores (por motivos técnicos).
- d. Las mesas centrales y murales estarán fabricadas con estructuras autoportantes, siendo necesario que el diseño permita el desplazamiento de sillas y resto de mobiliario a lo largo de toda la superficie de las mesas, mediante mobiliario con ruedas (podrán ser muebles metálicos o de madera).
- e. Los sistemas de soporte de servicios deberán ser con paneles intercambiables y ubicados de manera horizontal para permitir la ubicación de los servicios en cualquier punto de la mesa. Los servicios sanitarios/eléctricos nunca estarán por encima de la primera balda, con el objetivo de poder ubicar la segunda balda a la altura deseada.
- f. Las mesas centrales dispondrán de estructuras porta servicios con baldas (2 por cada lado). Las estructuras porta-servicios no dispondrán de canaletas eléctricas o materiales plásticos para la ubicación de los servicios, siendo necesario que aporten altos grados de flexibilidad para futuras modificaciones y/o ampliaciones.
- g. Los fregaderos serán de polipropileno, siendo necesario que los grifos de agua sean mezcladores y del tipo monomando. Se han de incorporar igualmente recipientes para residuos sólidos.



ugr

Universidad  
de Granada

- h. Todas las mesas donde los servicios bajen desde el falso techo deberán contemplar bajantes de servicios con un registro apropiado, donde se albergarán las llaves de corte correspondientes.

#### **D. REQUISITOS GENERALES DE INSTALACIONES**

De acuerdo con el presente pliego, será por cuenta del adjudicatario todos los gastos derivados de la instalación de las conexiones de todos los puntos de electricidad, fontanería y conexión de conductos de extracción indicados en el pliego técnico, partiendo de tomas ubicadas en un punto del laboratorio.

- **SERVICIOS DE GASES:** El adjudicatario solo instalará los manorreductores requeridos en el presente pliego. El tendido y las conexiones necesarias serán a cargo de la universidad.
- **SERVICIOS SANITARIOS:** El adjudicatario se encontrará tomas de los diferentes servicios en un punto a la entrada de cada laboratorio, desde donde tendrá que conectar y derivar a los diferentes puntos de servicio.
- **SERVICIOS ELECTRICOS:** El adjudicatario se encontrará las líneas eléctricas correspondientes para la conexión del mobiliario encima del falso techo, a la altura de cada una de las mesas. La instalación eléctrica deberá estar realizada de acorde a la normativa vigente. Tomas de voz/datos – el adjudicatario deberá insertar en sus conducciones los cables ya previstos en obras hasta los diferentes puntos indicados. La universidad instalará la roseta pertinente así como realizará la certificación oportuna.



## ANEXO: DESCRIPCIÓN DE LAS MEDICIONES DEL PROYECTO

### 1. LABORATORIO DE INSTRUMENTACIÓN:

**Posición LI.1:** 1 x Mesa Mural de 1700 x 750 x 750 mm con tablero postformado tipo formica de 750 x 30 mm, incluyendo un mueble móvil sobre ruedas (MM450 mm de ancho) de 3 cajones. Instalación eléctrica compuesta de: 1,7 ml de canaleta en PVC y 4 enchufes, 2 tomas para voz/datos y 1 magnetotérmico.

**Posición LI.2:** 1 x Mesa Mural + Brazo Extracción de 2700 x 1000 x 900 mm con tablero en TOPLAB Plus de 1000 x 20 mm. Instalación eléctrica compuesta de: 2 cajas de servicios de sobremesa con 4 enchufes. Accesorio Técnico: 1 brazo puntual de extracción con 3 direcciones (soporte a techo) + extractor y marcha/paro: alcance máx. 1300 mm; diámetro de 75 mm (conducto hasta toma de extracción); campana de extracción en policarbonato.

**Posición LI.3:** 1 x Mesa Mural de 1550 x 750 x 900 y Armarios suspendidos, con estructura porta-servicios mural (1500 mm) y baldas. Tablero en TOPLAB Plus de 750 x 20 mm, incluyendo un mueble móvil sobre ruedas (MM600 mm de ancho) de 1 puerta y 1 cajón. Accesorio técnico: 1 x Armario superior (AP 600 mm de ancho) con una puerta de cristal y una balda interior; 1 x Armario superior (AP 900 mm de ancho) con dos puertas de cristal y una balda interior. Instalación eléctrica compuesta de: 4 enchufes y 1 magnetotérmico

### 2. LABORATORIO DE METALÓMICA:

**Posición LM.1:** 1 x Mesa Mural de 3300 x 750 x 750 mm + Armarios suspendidos con estructura porta-servicios mural (1500+1800 mm) y baldas. Tablero postformado tipo formica de 750 x 30 mm. Accesorio Técnico: 2 x Armarios superiores - (AP 900 mm de ancho) con dos puertas de cristal y una balda interior. Instalación eléctrica compuesta de: 2 módulos de 4 enchufes, 2 tomas para voz/datos y 1 magnetotérmico. Instalación sanitaria compuesta de: 1 Manorreductor para nitrógeno (hasta 4 bar)

**Posición LM.2 (2 unidades):** 1 x Mesa Mural de 2700 x 750 x 750 mm con tablero postformado tipo formica de 750 x 30 mm, incluyendo un mueble móvil sobre ruedas (MM450 mm de ancho) de 3 cajones. Instalación eléctrica compuesta de: 2,7 ml de canaleta en PVC y 4 enchufes, 2 tomas para voz/datos y 1 magnetotérmico.

**Posición LM.3:** 1 x armario para laboratorio de 1200 x 500 x 1900 mm con 2 puertas y 4 entrepaños.



**Posición LM.4 (2 unidades): 1 x Mesa Central c/ Fregadero de 3450 x 1500 x 900 mm + Armarios colgados** con estructura porta-servicios central (1500+1200 mm) y baldas con luminarias en toda su longitud. Tablero de TOPLAB Plus de 750 x 20 mm, incluyendo 4 Muebles móviles sobre ruedas (MM600 mm de ancho) de 1 puerta y 1 cajón. Accesorios Técnicos: 2 x Armarios superiores - (AP600 mm de ancho) con una puerta de cristal y una balda; 2 x Armarios superiores - (AP900 mm de ancho) con dos puertas acristaladas y una balda; 2 x Armarios superiores - (AP1200 mm de ancho) con dos puertas acristaladas y una balda. Instalación eléctrica compuesta de: 4 módulos de 4 enchufes y 2 magnetotérmicos. Unidad de lavado en polipropileno de 1500 mm de ancho con un seno y dos escurridores (con panel trasero anti-salpicaduras). Los muebles cubrirán toda la parte inferior del fregadero, incluyendo 1 grifo de agua destilada, 1 grifo mezclador monomando y un lavaojos.

**Posición LM.5: 1 x Mesa Central de 3000 x 1500 x 900 mm** con estructura porta-servicios (2x1500 mm) y baldas con luminarias en toda su longitud. Tablero en TOPLAB Plus de 750 x 20 mm, incluyendo 4 muebles móviles sobre ruedas (MM600 mm de ancho) de 1 puerta y 1 cajón. Instalación eléctrica compuesta de: 4 módulos de 4 enchufes y 2 magnetotérmicos

**Posición LM.6: 1 x Ducha de emergencia**

### **3. LABORATORIO DE CULTIVOS CELULARES:**

**Posición LCC.1: 1 x Mesa Mural de 3000 x 750 x 750 mm**, con estructura porta-servicios mural (1800 mm) y baldas. Tablero en postformado tipo formica de 750 x 30 mm, incluyendo un mueble móvil sobre ruedas (MM 450 mm de ancho) con 3 cajones. Instalación eléctrica compuesta de: 1 módulo de 4 enchufes, 1 toma para voz/datos y 1 magnetotérmico. 1,2 ml de canaleta en PVC y 6 enchufes y 1 magnetotérmico. Instalación sanitaria compuesta de: 1 Manorreductor para CO2 (hasta 4 bar)

**Posición LCC.2: 1 x Mesa Mural en L c/Armarios suspendidos de 6750 x 750 x 900 mm**, con estructura porta-servicios mural (6000 mm) y baldas. Tablero en resina compacta de 19 mm, incluyendo 2 muebles móviles sobre ruedas (MM 600mm) de 1 puerta. Accesorio técnico: 2 x Armarios superiores (AP 900 mm de ancho) con dos puertas de cristal y una balda interior. Instalación eléctrica compuesta de: 6 ml de canaleta en PVC, 20 enchufes y 3 magnetotérmicos.

**Posición LCC.3: 6 x Sillas operativas**, giratorias con respaldo alto. Regulación de altura del asiento por columna neumática. Regulación de inclinación del respaldo por mecanismo contacto permanente, con regulación de altura del respaldo. Con brazos. Tapizada en polipiel. **15 x Taburetes**, Regulación de altura del asiento por columna neumática. Con respaldo. Tapizada en polipiel.

### **4. LABORATORIO DE ELECTRÓNICA Y QUÍMICA ANALÍTICA:**

**Posición LEQA.1:** 1 x armario de laboratorio de 1200 x 500 x 1900 mm, de 2 puertas y ventilado. 4 baldas interiores. 1 x armario de laboratorio de 1200 x 500 x 1900 mm, sin puertas en la parte superior y 2 puertas en la parte inferior.

**Posición LEQA.2: 1 x Mesa Central c/ Fregadero + Brazo extracción de 4050 x 1500 x 900 mm**, con estructura porta-servicios central (1800+1500 mm) y baldas. Tablero en TOPLAB Plus de 20mm, incluyendo 4 muebles móviles sobre ruedas (MM 600 de ancho) 2 de 1 puerta y 2 de 4 cajones. Instalación eléctrica



compuesta de: 4 módulos de 4 enchufes y 2 magnetotérmicos. Gases: 1 grifo para Vacío, 1 manorreductor de Nitrógeno, 1 manorreductor de Aire comprimido. Unidad de lavado en polipropileno de 1500 mm de ancho con un seno y dos escurridores (con panel trasero anti-salpicaduras). Los muebles cubrirán toda la parte inferior del fregadero, incluyendo 1 grifo mezclador monomando y un lavajos. Accesorio Técnico: 1 brazo puntual de extracción con 3 direcciones (soporte a techo) + extractor y marcha/paro: alcance máx. 1300 mm; diámetro de 75 mm (conducto hasta toma de extracción); campana de extracción en policarbonato.

**Posición LEQA.3: 1 x Mesa Mural en L+ Armarios suspendidos, de 3300 x 750 x 900 mm.** Tablero en TOPLAB Plus de 750 x 20 mm. Accesorio técnico: 1 x Armario de Pared (AP 900 mm de ancho) sin puertas y una balda interior. 1 x Armario de Pared (AP 900 mm de ancho) con dos puertas de cristal y una balda interior. Instalación eléctrica compuesta de: 3,3 ml de canaleta en PVC, 8 enchufes y 1 magnetotérmico

**Posición LEQA.4: 1 x Mesa Mural de 7200 x 750 x 750 mm** con tablero postformado tipo formica de 750 x 30 mm, incluyendo 4 muebles móviles sobre ruedas (MM600 mm de ancho) 2 de 1 puerta y 2 de 3 cajones. Instalación eléctrica compuesta de: 7,2 ml de canaleta en PVC y 16 enchufes y 2 magnetotérmicos.

**Posición LEQA.5: 1 x Mesa Central + Brazo extracción de 3900 x 1500 x 900 mm** con 7,8 ml de tablero en resina sintética termoestable de 19 mm y estructura porta-servicios (2 x 1200, 1800 mm) y baldas, incluyendo 4 muebles móviles sobre ruedas (MM 600 mm de ancho) 2 de puertas y 2 de 4 cajones. Instalación eléctrica compuesta de: 6 módulos de 4 enchufes y 3 magnetotérmicos. Gases: 1 grifo para Vacío, 1 manorreductor de Nitrógeno, 1 manorreductor de Aire comprimido. Accesorio Técnico: 1 brazo puntual de extracción con 3 direcciones (soporte a techo) + extractor y marcha/paro: alcance máx. 1300 mm; diámetro de 75 mm (conducto hasta toma de extracción); campana de extracción en policarbonato.

**Posición LEQA.6: 1 x Cabina Flujo Laminar Horizontal de 1200 mm (aprox.)**. debe incluir: Lámpara germicida; Base de enchufe; Soporte con ruedas.

**Posición LEQA.7: 1 x Ducha de emergencia**

**Posición LEQA.8: 1 x Mesa Mural en L+Armarios colgados+Fregadero de 3300 x 750 x 900 mm** con tablero en TOPLAB Plus de 750 x 20 mm, incluyendo 2 muebles móviles sobre ruedas (MM600 mm de ancho) de 4 cajones y 1 mueble de pared (AP 900 mm de ancho) con 2 puertas de cristal y una balda interior. Instalación eléctrica compuesta de: 2,7 m de canaleta en PVC y 8 enchufes y 1 magnetotérmico. Unidad de lavado de 600 mm en PP, con panel anti-salpicaduras y grifo mezclador monomando de sobremesa y mueble de lavado inferior. Accesorio Técnico: 1 brazo puntual de extracción con 3 direcciones (soporte a techo) + extractor y marcha/paro; alcance máx. 1300 mm; diámetro de 75 mm (conducto hasta toma de extracción); campana de extracción en policarbonato

**Posición LEQA.8: 4 x Sillas operativas**, giratorias de respaldo alto. Regulación de altura del asiento por columna neumática. Regulación de inclinación del respaldo por mecanismo contacto permanente, con regulación de altura del respaldo. Con brazos. Tapizada en polipiel. **9 x Taburetes**, Regulación de altura del asiento por columna neumática. Con respaldo. Tapizada en polipiel.

**Posición LEQA.9: 1 x Mesa reunión** redonda 1200 de diámetro con patas en forma de aspa, encimera 30mm de grosor. **4 sillas operativas con brazos**



### **5. LABORATORIO MULTIDISCIPLINAR (PLANTA ALTA) PARA ERGOMETRÍA DE ALTO NIVEL**

**Posición LMEAN.1:** 5x Mesa 120 cm x 80, Basic melanina. 5x Sillas giratorias con brazos. 7x Mesitas pequeñas fácilmente transportables, estructura metálica de 4 patas con bastidor soldado entre sí, encimera de 30 mm de grosor. 7x Armarios. 20x Sillas apilables sin brazos.

### **6. SALAS DE ANÁLISIS ( 4 UNIDADES)**

**Posición LA.1:** 6x Mesa 160 cm x 80, Basic melamina. 6x Silla giratoria con brazos. 6x Armarios. 6x Cajonera con ruedas.

### **7. SALA DE ANÁLISIS BIOMECÁNICO**

**Posición LAB.1:** 1x Mesa 160 cm x 80, Basic melanina. 1x Sillón dirección, respaldo alto. 1x Armario. 1x Cajonera con ruedas. 1x Mesa de Reuniones ovalada 200x120cm, encimera de 30mm de grosor 8x sillas con brazos. 1x panel de proyección. 2x Armarios para archivo de documentación general del centro.

### **8. LABORATORIO DE PSICOLOGÍA**

**Posición LP.1:** 2x Mesa 160 cm x 80, Basic melamina. 2x Silla giratoria con brazos. 2x Armario. 2x Cajonera con ruedas. 1x Mesa de entrevista 120cm redonda. 4x sillas.

### **9. LABORATORIO DE MATCH ANALYSIS**

**Posición LMA.1:** 8x Mesa 120 cm x 80, Basic melanina. 8x Silla giratoria con brazos. 2x Armarios.

### **10. LABORATORIO DE PODOLOGÍA Y POSTURA**

**Posición LPP.1:** 1x Mesa 160 cm x 80, Basic melanina. 1x Silla con brazos. 1x Armario. 1x Cajonera con ruedas. 1x Camilla de fisioterapia.

### **11. LABORATORIO DE BIOMECÁNICA, ERGONOMÍA, REALIDAD VIRTUAL**

**Posición LBERV.1:** 2x Mesa 160 cm x 80, Basic melanina. 2x Silla giratoria con brazos. 2x Cajonera con ruedas. 1x Mesa de Entrevista 120cm redonda. 8x sillas sin brazos. 4x Armarios profundos y altos.

**Posición LBERV.2:** 1 x Mesa Mural en U de 8210 x 750 x 900 mm con tablero en resinas sintéticas termoestables de 750 x 20 mm, incluyendo 7 muebles sobre zócalo (MM600 mm de ancho) de cajones y puertas. Instalación eléctrica compuesta de: 8,3 ml de canaleta en PVC y 20 enchufes y 3 magnetotérmicos.



ugr

Universidad  
de Granada

## **12. LABORATORIO MULTIDISCIPLINAR (PLANTA BAJA) PARA TERAPIA, RECUPERACIÓN Y ENTRENAMIENTO**

**Posición LMTRE.1:** 2x: Mesa 120 cm x 80, Basic melanina. 2x Sillas giratorias con brazos. 7x: Mesitas pequeñas 100x60 fácilmente transportables estructura metálica de 4 patas con bastidor soldado entre si, encimera de 30 mm de grosor. 5x: Armarios. 20x: Sillas apilables.

## **13. LABORATORIO DE FISIOTERAPIA**

**Posición LF.1:** 1x: Mesa 160 cm x 80, Basic melanina. 1x Silla giratoria con brazos. 1x Armario. 1x Cajonera con ruedas. 1x Camilla de fisioterapia.

## **14. SALA DE CONTROL DE SERVIDORES**

**Posición LCS.1:** 2x: Mesas 140 x 80 cm, Basic melanina. 2x Sillas giratorias con brazos. 1x Armario.