

MEMORIA FINAL

Actuaciones Avaladas para la Mejora Docente, Formación del Profesorado y Difusión de Resultados Modalidad A

Identificación de la actuación	
Código:	AAA_12_031
Título:	Elaboración de un Sistema de Gestión de la Calidad en los Laboratorios Docentes en la Facultad de Ciencias

Responsable	
Apellidos y nombre:	Rodríguez Dodero, , M. Carmen
Correo electrónico:	maricarmen.dodero@uca.es
Departamento:	Química Analítica

- 1. Describa la contribución a la actuación de cada uno de los participantes. Copie y pegue las líneas que necesite para contemplarlos a todos y disponga del espacio que necesite.**

Apellidos y nombre:	Astola González, Antonio
<p>Realizó la revisión experimental de los PNTs elaborados.</p> <p>Colaboró en la actualización del inventario de equipos comunes, facilitando al becario el acceso a los mismos para cumplimentar las fichas.</p> <p>Revisó documentación y materiales adicionales: funciones responsables equipos, fichas de equipo, manual de procesos del sistema de garantía interna de la calidad, cartelería de laboratorio, instrucciones básicas de uso y mantenimiento de laboratorios, formularios variados, lista de chequeo de requisitos para ISO 14001, agenda telefónica para laboratorios docentes.</p>	

Apellidos y nombre:	Barrera Solano, M. Carmen
<p>Realizó la revisión experimental de los PNTs elaborados.</p> <p>Colaboró en la actualización del inventario de equipos comunes, facilitando al becario el acceso a los mismos para cumplimentar las fichas.</p> <p>Revisó documentación y materiales adicionales: funciones responsables equipos, fichas de equipo, manual de procesos del sistema de garantía interna de la calidad, cartelería de laboratorio, instrucciones básicas de uso y mantenimiento de laboratorios, formularios variados, lista de chequeo de requisitos para ISO 14001, agenda telefónica para laboratorios docentes.</p>	

Apellidos y nombre:	de los Santos Martínez, Deseada M ^a
<p>Realizó la revisión experimental de los PNTs elaborados.</p> <p>Colaboró en la actualización del inventario de equipos comunes, facilitando al becario el acceso a los mismos para cumplimentar las fichas.</p> <p>Revisó documentación y materiales adicionales: funciones responsables equipos, fichas de equipo, manual de procesos del sistema de garantía interna de la calidad, cartelería de laboratorio, instrucciones básicas de uso y mantenimiento de laboratorios, formularios variados, lista de chequeo de requisitos para ISO 14001, agenda telefónica para laboratorios docentes.</p>	

Apellidos y nombre:	de Ory Arriaga, Ignacio
Realizó la revisión experimental de los PNTs elaborados. Colaboró en la actualización del inventario de equipos comunes, facilitando al becario el acceso a los mismos para cumplimentar las fichas. Revisó documentación y materiales adicionales: funciones responsables equipos, fichas de equipo, manual de procesos del sistema de garantía interna de la calidad, cartelería de laboratorio, instrucciones básicas de uso y mantenimiento de laboratorios, formularios variados, lista de chequeo de requisitos para ISO 14001, agenda telefónica para laboratorios docentes.	

Apellidos y nombre:	Del Valle Jiménez , Domingo
Realizó la revisión experimental de los PNTs elaborados. Colaboró en la actualización del inventario de equipos comunes, facilitando al becario el acceso a los mismos para cumplimentar las fichas. Revisó documentación y materiales adicionales: funciones responsables equipos, fichas de equipo, manual de procesos del sistema de garantía interna de la calidad, cartelería de laboratorio, instrucciones básicas de uso y mantenimiento de laboratorios, formularios variados, lista de chequeo de requisitos para ISO 14001, agenda telefónica para laboratorios docentes.	

Apellidos y nombre:	García Moreno, M. Valme
Realizó la revisión experimental de los PNTs elaborados. Colaboró en la actualización del inventario de equipos comunes, facilitando al becario el acceso a los mismos para cumplimentar las fichas. Revisó documentación y materiales adicionales: funciones responsables equipos, fichas de equipo, manual de procesos del sistema de garantía interna de la calidad, cartelería de laboratorio, instrucciones básicas de uso y mantenimiento de laboratorios, formularios variados, lista de chequeo de requisitos para ISO 14001, agenda telefónica para laboratorios docentes.	

Apellidos y nombre:	Guillén Sánchez, Dominico A.
Colaboró en la elaboración del Manual de Procesos. Proporcionó asesoramiento durante la creación de la aplicación informática LIM-ON para gestión de recursos. Revisó documentación y materiales adicionales: funciones responsables equipos, fichas de equipo, manual de procesos del sistema de garantía interna de la calidad, cartelería de laboratorio, instrucciones básicas de uso y mantenimiento de laboratorios, formularios variados, lista de chequeo de requisitos para ISO 14001, agenda telefónica para laboratorios docentes.	

Apellidos y nombre:	Igartuburu Chinchilla, José Manuel
Revisó documentación y materiales adicionales: funciones responsables equipos, fichas de equipo, manual de procesos del sistema de garantía interna de la calidad, cartelería de laboratorio, instrucciones básicas de uso y mantenimiento de laboratorios, formularios variados, lista de chequeo de requisitos para ISO 14001, agenda telefónica para laboratorios docentes.	

Apellidos y nombre:	Iglesias Pérez, Concepción
Realizó la revisión experimental de los PNTs elaborados. Colaboró en la actualización del inventario de equipos comunes, facilitando al becario el acceso a los mismos para cumplimentar las fichas. Revisó documentación y materiales adicionales: funciones responsables equipos, fichas de equipo,	

manual de procesos del sistema de garantía interna de la calidad, cartelería de laboratorio, instrucciones básicas de uso y mantenimiento de laboratorios, formularios variados, lista de chequeo de requisitos para ISO 14001, agenda telefónica para laboratorios docentes.

Apellidos y nombre: Iglesias Vázquez, Manuela

Realizó la revisión experimental de los PNTs elaborados.

Colaboró en la actualización del inventario de equipos comunes, facilitando al becario el acceso a los mismos para cumplimentar las fichas.

Revisó documentación y materiales adicionales: funciones responsables equipos, fichas de equipo, manual de procesos del sistema de garantía interna de la calidad, cartelería de laboratorio, instrucciones básicas de uso y mantenimiento de laboratorios, formularios variados, lista de chequeo de requisitos para ISO 14001, agenda telefónica para laboratorios docentes.

Apellidos y nombre: Jorge Estévez, Zacarías Domingo

Realizó la revisión experimental de los PNTs elaborados.

Colaboró en la actualización del inventario de equipos comunes, facilitando al becario el acceso a los mismos para cumplimentar las fichas.

Revisó documentación y materiales adicionales: funciones responsables equipos, fichas de equipo, manual de procesos del sistema de garantía interna de la calidad, cartelería de laboratorio, instrucciones básicas de uso y mantenimiento de laboratorios, formularios variados, lista de chequeo de requisitos para ISO 14001, agenda telefónica para laboratorios docentes.

Apellidos y nombre: Marrufo Curtido, Almudena

Elaboró los Procedimientos Normalizados de Trabajo (PNTs) de los laboratorios docentes.

Realizó la actualización del inventario de equipos comunes.

Revisó documentación y materiales adicionales: funciones responsables equipos, fichas de equipo, manual de procesos del sistema de garantía interna de la calidad, cartelería de laboratorio, instrucciones básicas de uso y mantenimiento de laboratorios, formularios variados, lista de chequeo de requisitos para ISO 14001, agenda telefónica para laboratorios docentes.

Apellidos y nombre: Mazorra Fernández, M^a Teresa

Realizó la revisión experimental de los PNTs elaborados.

Colaboró en la actualización del inventario de equipos comunes, facilitando al becario el acceso a los mismos para cumplimentar las fichas.

Revisó documentación y materiales adicionales: funciones responsables equipos, fichas de equipo, manual de procesos del sistema de garantía interna de la calidad, cartelería de laboratorio, instrucciones básicas de uso y mantenimiento de laboratorios, formularios variados, lista de chequeo de requisitos para ISO 14001, agenda telefónica para laboratorios docentes.

Apellidos y nombre: Ruiz Rosado, Elvira

Realizó la revisión experimental de los PNTs elaborados.

Colaboró en la actualización del inventario de equipos comunes, facilitando al becario el acceso a los mismos para cumplimentar las fichas.

Revisó documentación y materiales adicionales: funciones responsables equipos, fichas de equipo, manual de procesos del sistema de garantía interna de la calidad, cartelería de laboratorio, instrucciones básicas de uso y mantenimiento de laboratorios, formularios variados, lista de chequeo de requisitos para ISO 14001, agenda telefónica para laboratorios docentes.

Apellidos y nombre:	Rodríguez Dodero, M. Carmen
<p>Coordino y dirigió las tareas específicas de cada miembro del equipo, así como las reuniones de trabajo y seguimiento del proyecto.</p> <p>Revisó en primera instancia los PNTs elaborados por la becaria.</p> <p>Colaboro en la actualización del inventario de equipos comunes, facilitando a la becaria la información de la que se disponía previamente, además de</p> <p>Elaboró materiales adicionales: funciones responsables equipos, fichas de equipo, cartelería de laboratorio, instrucciones básicas de uso y mantenimiento de laboratorios, formularios variados, lista de chequeo de requisitos para ISO 14001, agenda telefónica para laboratorios docentes.</p> <p>Elaboró Manual de Procesos del sistema de garantía interna de la calidad de los laboratorios docentes.</p>	

Apellidos y nombre:	Sánchez Bellón, Ángel
<p>Realizó la revisión experimental de los PNTs elaborados.</p> <p>Colaboró en la actualización del inventario de equipos comunes, facilitando al becario el acceso a los mismos para cumplimentar las fichas.</p> <p>Revisó documentación y materiales adicionales: funciones responsables equipos, fichas de equipo, manual de procesos del sistema de garantía interna de la calidad, cartelería de laboratorio, instrucciones básicas de uso y mantenimiento de laboratorios, formularios variados, lista de chequeo de requisitos para ISO 14001, agenda telefónica para laboratorios docentes.</p>	

Apellidos y nombre:	Sánchez Oneto, Jezabel
<p>Realizó la revisión experimental de los PNTs elaborados.</p> <p>Colaboró en la actualización del inventario de equipos comunes, facilitando al becario el acceso a los mismos para cumplimentar las fichas.</p> <p>Revisó documentación y materiales adicionales: funciones responsables equipos, fichas de equipo, manual de procesos del sistema de garantía interna de la calidad, cartelería de laboratorio, instrucciones básicas de uso y mantenimiento de laboratorios, formularios variados, lista de chequeo de requisitos para ISO 14001, agenda telefónica para laboratorios docentes.</p>	

Apellidos y nombre:	Trasobares Llorente, Susana
<p>Realizó la revisión experimental de los PNTs elaborados.</p> <p>Colaboró en la actualización del inventario de equipos comunes, facilitando al becario el acceso a los mismos para cumplimentar las fichas.</p> <p>Revisó documentación y materiales adicionales: funciones responsables equipos, fichas de equipo, manual de procesos del sistema de garantía interna de la calidad, cartelería de laboratorio, instrucciones básicas de uso y mantenimiento de laboratorios, formularios variados, lista de chequeo de requisitos para ISO 14001, agenda telefónica para laboratorios docentes.</p>	

Apellidos y nombre:	Soto Ortiz, Josefa
<p>Realizó la revisión experimental de los PNTs elaborados.</p> <p>Colaboró en la actualización del inventario de equipos comunes, facilitando al becario el acceso a los mismos para cumplimentar las fichas.</p> <p>Revisó documentación y materiales adicionales: funciones responsables equipos, fichas de equipo, manual de procesos del sistema de garantía interna de la calidad, cartelería de laboratorio, instrucciones básicas de uso y mantenimiento de laboratorios, formularios variados, lista de chequeo de requisitos para ISO 14001, agenda telefónica para laboratorios docentes.</p>	

- 2. Describa de manera precisa los resultados obtenidos a la luz de los objetivos y compromisos reflejados en la solicitud. Copie y pegue tantas tablas como necesite y tenga en cuenta que la extensión de este apartado no podrá sobrepasar el de un folio (2 páginas).**

Objetivo 1: Elaboración de la documentación de un Sistema de Gestión Interna de la Calidad.

Actividades realizadas y resultados obtenidos:

Se ha elaborado Parte del Manual de Procesos, encontrándose en este momento en fase de revisión (se adjunta documento). Se ha iniciado la elaboración de las fichas de cada uno de los procesos.

Este objetivo es el que se ha alcanzado en menor medida, y en el que se concentrarán los mayores esfuerzos en los meses que siguen.

Objetivo 2: Elaboración de Planes Normalizados de Trabajo (PNTs).

Actividades realizadas y resultados obtenidos:

La becaria ha elaborado los PNTs de uso y verificación de los equipos más comunes del laboratorio de química, tomando como base la bibliografía, incluyendo protocolos, registros y hojas de cálculo para tratamiento de los datos. Tras la revisión documental de la coordinadora, los miembros del equipo revisaron de manera experimental su aplicabilidad.

PNTs de uso y verificación de: pHmetros, termómetros, pipetas automáticas, estufas, espectrofotómetros, conductímetros, balanzas, rotavapor, purificadores de agua DAFA y Milli-Ro.

PNTs de: limpieza de material de vidrio, y preparación de disoluciones.

Se adjunta documentación. Las hojas de cálculo estarán en formato Excel se pueden consultar en el espacio abierto para el proyecto en el CV de la UCA.

(Se adjuntan los documentos)

Objetivo 3: Actualización de inventario de equipos comunes.

Actividades realizadas y resultados obtenidos:

Se han localizado la gran mayoría de los equipos adquiridos en convocatorias ELA 2007-2010 (se adjunta listado casi definitivo), y confirmados los responsables de cada uno, quienes acordaron asumir las funciones previamente definidas (documento adjunto). Los datos descriptivos completos de acuerdo a la ficha de equipo (adjunta), están pendientes de completarse.

Objetivo 4: Puesta a punto de un sistema on-line de gestión de equipos y espacios comunes.

Actividades realizadas y resultados obtenidos:

La aplicación on-line facilitará la reserva y uso de los equipos comunes previamente inventariados, además de ser el portal que acogerá la documentación y las herramientas necesarias para la gestión del sistema de calidad. La aplicación se encuentra en <http://ldfcc.uca.es> (se adjunta imagen de la página principal), si bien restan por pulirse algunos detalles antes de incluir la información sobre recursos materiales y humanos, y la documentación de trabajo del SGIC.

Objetivo 5: Elaboración y presentación de comunicación en congreso de Innovación Docente.

Actividades realizadas y resultados obtenidos:

Esta actividad se aplaza hasta que el trabajo de documentación que constituye este proyecto se dé por finalizado al 100% (en este momento los objetivos propuestos se consideran alcanzados en un 75%).

Objetivo adicional: Elaboración de materiales para la mejora de los laboratorios.

Actividades realizadas y resultados obtenidos:

En el transcurso del proyecto se detectaron algunas necesidades básicas para el buen funcionamiento de los laboratorios, que se intentaron atender en la medida de lo posible. Como resultado, se han elaborado una serie de materiales de uso común para los 8 laboratorios y la planta piloto: cartelería de laboratorio, instrucciones básicas de uso y mantenimiento de laboratorios, lista de chequeo de requisitos para ISO 14001, funciones de los responsables de laboratorio. (Se adjunta documentación).

 	<p>SISTEMA DE GARANTÍA INTERNA DE LA CALIDAD</p> <p>MANUAL DE PROCESOS</p>	FECHA: 17/07/2012
		CÓDIGO: SGIC-MP
<p>LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS</p>		PAG 1 DE 6
		REVISIÓN Nº: 0

INDICE:

- 1. MISIÓN Y VISIÓN**
- 2. GRUPOS DE INTERÉS Y CLIENTES**
- 3. MAPA DE PROCESOS**
- 4. ANÁLISIS DE PROCESOS**
- 5. GESTIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN**
- 6. REVISIÓN DE LOS PROCESOS**
- 7. BIBLIOGRAFÍA**

<p>Redactado por: M. Carmen Rodríguez Dodero (Responsable Equipo SGIC Laboratorios)</p> <p>Fecha:</p>	<p>Firma:</p>
<p>Revisado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias</p> <p>Fecha:</p>	<p>Firma:</p>
<p>Aprobado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias</p> <p>Fecha:</p>	<p>Firma:</p>

 	SISTEMA DE GARANTÍA INTERNA DE LA CALIDAD MANUAL DE PROCESOS	FECHA: 17/07/2012
		CÓDIGO: SGIC-MP
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 2 DE 6
		REVISIÓN Nº: 0

1. MISIÓN Y VISIÓN DE LOS LABORATORIOS DOCENTES

MISIÓN. Los Laboratorios Docentes de la Facultad de Ciencias (LDFCC) constituyen un recurso imprescindible para la formación integral de los alumnos que estudian las enseñanzas impartidas en esta Facultad, teniendo como misión apoyar su aprendizaje práctico. Para ello, además de favorecer la realización de prácticas de laboratorio optimizadas de acuerdo a los recursos existentes, servirá como ejemplo didáctico de aplicación de los sistemas de gestión de la calidad.

VISIÓN. Los LDFCC persiguen prestar un servicio de apoyo de calidad a los diferentes usuarios (profesores, técnicos y alumnos) en el desarrollo de sus actividades docentes, que redunde finalmente en la mejora de su eficacia, eficiencia y economía. Para ello, los valores en los que ponemos especial interés son:

1. Colaboración de los distintos grupos de interés, por un bien común, compartiendo tiempo, recursos y conocimientos, para impulsar la actualización continua y el mantenimiento de los recursos metodológicos y materiales que demanda una enseñanza práctica de calidad.
2. Interacción con la sociedad, mediante impulso y colaboración en actividades de divulgación de la Ciencia y la Tecnología.
3. Certificación y acreditación del mayor número de procesos en los que se participa.
4. Respeto al medioambiente.

En definitiva, aspiramos a un servicio en el que primen la transparencia, la participación, la capacidad de trabajo en equipo, la búsqueda de la mejora continua, la creatividad y la innovación.

2. GRUPOS DE INTERÉS Y CLIENTES

Grupos de interés:

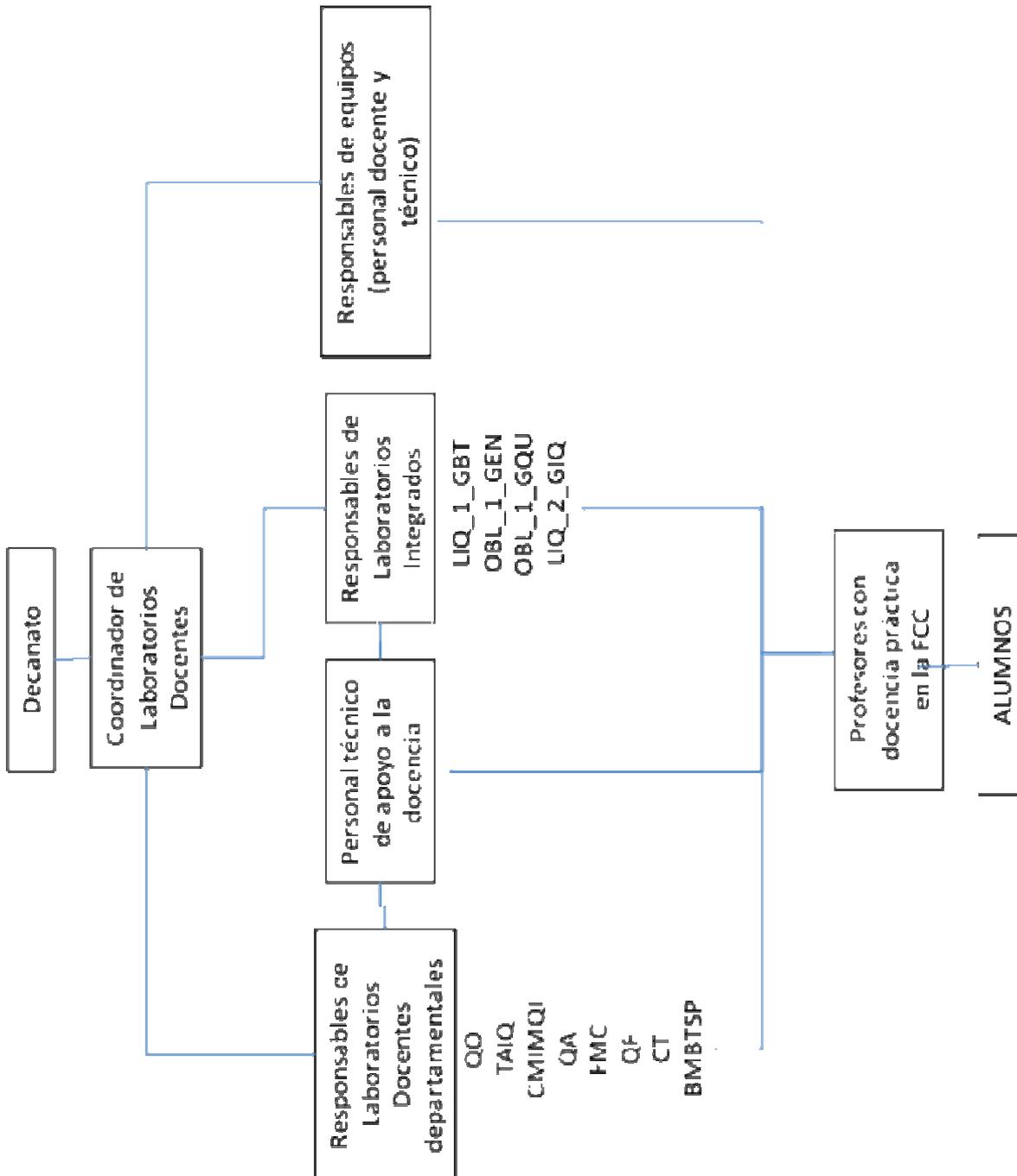
- Profesores que imparten asignaturas en los títulos de la Facultad de Ciencias.
- Técnicos de la Facultad de Ciencias que colaboran en actividades docentes.
- Personal docente y técnico responsables de equipos.
- Responsables de Departamentos y de Laboratorios Integrados.
- Equipo responsable del SGIC de los Laboratorios Docentes de la Facultad de Ciencias
- Alumnos.

Clientes:

- Alumnos de la Facultad de Ciencias.
- Sociedad.

 	SISTEMA DE GARANTÍA INTERNA DE LA CALIDAD MANUAL DE PROCESOS	FECHA: 17/07/2012
		CÓDIGO: SGIC-MP
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 3 DE 6
		REVISIÓN Nº: 0

Organigrama



Se definirán de manera precisa las funciones de cada uno de los agentes que constituyen los LDFCC.

 	SISTEMA DE GARANTÍA INTERNA DE LA CALIDAD MANUAL DE PROCESOS	FECHA: 17/07/2012
		CÓDIGO: SGIC-MP
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 4 DE 6
		REVISIÓN Nº: 0

Identificación de servicios ofertados por los Laboratorios Docentes:

- Planificación docente de enseñanzas prácticas.
- Gestión convocatoria ELA.
- Apoyo a la gestión de los gastos en Laboratorios Integrados.
- Apoyo al sistema de gestión ambiental liderado por la UCA.

Fichas de grupos de interés: Para cada uno de los posibles grupos, clientes y o usuarios deben identificarse claramente las necesidades y expectativas que podrían tener sobre nuestros servicios presentes o futuros. Esta información se organiza en forma de fichas, con los siguientes campos:

- Identificación grupo de interés/cliente
- Servicios actualmente prestados:
- Estudios o contactos realizados (o a realizar) para identificar sus necesidades y expectativas:
- Procedimientos a utilizar para medir el nivel de satisfacción alcanzado:
- Necesidades que son o podrían ser cubiertas
- Expectativas.

3. MAPA DE PROCESOS

Los procesos implicados en la docencia práctica de la Facultad de Ciencias podrían ser, de acuerdo a la bibliografía consultada:

Procesos clave:

1. Diseño de prácticas.
2. Planificación de prácticas.
3. Realización de prácticas.
4. Evaluación del alumno.

Procesos estratégicos:

5. Impulso y apoyo a proyectos de innovación docente.
6. Gestión de convocatoria de financiación para equip. de laboratorio (Plan ELA).
7. Gestión integral de la calidad, que incluya, además de la aplicación y revisión del SGIC: auditoría interna, participación en ejercicios de intercomparación para laboratorios, apoyo al sistema de gestión medioambiental de la UCA, y gestión visual de procesos.

Procesos de soporte:

8. Gestión de recursos humanos.
9. Gestión de recursos materiales.
10. Planificación de turnos de prácticas.
11. Inventarios.
12. Compras.

 	<p>SISTEMA DE GARANTÍA INTERNA DE LA CALIDAD</p> <p>MANUAL DE PROCESOS</p>	FECHA: 17/07/2012
		CÓDIGO: SGIC-MP
<p>LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS</p>		PAG 5 DE 6
		REVISIÓN Nº: 0

El mapa de procesos proporciona una perspectiva global-local, obligando a “posicionar” cada proceso respecto a la cadena de valor.

4. ANÁLISIS DE LOS PROCESOS

El análisis parte del mapa de procesos anteriormente elaborado. Para cada uno de los procesos identificados se parte del momento de prestación del servicio. Desde este momento y recorriendo el proceso hacia atrás se irán identificando los pasos, tareas, entradas y salidas, responsables, etc., que se han ido realizando hasta el instante en el que se realizó la solicitud del servicio.

El análisis de cada proceso culmina con la elaboración del Diagrama de flujo, la ficha del proceso, la identificación de los indicadores de control y resultados y, finalmente, con la organización de la documentación correspondiente.

A. **Fichas de proceso.** Cada proceso se definirá usando para ello una ficha con los siguientes campos:

- Nombre del proceso: Es la denominación por la cual identificaremos al proceso.
- Descripción: Se trata de definir el proceso dando una idea general de sus partes o propiedades.
- Misión/objetivo: Es el objetivo del proceso, el fin último para el cual está diseñado. Debe relacionarse con las necesidades de los clientes/usuarios.
- Responsable: Persona de la Unidad o Servicio que tiene la responsabilidad sobre la correcta ejecución del proceso.
- Destinatario: Clientes/usuarios a los que se presta el servicio. Se indicará brevemente las necesidades que se pretenden cubrir.
- Inicio/Fin: El comienzo es el evento que pone en marcha el proceso. El fin es la entrega al cliente/usuario del producto o servicio finalizado.
- Entradas: Documentos, registros, recursos que en algún momento hacen su entrada en el proceso y que son necesarios para el desarrollo del mismo.
- Salidas: Documentos, registros, productos, resultados intermedios del proceso que tienen su origen en el proceso.
- Indicadores: Son magnitudes utilizadas para medir o comparar los resultados efectivamente obtenidos, en la ejecución de un proyecto, programa o actividad.
- Registros: Son documentos que presentan resultados obtenidos o proporcionan evidencia de actividades desempeñadas.
- Procedimientos asociados: Se relacionan todos aquellos procedimientos asociados al proceso.
- Aplicación informática: Especificar en el caso de que el proceso se sustente, en parte o en todo, en una aplicación informática.

 	<p>SISTEMA DE GARANTÍA INTERNA DE LA CALIDAD</p> <p>MANUAL DE PROCESOS</p>	FECHA: 17/07/2012
		CÓDIGO: SGIC-MP
<p>LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS</p>		PAG 6 DE 6
		REVISIÓN Nº: 0

- B. **Diagrama de flujo:** Representación gráfica del proceso con los flujos de entrada y salida que relacionan cada uno de sus operaciones individuales. La visión gráfica de un proceso facilita la comprensión integral del mismo y la detección de puntos de mejora. Una vez elaborado el diagrama de flujo, se puede utilizar para detectar oportunidades de mejora o simples reajustes y, sobre el mismo, realizar una optimización del proceso.
- C. **Fichas de indicadores:** La medición es requisito de la gestión. Lo que no se mide no se puede gestionar y, por lo tanto, no se puede mejorar. Un indicador es una magnitud asociada a una característica (del resultado, del proceso, de las actividades, de la estructura, etc.) que permite, a través de su medición en periodos sucesivos y por comparación, evaluar periódicamente dicha característica y verificar el cumplimiento de los objetivos establecidos.

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL USO DE pHMETROS	FECHA: 19/07/12
		CÓDIGO: PNT-U-pH/001
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 1 DE 4
		REVISIÓN Nº: 0

INDICE:

- 1. OBJETO Y ALCANCE**
- 2. MATERIALES Y REACTIVOS**
- 3. RESPONSABILIDADES**
- 4. REFERENCIAS**
- 5. PROTOCOLO DE USO**
- 6. INCIDENCIAS**
- 7. HOJA DE OBSERVACIONES**

Redactado por: Almudena Marrufo Curtido Fecha: 19/07/2012	Firma:
Revisado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma: Responsable
Fecha: Aprobado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma: Responsable
Fecha:	

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL USO DE pHMETROS	FECHA: 19/07/12
		CÓDIGO: PNT-U-pH/001
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 2 DE 4
		REVISIÓN Nº: 0

1. OBJETO Y ALCANCE

En esta instrucción técnica se describe el uso adecuado de un pHmetro. Es de aplicación a todos los pHmetros de los laboratorios docentes de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cádiz.

2. MATERIALES Y REACTIVOS

- pHmetro
- Disoluciones reguladoras de pH comerciales suministradas por el comercial, cuyos pH nominales han de ser próximos a 4 y 7.
- Agua desionizada, tipo Milli Q o similar (conductividad no mayor que 2 μ S/cm).
- Vasos de precipitados de vidrio de fondo estrecho, de 25 o 50 ml, para medidas de pH.
- Medidor de condiciones ambientales de laboratorio. Serán suficientes instrumentos con resolución de al menos 0,1 $^{\circ}$ C en la media de temperatura, 0,1% en la humedad relativa y 0,1 atmósfera en la presión atmosférica.

3. RESPONSABILIDADES

El procedimiento descrito puede ser llevado a cabo por el personal o alumnos debidamente formados y autorizados para su realización.

4. REFERENCIAS

- L. Cuadros et al. Procedimiento para la verificación de pHmetros (V Iberolab).
- L. Cuadros et al. Procedimiento para la calibración de pHmetros (V Iberolab).

5. PROTOCOLO DE USO

5.1 Verificar que las condiciones ambientales están dentro de los intervalos de trabajo aceptados:

- Temperatura ambiental: 17-27 $^{\circ}$ C
- Grado de humedad relativa: 40-90 %

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL USO DE pHMETROS	FECHA: 19/07/12
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		CÓDIGO: PNT-U-pH/001
		PAG 3 DE 4
		REVISIÓN Nº: 0

5.2 El equipo debe encontrarse limpio, adecuadamente mantenido y en orden de uso antes de iniciar cualquier operación. En particular, debe comprobarse que:

- El electrodo se encuentre sumergido en su disolución de conservación.
- El electrolito interno del electrodo esté limpio y con nivel suficiente.
- La parte sensible del electrodo presente aspecto limpio y sin roturas.

5.3 El pHmetro debe estar encendido el tiempo necesario (30 minutos) para que se estabilice. Colocar las disoluciones reguladoras en la misma zona del pHmetro y durante el mismo periodo de tiempo para que alcancen las mismas condiciones ambientales.

5.4 Previamente a la realización de cualquier medida y entre medida y medida, los electrodos de pH y T^a (o el electrodo combinado, si es el caso) deben ser lavados con abundante agua desionizada utilizando el frasco lavador. Posteriormente se elimina el exceso de agua con papel absorbente suave, sin frotar.

5.5 En un vaso de precipitados, se vierte suficiente disolución reguladora (la primera que le solicite su equipo) para introducir los electrodos y que el bulbo de vidrio quede totalmente sumergido.

5.6 Se sumergen los electrodos en la disolución, previamente enjuagados con agua desionizada y habiendo eliminado el exceso de agua.

5.7 Se realiza la lectura de pH y se espera a que se estabilice la lectura.

5.8 Se retiran los electrodos y se lavan con abundante agua, eliminando el exceso con papel absorbente.

5.9 Repetir los pasos (5.5-5.8) con las otras disoluciones reguladoras.

5.10 Medir el pH a las muestras.

5.11 Enjuagar el electrodo con agua, retirar el exceso y conservar el electrodo según indicaciones del fabricante.

NOTA: Las alícuotas de las disoluciones reguladoras deben estar recién tomadas de la botella original. Estas alícuotas pueden ser almacenadas por espacio de una semana para la realización de posteriores ajustes del pHmetro a realizar diariamente. La periodicidad de este procedimiento es diaria en caso de uso.

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL USO DE pHMETROS	FECHA: 19/07/12
		CÓDIGO: PNT-U-pH/001
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 4 DE 4
		REVISIÓN Nº: 0

6. INCIDENCIAS

En el caso de que se detecte alguna incidencia con el equipo, se debe avisar al profesor presente en la práctica.

En cada laboratorio están disponibles los manuales de cada equipo, donde se especifica uso, mantenimiento y posibles incidencias. Si se trata de un problema leve, puede ser solventado con la consulta de este manual.

Si por el contrario, el error persiste o no se conoce la solución se debe poner en conocimiento del responsable de equipo.

En cualquier caso, indicar todos los datos en *Anexo I- Hoja de Registro de Incidencias de Equipo*.

7. HOJA DE OBSERVACIONES

En caso de que se estime oportuno, indicar el motivo y una breve descripción de los cambios propuestos a este PNT de uso. Señalar también el número de páginas afectadas y el número de revisión.

Revisión Número:

Páginas Afectadas:

Motivo y breve descripción del Cambio:

Persona que realiza la observación:

Fecha:

Firma:

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL USO DE BALANZAS	FECHA: 19/07/12
		CÓDIGO: PNT-U-B/002
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 1 DE 3
		REVISIÓN Nº: 0

INDICE:

- 1. OBJETO Y ALCANCE**
- 2. MATERIALES Y REACTIVOS**
- 3. RESPONSABILIDADES**
- 4. REFERENCIAS**
- 5. PROTOCOLO DE USO**
- 6. INCIDENCIAS**
- 7. HOJA DE OBSERVACIONES**

Redactado por: Almudena Marrufo Curtido	Firma:
Fecha: 19/07/2012	
Revisado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma: Responsable
Fecha:	
Aprobado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma: Responsable
Fecha:	

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL USO DE BALANZAS	FECHA: 19/07/12
		CÓDIGO: PNT-U-B/002
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 2 DE 3
		REVISIÓN Nº: 0

1. OBJETO Y ALCANCE

En esta instrucción técnica se describen las recomendaciones para el uso adecuado de balanzas. Es de aplicación a todas las balanzas de los laboratorios docentes de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cádiz.

2. MATERIALES Y REACTIVOS

- Balanza
- Pincel o brocha
- Medidores de condiciones ambientales de laboratorio. Serán suficientes instrumentos con resolución de al menos 0,1 °C en la media de temperatura, 1% en la humedad relativa y 0,1 atmósferas en la presión atmosférica.

3. RESPONSABILIDADES

El procedimiento descrito puede ser llevado a cabo por el personal o alumnos debidamente formados y autorizados para su realización.

4. REFERENCIAS

- M. López Leizán Procedimiento para la verificación de balanzas en un laboratorio de ensayo (IV IBEROLAB).
- A. M. Gómez Sáez et al. Bases para un procedimiento para la calibración y verificación de balanzas analíticas monoplato en laboratorios agroalimentarios (Tercer Congreso Virtual Iberoamericano sobre la Gestión de Calidad en Laboratorios. Internet 2005).

5. PROTOCOLO DE USO

5.1 Verificar que las condiciones ambientales están dentro de los intervalos de trabajo aceptados :

- Temperatura ambiental: 20-25 °C
- Grado de humedad relativa: 40-90 %
- Presión atmosférica: 1 atm

5.2 La balanza no debe estar expuesta a corrientes de aire.

 	<p>PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL</p> <p>USO DE BALANZAS</p>	FECHA: 19/07/12
		CÓDIGO: PNT-U-B/002
<p>LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS</p>		PAG 3 DE 3
		REVISIÓN Nº: 0

5.3 La balanza se debe presentar en una mesa nivelada y no expuesta a vibraciones o calor radiante; ubicarla alejada de ventanas, calentadores, mecheros o cualquier otra fuente de calor.

5.4 Previamente a la realización de cualquier medida se recomienda dejar encendida la balanza al menos 15 minutos.

5.5 Antes y después de su uso, la balanza debe permanecer limpiar. En el caso que sea necesario limpiar la superficie del platillo con un pincel o brocha.

6. INCIDENCIAS

En el caso de que se detecte alguna incidencia con el equipo, se debe avisar al profesor presente en la práctica.

En cada laboratorio están disponibles los manuales de cada equipo, donde se especifica uso, mantenimiento y posibles incidencias. Si se trata de un problema leve, puede ser solventado con la consulta de este manual.

Si por el contrario, el error persiste o no se conoce la solución se debe poner en conocimiento del responsable de equipo.

En cualquier caso, indicar todos los datos en *Anexo I- Hoja de Registro de Incidencias de Equipo*.

7. HOJA DE OBSERVACIONES

En caso de que se estime oportuno, indicar el motivo y una breve descripción de los cambios propuestos a este PNT de uso. Señalar también el número de páginas afectadas y el número de revisión.

Revisión Número:

Páginas Afectadas:

Motivo y breve descripción del Cambio:

Persona que realiza la observación:

Fecha:

Firma:

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL USO DE TERMÓMETROS	FECHA: 19/07/12
		CÓDIGO: PNT-U-T/003
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 1 DE 3
		REVISIÓN Nº: 0

INDICE:

- 1. OBJETO Y ALCANCE**
- 2. MATERIALES Y REACTIVOS**
- 3. RESPONSABILIDADES**
- 4. REFERENCIAS**
- 5. PROTOCOLO DE USO**
- 6. INCIDENCIAS**
- 7. HOJA DE OBSERVACIONES**

Redactado por: Almudena Marrufo Curtido	Firma:
Fecha: 19/07/2012	
Revisado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma: Responsable
Fecha:	
Aprobado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma: Responsable
Fecha:	

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL USO DE TERMÓMETROS	FECHA: 19/07/12
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		CÓDIGO: PNT-U-T/003
		PAG 2 DE 3
		REVISIÓN Nº: 0

1. OBJETO Y ALCANCE

En esta instrucción técnica se describe el uso adecuado de termómetros. Es de aplicación a todos los termómetros de los laboratorios docentes de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cádiz.

2. MATERIALES Y REACTIVOS

- Termómetro.
- Agua desionizada, tipo Milli Q o similar (conductividad no mayor que 2µS/cm).
- Glicerina (para los termómetros que se mantienen de forma permanente en los equipos).

3. RESPONSABILIDADES

El procedimiento descrito puede ser llevado a cabo por el personal o alumnos debidamente formados y autorizados para su realización.

4. REFERENCIAS

- M.L. Muñoz et al. Instructivo de operación de uso y verificación de termómetros (V Iberolab).

5. PROTOCOLO DE USO

5.1. El equipo debe encontrarse limpio, adecuadamente mantenido antes de iniciar cualquier operación. En particular, debe comprobarse que:

- El termómetro no presenta daños externos.
- Si se trata de un termómetro de mercurio:
 - Corroborar que la columna de mercurio es homogénea.
 - Si se coloca en solución, verificar que el bulbo del termómetro se sumerja a la profundidad correspondiente, según se trate de termómetros de inmersión total o parcial.
 - Si se coloca en estufa en forma directa (al aire), verificar que el termómetro sea de inmersión completa o total.

5.2. Tomar el valor de temperatura una vez que la lectura sea estable.

5.3. Al finalizar, limpiarlo y adecuarlo para su almacenamiento:

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL USO DE TERMÓMETROS	FECHA: 19/07/12
		CÓDIGO: PNT-U-T/003
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 3 DE 3
		REVISIÓN Nº: 0

- Los termómetros utilizados en el control de rutina de estufas de cultivo, frigoríficos y baños termostatizados, se deberían mantener de forma permanente en estos equipos, preferentemente con el bulbo sumergido en un recipiente con glicerina, para asegurar la protección del mismo y contribuir a la estabilidad térmica.
- Los termómetros empleados ocasionalmente en el control de la temperatura de un equipo, se guardan en cajas debidamente acondicionadas.

6. INCIDENCIAS

En el caso de que se detecte alguna incidencia con el equipo, se debe avisar al profesor presente en la práctica.

En cada laboratorio están disponibles los manuales de cada equipo, donde se especifica uso, mantenimiento y posibles incidencias. Si se trata de un problema leve, puede ser solventado con la consulta de este manual.

Si por el contrario, el error persiste o no se conoce la solución se debe poner en conocimiento del responsable de equipo.

En cualquier caso, indicar todos los datos en *Anexo I- Hoja de Registro de Incidencias de Equipo*.

7. HOJA DE OBSERVACIONES

En caso de que se estime oportuno, indicar el motivo y una breve descripción de los cambios propuestos a este PNT de uso. Señalar también el número de páginas afectadas y el número de revisión.

Revisión Número:

Páginas Afectadas:

Motivo y breve descripción del Cambio:

Persona que realiza la observación:

Fecha:

Firma:

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL USO DE ESTUFAS	FECHA: 19/07/12
		CÓDIGO: PNT-U-E/004
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 1 DE 3
		REVISIÓN Nº: 0

INDICE:

- 1. OBJETO Y ALCANCE**
- 2. MATERIALES Y REACTIVOS**
- 3. RESPONSABILIDADES**
- 4. REFERENCIAS**
- 5. PROTOCOLO DE USO**
- 6. INCIDENCIAS**
- 7. HOJA DE OBSERVACIONES**

Redactado por: Almudena Marrufo Curtido	Firma:
Fecha: 19/07/2012	
Revisado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma: Responsable
Fecha:	
Aprobado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma: Responsable
Fecha:	

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL USO DE ESTUFAS	FECHA: 19/07/12
		CÓDIGO: PNT-U-E/004
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 2 DE 3
		REVISIÓN Nº: 0

1. OBJETO Y ALCANCE

En esta instrucción técnica se describe el uso adecuado de estufas. Es de aplicación a todos los estufas de los laboratorios docentes de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cádiz.

2. MATERIALES Y REACTIVOS

- Estufas.
- Guantes.
- Medidores de condiciones ambientales de laboratorio. Serán suficientes instrumentos con resolución de al menos 0,1 °C en la media de temperatura, 1% en la humedad relativa y 0,1 atmósfera en la presión atmosférica.

3. RESPONSABILIDADES

El procedimiento descrito puede ser llevado a cabo por el personal o alumnos debidamente formados y autorizados para su realización.

4. REFERENCIAS

- A. González Casado et al. Procedimiento específico para la gestión de una estufa de precisión (IV Iberolab).

5. PROTOCOLO DE USO

5.1 Verificar que las condiciones ambientales están dentro de los intervalos de trabajo aceptados :

- Temperatura ambiental: 20-25 °C
- Grado de humedad relativa: 40-90 %
- Presión atmosférica: 1 atm

5.2 El equipo debe encontrarse limpio, adecuadamente mantenido y en orden de uso antes de iniciar cualquier operación. En particular, debe comprobarse que:

- Previamente al uso, la estufa a emplear permanecerá encendida al menos 30 minutos, para la estabilización de la temperatura.
- Verificar que la estufa se encuentra en buen estado: limpia y ubicada en un sitio libre de corrientes de aire.

 	<p>PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL</p> <p>USO DE ESTUFAS</p>	FECHA: 19/07/12
<p>LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS</p>		CÓDIGO: PNT-U-E/004
		PAG 3 DE 3
		REVISIÓN Nº: 0

5.3 Precauciones de limpieza y seguridad:

- Evitar la formación de polvo y vapores agresivos en el interior de la estufa, ya que pueden provocar cortocircuitos.
- La distancia entre la pared y la parte posterior de la estufa deberá ser como mínimo de 15 cm. La distancia respecto al techo no debe ser menos de 2 m y la distancia lateral a la pared al menos de 8 cm.
- Por norma general, se requiere el uso de guantes.

6. INCIDENCIAS

En el caso de que se detecte alguna incidencia con el equipo, se debe avisar al profesor presente en la práctica.

En cada laboratorio están disponibles los manuales de cada equipo, donde se especifica uso, mantenimiento y posibles incidencias. Si se trata de un problema leve, puede ser solventado con la consulta de este manual.

Si por el contrario, el error persiste o no se conoce la solución se debe poner en conocimiento del responsable de equipo.

En cualquier caso, indicar todos los datos en *Anexo I- Hoja de Registro de Incidencias de Equipo*.

7. HOJA DE OBSERVACIONES

En caso de que se estime oportuno, indicar el motivo y una breve descripción de los cambios propuestos a este PNT de uso. Señalar también el número de páginas afectadas y el número de revisión.

Revisión Número:

Páginas Afectadas:

Motivo y breve descripción del Cambio:

Persona que realiza la observación:

Fecha:

Firma:

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL USO DE PIPETAS AUTOMÁTICAS	FECHA: 19/07/12
		CÓDIGO: PNT-U-P/005
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 1 DE 4
		REVISIÓN Nº: 0

INDICE:

- 1. OBJETO Y ALCANCE**
- 2. MATERIALES Y REACTIVOS**
- 3. RESPONSABILIDADES**
- 4. REFERENCIAS**
- 5. PROTOCOLO DE USO**
- 6. INCIDENCIAS**
- 7. HOJA DE OBSERVACIONES**

Redactado por: Almudena Marrufo Curtido	Firma:
Fecha: 19/07/2012	
Revisado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma: Responsable
Fecha:	
Aprobado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma: Responsable
Fecha:	

 	<p>PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL</p> <p>USO DE PIPETAS AUTOMÁTICAS</p>	FECHA: 19/07/12
<p>LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS</p>		CÓDIGO: PNT-U-P/005
		PAG 2 DE 4
		REVISIÓN Nº: 0

1. OBJETO Y ALCANCE

En esta instrucción técnica se describe el uso adecuado de pipetas automáticas. Es de aplicación a todas las pipetas automáticas de los laboratorios docentes de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cádiz.

2. MATERIALES Y REACTIVOS

- Pipetas automáticas
- Puntas de pipeta
- Medidores de condiciones ambientales de laboratorio. Serán suficientes instrumentos con resolución de al menos 0,1°C en la media de temperatura, 1% en la humedad relativa y 0,1 atmósferas en la presión atmosférica.

3. RESPONSABILIDADES

El procedimiento descrito puede ser llevado a cabo por el personal o alumnos debidamente formados y autorizados para su realización.

4. REFERENCIAS

- M.I. Bailón et al. Bases para un procedimiento para la calibración y verificación de micropipetas (de puntas desechables) de uso en laboratorios agroalimentarios (Tercer Congreso Virtual Iberoamericano sobre Gestión de Calidad en Laboratorios, Internet 2005).

5. PROTOCOLO DE USO

5.1 Verificar que las condiciones ambientales están dentro de los intervalos de trabajo aceptados :

- Temperatura ambiental: 20-25 °C
- Grado de humedad relativa: 40-90 %
- Presión atmosférica: 1 atm

5.2 Se coloca la punta de la pipeta girándola ligeramente hacia la derecha. Si se gira en dirección contraria se puede soltar la rosca del cono de acoplamiento, en cuyo caso el aparato no cerrará herméticamente.

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL USO DE PIPETAS AUTOMÁTICAS	FECHA: 19/07/12
		CÓDIGO: PNT-U-P/005
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 3 DE 4
		REVISIÓN Nº: 0

5.3 Previamente al llenado de la muestra, la punta se enjuagará con el líquido de la muestra.

5.4 Oprimir el mando del pipeteado hasta el primer tope.

5.5 Sumergir la punta de la pipeta unos 2-3 mm en la muestra.

5.6 Soltar lentamente el mando del pipeteado.

5.7 Tocar ligeramente la pared del recipiente con la punta.

5.8 No colocar nunca el aparato con la punta llena en posición horizontal, ya que introduciría el líquido en el interior del mismo.

5.9 Para expulsar la muestra, apoyar la punta de la pipeta a la pared del recipiente:

- Apretar el mando hasta el primer tope y mantenerlo así.
- A continuación apretar hasta el segundo tope, para vaciar completamente la punta.
- Escurrir la punta de la pipeta contra la pared del recipiente. Dejar retroceder el mando.

6. INCIDENCIAS

En el caso de que se detecte alguna incidencia con el equipo, se debe avisar al profesor presente en la práctica.

En cada laboratorio están disponibles los manuales de cada equipo, donde se especifica uso, mantenimiento y posibles incidencias. Si se trata de un problema leve, puede ser solventado con la consulta de este manual.

Si por el contrario, el error persiste o no se conoce la solución se debe poner en conocimiento del responsable de equipo.

En cualquier caso, indicar todos los datos en *Anexo I- Hoja de Registro de Incidencias de Equipo*.

 	<p>PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL</p> <p>USO DE PIPETAS AUTOMÁTICAS</p>	FECHA: 19/07/12
<p>LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS</p>		CÓDIGO: PNT-U-P/005
		PAG 4 DE 4
		REVISIÓN Nº: 0

7. HOJA DE OBSERVACIONES

En caso de que se estime oportuno, indicar el motivo y una breve descripción de los cambios propuestos a este PNT de uso. Señalar también el número de páginas afectadas y el número de revisión.

Revisión Número:

Páginas Afectadas:

Motivo y breve descripción del Cambio:

Persona que realiza la observación:

Fecha:

Firma:

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL USO DE ESPECTOFOTÓMETROS	FECHA: 19/07/12
		CÓDIGO: PNT-U-ESP/006
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 1 DE 4
		REVISIÓN Nº: 0

INDICE:

- 1. OBJETO Y ALCANCE**
- 2. MATERIALES Y REACTIVOS**
- 3. RESPONSABILIDADES**
- 4. REFERENCIAS**
- 5. PROTOCOLO DE USO**
- 6. INCIDENCIAS**
- 7. HOJA DE OBSERVACIONES**

Redactado por: Almudena Marrufo Curtido	Firma:
Fecha: 19/07/2012	
Revisado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma: Responsable
Fecha:	
Aprobado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma: Responsable
Fecha:	

 	<p>PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL</p> <p>USO DE ESPECTOFOTÓMETROS</p>	FECHA: 19/07/12
<p>LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS</p>		CÓDIGO: PNT-U-ESP/006
		PAG 2 DE 4
		REVISIÓN Nº: 0

1. OBJETO Y ALCANCE

En esta instrucción técnica se describe el uso adecuado de espectrofotómetros. Es de aplicación a todos los espectrofotómetros de los laboratorios docentes de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cádiz.

2. MATERIALES Y REACTIVOS

- Espectrofotómetros.
- Cubetas de vidrio o plástico.
- Medidores de condiciones ambientales de laboratorio. Serán suficientes instrumentos con resolución de al menos 0,1°C en la media de temperatura, 1% en la humedad relativa y 0,1 atmósferas en la presión atmosférica.

3. RESPONSABILIDADES

El procedimiento descrito puede ser llevado a cabo por el personal o alumnos debidamente formados y autorizados para su realización.

4. REFERENCIAS

- M.P. Azcárate et al. Guía para la Verificación de Espectrofotómetros UV-Visible utilizados en el análisis de suelo y agua (VI Iberolab).
- J.Blázquez Calibración de Espectrofotómetros para la medida directa de absorbancias (Iberolab).

5. PROTOCOLO DE USO

- 5.1 Verificar que el instrumento está en un lugar en donde no esté sujeto a vibraciones, calor excesivo, humedad o luz directa.
- 5.2 Proteja el instrumento del polvo. Nunca toque las superficies ópticas tales como lentes y filtros. Siga las instrucciones que da el fabricante para la limpieza de tales componentes.

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL USO DE ESPECTOFOTÓMETROS	FECHA: 19/07/12
		CÓDIGO: PNT-U-ESP/006
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 3 DE 4
		REVISIÓN Nº: 0

5.3 Verificar que las condiciones ambientales están dentro de los intervalos de trabajo aceptados :

- Temperatura ambiental: 20-25 °C
- Grado de humedad relativa: 40-90 %
- Presión atmosférica: 1 atm

5.4 El espectrofotómetro debe estar en funcionamiento con las lámparas encendidas y el sistema eléctrico estabilizado, durante 30 minutos antes de realizar cualquier medida.

5.5 Verifique el 0 y el 100% T cada vez que se vaya a hacer lecturas y cuando varíe la longitud de onda.

5.6 Asegúrese de que las cubetas estén limpias y libres de ralladuras y huellas digitales. Compruebe el material de la cubeta en función del disolvente y la longitud de onda de medida

- Las cubetas de vidrio para rango visible y disolventes orgánicos.
- Las cubetas de plástico para rango visible y disolventes no orgánicos.
- Las cubetas de cuarzo para longitudes de onda del rango UV.

6. INCIDENCIAS

En el caso de que se detecte alguna incidencia con el equipo, se debe avisar al profesor presente en la práctica.

En cada laboratorio están disponibles los manuales de cada equipo, donde se especifica uso, mantenimiento y posibles incidencias. Si se trata de un problema leve, puede ser solventado con la consulta de este manual.

Si por el contrario, el error persiste o no se conoce la solución se debe poner en conocimiento del responsable de equipo.

En cualquier caso, indicar todos los datos en *Anexo I- Hoja de Registro de Incidencias de Equipo.*

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL USO DE ESPECTOFOTÓMETROS	FECHA: 19/07/12
		CÓDIGO: PNT-U-ESP/006
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 4 DE 4
		REVISIÓN Nº: 0

7. HOJA DE OBSERVACIONES

En caso de que se estime oportuno, indicar el motivo y una breve descripción de los cambios propuestos a este PNT de uso. Señalar también el número de páginas afectadas y el número de revisión.

Revisión Número:

Páginas Afectadas:

Motivo y breve descripción del Cambio:

Persona que realiza la observación:

Fecha:

Firma:

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL USO DE CONDUCTÍMETROS	FECHA: 19/07/12
		CÓDIGO: PNT-U-C/007
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 1 DE 4
		REVISIÓN Nº: 0

INDICE:

- 1. OBJETO Y ALCANCE**
- 2. MATERIALES Y REACTIVOS**
- 3. RESPONSABILIDADES**
- 4. REFERENCIAS**
- 5. PROTOCOLO DE USO**
- 6. INCIDENCIAS**
- 7. HOJA DE OBSERVACIONES**

Redactado por: Almudena Marrufo Curtido	Firma:
Fecha: 19/07/2012	
Revisado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma: Responsable
Fecha:	
Aprobado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma: Responsable
Fecha:	

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL USO DE CONDUCTÍMETROS	FECHA: 19/07/12
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		CÓDIGO: PNT-U-C/007
		PAG 2 DE 4
		REVISIÓN Nº: 0

1. OBJETO Y ALCANCE

En esta instrucción técnica se describe el uso adecuado de los conductímetros. Es de aplicación a todos los conductímetros de los laboratorios docentes de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cádiz.

2. MATERIALES Y REACTIVOS

- Conductímetros.
- Disoluciones Reguladoras Patrón.
- Medidores de condiciones ambientales de laboratorio. Serán suficientes instrumentos con resolución de al menos 0,1 °C en la media de temperatura, 1% en la humedad relativa y 0,1 atmósfera en la presión atmosférica.

3. RESPONSABILIDADES

El procedimiento descrito puede ser llevado a cabo por el personal o alumnos debidamente formados y autorizados para su realización.

4. REFERENCIAS

- Instrucción técnica de Verificación de Conductímetros. Luis Cuadros Rodríguez. (Iberolab)

5. PROTOCOLO DE USO

5.1 Verificar que las condiciones ambientales están dentro de los intervalos de trabajo aceptados :

- Temperatura ambiental: 20-25 °C
- Grado de humedad relativa: 40-90 %
- Presión atmosférica: 1 atm

5.2 Las disoluciones reguladoras patrón y el agua desionizada a utilizar deben permanecer el tiempo adecuado (30 minutos) en el lugar de la verificación para su estabilización en temperatura con las condiciones del laboratorio.

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL USO DE CONDUCTÍMETROS	FECHA: 19/07/12
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		CÓDIGO: PNT-U-C/007
		PAG 3 DE 4
		REVISIÓN Nº: 0

5.3 El conductímetro debe estar encendido el tiempo necesario (aproximadamente 15 minutos) para que se estabilice.

5.4 Entre medida y medida, la célula y la sonda deben de ser lavadas con abundante agua desionizada utilizando un frasco lavador. Posteriormente, debe eliminarse el exceso de agua haciendo pasar por el exterior un papel absorbente suave de forma tenue y sin frotar.

5.5 Realizar el ajuste inicial con las disoluciones de conductividad suministradas por el fabricante o, en su defecto, por otras disoluciones comerciales de similares especificaciones.

5.6 Las alícuotas de las disoluciones de conductividad deben estar recién tomadas de la botella original. Estas alícuotas pueden ser almacenadas por espacio de una semana para la realización de posteriores ajustes del conductímetro a realizar diariamente.

5.7 Medir la conductividad de las muestras, teniendo en cuenta que entre ellas se debe lavar la célula con agua desionizada y secar con papel absorbente de forma suave y sin frotar.

6. INCIDENCIAS

En el caso de que se detecte alguna incidencia con el equipo, se debe avisar al profesor presente en la práctica.

En cada laboratorio están disponibles los manuales de cada equipo, donde se especifica uso, mantenimiento y posibles incidencias. Si se trata de un problema leve, puede ser solventado con la consulta de este manual.

Si por el contrario, el error persiste o no se conoce la solución se debe poner en conocimiento del responsable de equipo.

En cualquier caso, indicar todos los datos en *Anexo I- Hoja de Registro de Incidencias de Equipo.*

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL USO DE CONDUCTÍMETROS	FECHA: 19/07/12
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		CÓDIGO: PNT-U-C/007
		PAG 4 DE 4
		REVISIÓN Nº: 0

7. HOJA DE OBSERVACIONES

En caso de que se estime oportuno, indicar el motivo y una breve descripción de los cambios propuestos a este PNT de uso. Señalar también el número de páginas afectadas y el número de revisión.

Revisión Número:

Páginas Afectadas:

Motivo y breve descripción del Cambio:

Persona que realiza la observación:

Fecha:

Firma:

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL	FECHA: 06/09/12
		CÓDIGO: PNT-U-R/008
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS	USO DE ROTAVAPOR	PAG 1 DE 4
		REVISIÓN Nº: 0

INDICE:

- 1. OBJETO Y ALCANCE**
- 2. MATERIALES Y REACTIVOS**
- 3. RESPONSABILIDADES**
- 4. REFERENCIAS**
- 5. PROTOCOLO DE USO**
- 6. INCIDENCIAS**
- 7. HOJA DE OBSERVACIONES**

Redactado por: Almudena Marrufo Curtido	Firma:
Fecha: 06/09/12	
Revisado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma: Responsable
Fecha:	
Aprobado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma: Responsable
Fecha:	

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL	FECHA: 06/09/12
		CÓDIGO: PNT-U-R/008
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS	USO DE ROTAVAPOR	PAG 2 DE 4
		REVISIÓN Nº: 0

1. OBJETO Y ALCANCE

En esta instrucción técnica se describe el uso adecuado de los rotavapores. Es de aplicación a todos los rotavapores de los laboratorios docentes de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cádiz.

2. MATERIALES Y REACTIVOS

- Rotavapor
- Bomba para rotavapor
- Balanza
- Matraz de Fondo redondo
- Papel de filtro

3. RESPONSABILIDADES

El procedimiento descrito puede ser llevado a cabo por el personal o alumnos debidamente autorizados para su realización.

4. REFERENCIAS

- <http://www.uv.es/gammmmm/>

5. PROTOCOLO DE USO

5.1 Comprobaciones previas:

- 5.1.1 Comprobar que el tubo el rotavapor que conecta el rotavapor a la bomba está limpio y su conexión a vacío es correcta.
- 5.1.2 Encender el interruptor que activa el motor y la calefacción del baño.
- 5.1.3 Ajustar la temperatura del baño (si es posible) situándola siempre por debajo del punto de ebullición del disolvente que vamos a evaporar.
- 5.1.4 Abrir la llave de paso del agua del refrigerante.
- 5.1.5 El rotavapor está listo para su uso.

 	<p>PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL</p> <p>USO DE ROTAVAPOR</p>	FECHA: 06/09/12
		CÓDIGO: PNT-U-R/008
<p>LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS</p>		PAG 3 DE 4
		REVISIÓN Nº: 0

5.2 Si necesitamos determinar la cantidad de producto tras la evaporación, conviene pesar el matraz de fondo redondo, en el cual vamos a concentrar la disolución.

5.3 Procurar no llenar el matraz por encima de la mitad de volumen. Si tenemos mucho volumen que destilar lo hacemos en veces consecutivas, como indicaremos más adelante.

5.4 Se acopla el matraz a la boca esmerilada del tubo del rotavapor y sin soltarlo se asegura con un clip metálico o de plástico.

5.5 Deberemos asegurarnos que la llave de vacío de la parte superior del rotavapor está abierta.

5.6 Encender la bomba de vacío y comprobar que el matraz comienza a girar.

5.7 Cerrar la llave de vacío y bajar el matraz, con ayuda del gato, hasta introducirlo en el baño

5.8 La destilación continúa hasta que no se observa más condensación de vapores.

5.9 Una vez finalizada la destilación, levantar el matraz con el gato.

5.9.1 Se abre la llave para romper el vacío y se detiene la rotación.

5.9.2 Apagar la bomba si hemos terminado.

5.10 Para retirar el matraz, se gira un poco la muñeca y retiramos despacio. Nunca tirar fuertemente del mismo.

5.11 Si aún tenemos disolución por destilar, añadir en el mismo matraz y actuar con el mismo procedimiento.

5.12 Si seguimos el punto 5.2, pesar de nuevo el matraz y se obtiene la masa del producto por diferencia.

6. INCIDENCIAS

En el caso de que se detecte alguna incidencia con el equipo, se debe avisar al profesor presente en la práctica.

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL	FECHA: 06/09/12
		CÓDIGO: PNT-U-R/008
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS	USO DE ROTAVAPOR	PAG 4 DE 4
		REVISIÓN Nº: 0

En cada laboratorio están disponibles los manuales de cada equipo, donde se especifica uso, mantenimiento y posibles incidencias. Si se trata de un problema leve, puede ser solventado con la consulta de este manual.

Si por el contrario, el error persiste o no se conoce la solución se debe poner en conocimiento del responsable de equipo.

En cualquier caso, indicar todos los datos en *Anexo I- Hoja de Registro de Incidencias de Equipo*.

7. HOJA DE OBSERVACIONES

En caso de que se estime oportuno, indicar el motivo y una breve descripción de los cambios propuestos a este PNT de uso. Señalar también el número de páginas afectadas y el número de revisión.

Revisión Número:

Páginas Afectadas:

Motivo y breve descripción del Cambio:

Persona que realiza la observación:

Fecha:

Firma:

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL	FECHA: 10/09/12
		CÓDIGO: PNT-U-MR/009
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS	USO DE EQUIPOS DE PURIFICACIÓN DE AGUA MILLI-RO	PAG 1 DE 4
		REVISIÓN Nº: 0

INDICE:

- 1. OBJETO Y ALCANCE**
- 2. MATERIALES Y REACTIVOS**
- 3. RESPONSABILIDADES**
- 4. REFERENCIAS**
- 5. PROTOCOLO DE USO**
- 6. INCIDENCIAS**
- 7. HOJA DE OBSERVACIONES**

Redactado por: Almudena Marrufo Curtido	Firma:
Fecha: 10/09/12	
Revisado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma: Responsable
Fecha:	
Aprobado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma: Responsable
Fecha:	

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL USO DE EQUIPOS DE PURIFICACIÓN DE AGUA MILLI-RO	FECHA: 10/09/12
		CÓDIGO: PNT-U-MR/009
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 2 DE 4
		REVISIÓN Nº: 0

1. OBJETO Y ALCANCE

En esta instrucción técnica se describe el uso adecuado de los equipos de purificación de agua Milli-Ro. Es de aplicación a todos los equipos de purificación de los laboratorios docentes de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cádiz.

2. MATERIALES Y REACTIVOS

- Equipo de Purificación de Agua
- Medidores de condiciones ambientales de laboratorio. Serán suficientes instrumentos con resolución de al menos 0,1°C en la media de temperatura, 1% en la humedad relativa y 0,1 atmósferas en la presión atmosférica

3. RESPONSABILIDADES

El procedimiento descrito puede ser llevado a cabo por el personal o alumnos debidamente formados y autorizados para su realización.

4. REFERENCIAS

- Manual del usuario del equipo Ecomatic DP. Wasserlab, Sistemas de purificación de agua. Rev-1, 04.10.10

5. PROTOCOLO DE USO

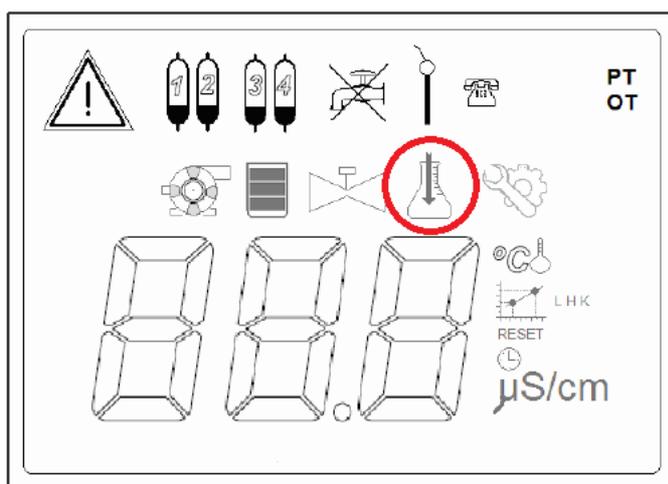
5.1 Comprobaciones previas:

- 5.1.1 La temperatura ambiental, y sobre todo, la temperatura del agua de alimentación del equipo repercuten en el rendimiento del mismo. La temperatura idónea de funcionamiento se encuentra en el rango 20-25°C. Si el equipo puede estar sometido a bajas temperaturas, debe asegurarse que no sea inferior a 5°C. Humedad Relativa HR < 80 % para Tª de hasta 31 °C.

- 5.2 Para la dispensación de agua pulsar el grifo situado en el frontal del equipo. El equipo dispensa Agua de tipo II **recién producida**: conductividad inferior a 0,2 µS/cm.

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL USO DE EQUIPOS DE PURIFICACIÓN DE AGUA MILLI-RO	FECHA: 10/09/12
		CÓDIGO: PNT-U-MR/009
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 3 DE 4
		REVISIÓN Nº: 0

5.3 En la pantalla se muestra el valor de la conductividad del agua que está dispensando y se activa el icono que indica dispensación (símbolo rodeado).



5.4 Si la manilla del grifo se coloca hacia arriba, el equipo dispensa de forma continua.

5.5 Símbolos y significado

	Cambio de pretratamiento		Bomba en funcionamiento
	Cambio de resina y/o Ultrafiltración (según modelo)		Depósito
	Corte de agua		Electroválvula de entrada abierta
	Sonda de conductividad no funciona Avisé al servicio técnico		Dispensación de agua
PT	Configuración del equipo PT : Equipo con depósito de presión		Menú de Ajuste
 Valor numérico de la medición			Configuración de temperatura
			Menú de calibración
		RESET	Puesta a 0 del contador de horas
			Contador de horas
		µS/cm	Medición de conductividad

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL USO DE EQUIPOS DE PURIFICACIÓN DE AGUA MILLI-RO	FECHA: 10/09/12
		CÓDIGO: PNT-U-MR/009
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 4 DE 4
		REVISIÓN Nº: 0

6. INCIDENCIAS

En el caso de que se detecte alguna incidencia con el equipo, se debe avisar al profesor presente en la práctica.

En cada laboratorio están disponibles los manuales de cada equipo, donde se especifica uso, mantenimiento y posibles incidencias. Si se trata de un problema leve, puede ser solventado con la consulta de este manual.

Si por el contrario, el error persiste o no se conoce la solución se debe poner en conocimiento del responsable de equipo.

En cualquier caso, indicar todos los datos en *Anexo I- Hoja de Registro de Incidencias de Equipo*.

7. HOJA DE OBSERVACIONES

En caso de que se estime oportuno, indicar el motivo y una breve descripción de los cambios propuestos a este PNT de uso. Señalar también el número de páginas afectadas y el número de revisión.

Revisión Número:

Páginas Afectadas:

Motivo y breve descripción del Cambio:

Persona que realiza la observación:

Fecha:

Firma:

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL	FECHA: 12/09/12
		CÓDIGO: PNT-U-DF/010
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS	USO DE EQUIPOS DE PURIFICACIÓN DE AGUA DAFA FE	PAG 1 DE 3
		REVISIÓN Nº: 0

INDICE:

- 1. OBJETO Y ALCANCE**
- 2. MATERIALES Y REACTIVOS**
- 3. RESPONSABILIDADES**
- 4. REFERENCIAS**
- 5. PROTOCOLO DE USO**
- 6. INCIDENCIAS**
- 7. HOJA DE OBSERVACIONES**

Redactado por: Almudena Marrufo Curtido	Firma:
Fecha: 12/09/12	
Revisado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma: Responsable
Fecha:	
Aprobado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma: Responsable
Fecha:	

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL	FECHA: 12/09/12
		CÓDIGO: PNT-U-DF/010
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS	USO DE EQUIPOS DE PURIFICACIÓN DE AGUA DAFA FE	PAG 2 DE 3
		REVISIÓN Nº: 0

1. OBJETO Y ALCANCE

En esta instrucción técnica se describe el uso adecuado de los equipos de purificación de agua DAFA FE. Es de aplicación a todos los equipos de purificación de agua de este tipo ubicados en los laboratorios docentes de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cádiz.

2. MATERIALES Y REACTIVOS

- Equipo de Purificación de Agua
- Medidores de condiciones ambientales de laboratorio. Serán suficientes instrumentos con resolución de al menos 0,1 °C en la media de temperatura, 1% en la humedad relativa y 0,1 atmósferas en la presión atmosférica

3. RESPONSABILIDADES

El procedimiento descrito puede ser llevado a cabo por el personal o alumnos debidamente formados y autorizados para su realización.

4. REFERENCIAS

- Instrucciones de montaje, funcionamiento y mantenimiento de los equipos desmineralizadores Dafa Serie FE.

5. PROTOCOLO DE USO

5.1 Comprobaciones previas:

- 5.1.1 El aparato conectado hidráulicamente suministrará agua siempre que la conductividad sea inferior a 5 $\mu\text{S}/\text{cm}^2$.
- 5.1.2 Si la conductividad alcanza valores superiores al prefijado, se interrumpe el suministro de agua y se enciende el piloto de luz roja. Puede comprobarse si la anomalía es momentánea apagando durante unos momentos el equipo en el interruptor para permitir que la electroválvula, abra y permita el flujo de agua.

5.2 Para la dispensación de agua :

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA EL USO DE EQUIPOS DE PURIFICACIÓN DE AGUA DAFA FE	FECHA: 12/09/12
		CÓDIGO: PNT-U-DF/010
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 3 DE 3
		REVISIÓN Nº: 0

- 5.2.1 Abrir poco a poco, la llave de paso de la pared.
- 5.2.2 Pulsar el interruptor del equipo. Comenzará el suministro de agua y se activará el piloto con luz verde.
- 5.2.3 Una vez tengamos el volumen de agua destilada necesario, apagar el equipo en el interruptor.
- 5.2.4 Cerrar la llave de paso de la pared.

6. INCIDENCIAS

En el caso de que se detecte alguna incidencia con el equipo, se debe avisar al profesor presente en la práctica.

En cada laboratorio están disponibles los manuales de cada equipo, donde se especifica uso, mantenimiento y posibles incidencias. Si se trata de un problema leve, puede ser solventado con la consulta de este manual.

Si por el contrario, el error persiste o no se conoce la solución se debe poner en conocimiento del responsable de equipo.

En cualquier caso, indicar todos los datos en *Anexo I- Hoja de Registro de Incidencias de Equipo*

7. HOJA DE OBSERVACIONES

En caso de que se estime oportuno, indicar el motivo y una breve descripción de los cambios propuestos a este PNT de uso. Señalar también el número de páginas afectadas y el número de revisión.

Revisión Número:

Páginas Afectadas:

Motivo y breve descripción del Cambio:

Persona que realiza la observación:

Fecha:

Firma:

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA PREPARACIÓN DE DISOLUCIONES	FECHA: 19/07/12
		CÓDIGO: PNT-O-PD/001
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 1 DE 5
		REVISIÓN Nº: 0

INDICE:

- 1. OBJETO Y ALCANCE**
- 2. MATERIALES Y REACTIVOS**
- 3. RESPONSABILIDADES**
- 4. REFERENCIAS**
- 5. PROTOCOLO**
- 6. CÁLCULOS**
- 7. ANEXOS**
- 8. HOJA DE OBSERVACIONES**

Redactado por: Mari Carmen Rodríguez Dodero	Firma:
Fecha: 19/07/2012	
Revisado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma: Responsable
Fecha:	
Aprobado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma: Responsable
Fecha:	

1. OBJETO Y ALCANCE

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA PREPARACIÓN DE DISOLUCIONES	FECHA: 19/07/12
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		CÓDIGO: PNT-O-PD/001
		PAG 2 DE 5
		REVISIÓN Nº: 0

En esta instrucción técnica se describe cómo preparar disoluciones de concentración definida, a partir de sólidos o líquidos.

El procedimiento es de aplicación a la preparación de disoluciones de reactivos a utilizar en las prácticas docentes de la facultad de Ciencias.

2. MATERIALES Y REACTIVOS

- Balanza Analítica
- Vaso de precipitados
- Agua destilada
- Agitador magnético
- Matraz aforado
- Varilla y embudo
- Pipeta Pasteur
- Pipetas
- Frasco Lavador

3. RESPONSABILIDADES

El procedimiento descrito puede ser llevado a cabo por el personal o alumnos debidamente formados y autorizados para su realización.

4. REFERENCIAS

- No procede.

5. PROTOCOLO DE USO

Tomar los datos necesarios de las etiquetas de los reactivos, de acuerdo a la *Hoja de registro de preparación de disoluciones* (Anexo I).

5.1 A partir de reactivos sólidos:

 	<p>PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA</p> <p>PREPARACIÓN DE DISOLUCIONES</p>	FECHA: 19/07/12
<p>LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS</p>		CÓDIGO: PNT-O-PD/001
		PAG 3 DE 5
		REVISIÓN Nº: 0

- Calcular la masa de reactivo sólido que se necesita para preparar el volumen de disolución a la concentración deseada. Usar para ello la *hoja de cálculo Excel* elaborada con este fin (Anexo II).
- Pesar la cantidad calculada en un vaso de precipitados limpio y seco de capacidad adecuada.
- Añadir agua pura suficiente para disolver el sólido. Si es necesario, utilizar un agitador magnético.
- Cuando se observe que el sólido se ha disuelto en lo posible, volcar el líquido en el matraz aforado de volumen igual al de la disolución que se necesita.
- Utilizar volúmenes de agua sucesivos para favorecer la disolución del sólido que aun permanezca en el vaso y asegurar que todo él pasa al matraz.
- Cualquier material que se use (varilla, embudo) debe enjuagarse sobre el vaso, para arrastrar las pequeñas cantidades de reactivos que hayan podido quedar adheridas.
- Añadir agua pura al matraz hasta casi el enrase.
- Tapar bien el matraz, aguantando el tapón con los dedos, y homogeneizar invirtiéndolo.
- Enrasar usando el frasco lavador directamente, o si lo considera necesario, utilizar gotero.
- Finalmente, homogenizar.
- No olvidar etiquetar el matraz convenientemente, con el nombre del reactivo, su concentración y la fecha de preparación.

5.2. A partir de reactivos líquidos

- Calcular el volumen de reactivo líquido que se necesita para preparar el volumen de disolución a la concentración deseada. Usar para ello la *hoja de cálculo Excel* elaborada con este fin (Anexo II).

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA PREPARACIÓN DE DISOLUCIONES	FECHA: 19/07/12
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		CÓDIGO: PNT-O-PD/001
		PAG 4 DE 5
		REVISIÓN Nº: 0

- Añadir en el matraz aforado de volumen igual al de la disolución que se necesita agua hasta aproximadamente 1/3 del total.
- Verter en un vaso de precipitados de volumen adecuado la cantidad aproximada que se necesita tomar de acuerdo a los cálculos. Si el reactivo es volátil, manipularlo en la campana de extracción.
- Tomar con una pipeta el volumen de reactivo líquido previamente calculado.
- Apoyar la punta sobre la pared interna del cuello del matraz aforado con el lecho de agua y dejar caer el líquido.
- Homogeneizar y añadir agua hasta casi el enrase.
- Tapar bien el matraz, aguantando el tapón con los dedos, y homogeneizar invirtiéndolo.
- Enrasar usando el frasco lavador directamente, o si lo considera necesario, utilizar gotero.
- Finalmente, homogenizar.
- No olvidar etiquetar el matraz convenientemente, con el nombre del reactivo, su concentración y la fecha de preparación.

6. CÁLCULOS

El cálculo de la cantidad de reactivo sólido a pesar o líquido a medir su volumen, variará en función de las siguientes variables:

- Reactivo sólido o líquido
- Volumen final a preparar
- Pureza de reactivo y su expresión: %p/p, %p/v, %v/v.
- Expresión de la concentración de la disolución: %p/p, g/L, g/L, M
- Si se trabaja con un reactivo líquido pero se prefiere medir la masa en lugar del volumen, será necesario conocer su densidad.

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA PREPARACIÓN DE DISOLUCIONES	FECHA: 19/07/12
		CÓDIGO: PNT-O-PD/001
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 5 DE 5
		REVISIÓN Nº: 0

Introducir los datos correspondientes en la *hoja de cálculo Excel* para obtener el dato de medida de masa o volumen.

Nota.- Si durante el procedimiento experimental se toma una cantidad de reactivo que difiere ligeramente de la buscada, al introducir la real en la hoja de cálculo, ésta devolverá la concentración corregida de la disolución.

7. ANEXOS

ANEXO II.- Visualización de la hoja de cálculo Excel para cálculo de la cantidad de reactivo a tomar en la preparación de disoluciones.

Ejemplo de cálculo para la preparación de disoluciones a partir de reactivo sólido ó líquido

TOMA DE DATOS DE REACTIVO					DISOLUCIÓN				CANTIDAD DE REACTIVO			
Estado físico	Nombre	M (g/mol)	Pureza / Conc. (% p/p)	Densidad (kg/L ó g/ml)	Volumen (L)		Concentración deseada	Concentración real	Pesada calculada (g)	Pesada medida (g)	Volumen calculado (mL)	Volumen medido (mL)
SÓLIDO	NaOH	40	98		0,5	% p/v	10,00	10,04	51,0204	51,2000		
						g/L	4,000	3,920	2,0408	2,0000		
						M	0,500	0,490	10,2041	10,0000		
LÍQUIDO	ClH	36,46	37	1,184	0,25	% p/v	5,00	5,26	33,7838		28,53	30,00
						g/L	3,500	3,505	2,3649		2,00	2,00
						M	0,100	0,101	2,4635	2,4923	2,08	

8. HOJA DE OBSERVACIONES

En caso de que se estime oportuno, indicar el motivo y una breve descripción de los cambios propuestos a este PNT de uso. Señalar también el número de páginas afectadas y el número de revisión.

Revisión Número:

Páginas Afectadas:

Motivo y breve descripción del Cambio:

Persona que realiza la observación:

Fecha:

Firma:

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA LIMPIEZA DEL MATERIAL DE VIDRIO	FECHA: 19/07/12
		CÓDIGO: PNT-O-LV/002
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 1 DE 4
		REVISIÓN Nº: 0

INDICE:

- 1. OBJETO Y ALCANCE**
- 2. MATERIALES Y REACTIVOS**
- 3. RESPONSABILIDADES**
- 4. REFERENCIAS**
- 5. PROTOCOLO**
- 6. HOJAS DE OBSERVACIONES**

Redactado por: Almudena Marrufo Curtido Fecha: 19/07/2012	Firma:
Revisado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma: Responsable
Fecha: Aprobado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma: Responsable
Fecha:	

 	<p>PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA</p> <p>LIMPIEZA DEL MATERIAL DE VIDRIO</p>	FECHA: 19/07/12
<p>LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS</p>		CÓDIGO: PNT-O-LV/002
		PAG 2 DE 4
		REVISIÓN Nº: 0

1. OBJETO Y ALCANCE

En esta instrucción técnica se describen como limpiar el material de vidrio. El procedimiento es de aplicación al material de vidrio a utilizar en las prácticas docentes de la facultad de ciencias

2. MATERIALES Y REACTIVOS

- Material de Vidrio
- Agua del grifo
- Jabón
- Agua destilada
- Limpiadores específicos: Jabones especiales, Ácidos y Mezcla crómica.

3. RESPONSABILIDADES

El procedimiento descrito puede ser llevado a cabo por el personal o alumnos debidamente formados y autorizado para su realización.

4. REFERENCIAS

- Operaciones básicas en el análisis químico. Departamento de Química Analítica Universidad de Valencia. <http://www.uv.es/gammmmm>.

5. PROTOCOLO

- 5.1. Una vez identificado el material de vidrio necesario para la práctica, se procede a lavarlo con agua del grifo y jabón.
- 5.2. De manera general, a continuación se lava el material (por arrastre) con agua destilada (salvo que el uso posterior no lo requiera).
- 5.3. Si se requiere material seco (por ejemplo para hacer pesadas), puede enjuagarse con etanol o acetona de lavado para acelerar el secado.
- 5.4. En algunos casos la limpieza anterior no resulta adecuada, y deben limpiarse con agentes limpiadores más específicos:

 	<p>PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA</p> <p>LIMPIEZA DEL MATERIAL DE VIDRIO</p>	FECHA: 19/07/12
		CÓDIGO: PNT-O-LV/002
<p>LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS</p>		PAG 3 DE 4
		REVISIÓN Nº: 0

- **Jabones especiales:** se trata de tensioactivos que se comercializan en forma de polvo o de disolución. Presentan las ventajas de no producir espuma y de no dejar residuos. Para limpiar el material, basta con sumergirlo durante varias horas en una disolución de este tipo de jabón y seguidamente enjuagarlo con agua. Son especialmente adecuados para la limpieza de material de vidrio en general.
- **Ácidos:** habitualmente se utiliza una disolución de ácido nítrico al 10%. El material se llena con esta disolución (o se sumerge en ella) durante el tiempo necesario, y a continuación se enjuaga con agua desionizada.
- **Mezcla crómica:** disolución de dicromato sódico o potásico en ácido sulfúrico muy concentrado. Esta mezcla es especialmente adecuada para la limpieza y desengrasado del material de vidrio. La disolución se vierte en el recipiente a limpiar y se deja actuar durante la noche. Al día siguiente se vuelve a recoger la mezcla en una botella de vidrio, que se debe mantener bien cerrada, donde se conserva para nuevos usos. Esta disolución puede utilizarse repetidas veces hasta el momento que adquiera un color verdoso en que se desecha.

Esta disolución es muy efectiva pero se adhiere fuertemente a las superficies de vidrio y porcelana, por lo que es necesario realizar un enjuague muy exhaustivo del material después de su limpieza con mezcla crómica para separar las últimas trazas de dicromato que se hubieran adherido a las paredes del recipiente. La mezcla crómica tiene los inconvenientes de ser potencialmente peligrosa, y la toxicidad de las sales de cromo (VI).

- 5.5. En el caso de la necesidad de uso de estufas, hay que tener en cuenta que **nunca se deben introducir en la estufa material volumétrico** (pipetas, buretas, matraces aforados).

6. HOJA DE OBSERVACIONES

En caso de que se estime oportuno, indicar el motivo y una breve descripción de los cambios propuestos a este PNT de uso. Señalar también el número de páginas afectadas y el número de revisión.

Revisión Número:

Páginas Afectadas:

 	<p>PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA</p> <p>LIMPIEZA DEL MATERIAL DE VIDRIO</p>	FECHA: 19/07/12
<p>LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS</p>		CÓDIGO: PNT-O-LV/002
		PAG 4 DE 4
		REVISIÓN Nº: 0

Motivo y breve descripción del Cambio:

Persona que realiza la observación:

Fecha:

Firma:

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE pHMETROS	FECHA: 09/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-pH/001
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 1 DE 6
		REVISIÓN Nº: 0

INDICE:

- 1. OBJETO Y ALCANCE**
- 2. MATERIALES Y REACTIVOS**
- 3. RESPONSABILIDADES**
- 4. REFERENCIAS**
- 5. PROTOCOLO**
 - 5.1. VERIFICACIÓN DE LA SONDA TERMOMÉTRICA**
 - 5.2. VERIFICACIÓN DEL pHMETRO**
- 6. CÁLCULOS**
- 7. CRITERIOS DE CONFORMIDAD**
 - 7.1. CONFORMIDAD DE LA SONDA TERMOMÉTRICA DEL pHMETRO**
 - 7.2. CONFORMIDAD DEL pHMETRO**
- 8. ANEXOS**
- 9. HOJA DE OBSERVACIONES**

Redactado por: Almudena Marrufo Curtido	Firma:
Fecha: 09/07/2012	
Revisado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma Responsable
Fecha:	
Aprobado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma Responsable
Fecha:	

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE pHMETROS	FECHA: 09/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-pH/001
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 2 DE 6
		REVISIÓN Nº: 0

1. OBJETO Y ALCANCE

En esta instrucción técnica se describe cómo debe realizarse la adecuada verificación de un pHmetro Laboratorios Docentes de la Facultad de Ciencias, de la Universidad de Cádiz.

2. MATERIALES Y REACTIVOS

- pHmetros
- Disoluciones reguladoras patrón
- Agua desionizada
- Frasco lavador
- Termómetro verificado
- Vaso de precipitados
- Medidores de condiciones ambientales de laboratorio. Serán suficientes instrumentos con resolución de al menos 0,1°C en la media de temperatura, 0,1% en la humedad relativa y 0,1 atmósferas en la presión atmosférica.

3. RESPONSABILIDADES

El procedimiento descrito puede ser llevado a cabo por el personal o alumnos debidamente formados y autorizados para su realización.

4. REFERENCIAS

- L.Cuadros et al. Procedimiento para la verificación de pHmetros (Viberolab).
- L. Cuadros et al. Procedimiento para la calibración de pHmetros (Viberolab).

5. PROTOCOLO

5.1. VERIFICACIÓN DE LA Sonda TERMOMÉTRICA (en su caso)

Tanto para sondas termométricas externas, o para aquellos casos en los que dicha sonda está incorporada al electrodo de vidrio, es necesario comprobar la conformidad de las indicaciones de la sonda termométrica por comparación con un termómetro o sonda verificada.

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE pHMETROS	FECHA: 09/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-pH/001
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 3 DE 6
		REVISIÓN Nº: 0

Para ello sumergir el electrodo y el termómetro de referencia en un vaso con agua desionizada (puede servir también para este fin cualquier disolución que se vaya a medir a continuación) a una temperatura comprendida entre 20 °C y 25 °C y anotar los valores de ambas temperaturas.

Los valores obtenidos, así como una declaración expresa de conformidad, deben hacerse constar en la hoja de verificación correspondiente.

5.2. VERIFICACIÓN DEL pHMETRO

La verificación del pHmetro implica obtener al menos 2 medidas independientes del pH de una disolución patrón de pH certificado (Estas disoluciones deben estar certificadas, no son las usadas para el ajuste). Cada una de las medidas se realizará siguiendo el procedimiento habitual de uso del pHmetro descrito en las instrucciones del mismo.

Los datos identificativos de la disolución patrón empleada, así como las diferentes medidas obtenidas durante el proceso, se anotarán en la correspondiente hoja de verificación.

6. CÁLCULOS

Se calcula la correspondiente media aritmética y el rango (o diferencia) entre las dos medidas de pH obtenidas para una misma disolución patrón.

Los resultados encontrados se anotarán en la correspondiente hoja de verificación del pHmetro.

7. CRITERIOS DE CONFORMIDAD

Después de cada operación de verificación o control, los equipos considerados deben ser declarados conformes para poder ser utilizados.

NOTA 2: Como valor orientativo del Máximo Error Permitido (MEP), para ser utilizados como criterio de aceptación en la verificación del pHmetro, se pueden utilizar:

$$\text{Máximo Error Permitido Verificación (MEP}_{\text{verif}}) = 0,1 \text{ unidades pH}$$

El valor seleccionado debe constar en la ficha de equipo. Se pueden modificar en función de los requerimientos del laboratorio. Esto es, cada laboratorio

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE pHMETROS	FECHA: 09/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-pH/001
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 4 DE 6
		REVISIÓN Nº: 0

establecerá el MEP aceptado en función de su uso (prácticas, investigación, etc.).

7.1. CONFORMIDAD DE LA SONDA TERMOMÉTRICA DEL pHMETRO

La sonda será "conforme" cuando la diferencia (en valor absoluto) entre los valores indicados por la sonda termométrica y por el termómetro de referencia difieran menos de 1 °C:

- sonda "CONFORME" : $|\text{temper (sonda)} - \text{temper (termometro)}| \leq 1 \text{ } ^\circ\text{C}$
- sonda "NO CONFORME" : $|\text{temper (sonda)} - \text{temper (termometro)}| > 1 \text{ } ^\circ\text{C}$

7.2. CONFORMIDAD DEL pHMETRO

Como resultado de las verificaciones, un pHmetro se considerará "conforme", y por tanto aceptable, si se cumplen los dos criterios siguientes:

- 1) Test de Veracidad: El valor medio del pH medido está incluido en el intervalo definido por el valor correspondiente al pH de la disolución de referencia mas/menos el valor del Máximo Error Permitido (MEP) en la verificación del pHmetro:
 - pHmetro "CONFORME" : $\text{MEDIA} \in \text{pH REFER} \pm \text{MEP}_{\text{Verif}}$
 - pHmetro "NO CONFORME" : $\text{MEDIA} \notin \text{pH REFER} \pm \text{MEP}_{\text{Verif}}$
- 2) Test de Precisión: El rango de los valores de pH medidos en la verificación es inferior o igual al valor del Máximo Error Permitido (MEP) en la verificación del pHmetro:
 - pHmetro "CONFORME" : $\text{RANGO} \leq \text{MEP}_{\text{Verif}}$
 - pHmetro "NO CONFORME" : $\text{RANGO} > \text{MEP}_{\text{Verif}}$

Cuando el pHmetro sea declarado "conforme", tal hecho se hará constar en la correspondiente hoja de verificación.

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE pHMETROS	FECHA: 09/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-pH/001
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 5 DE 6
		REVISIÓN Nº: 0

ANEXOS

Anexo I: Formato de Hoja de registro de Verificación de pHmetros

 		HOJA DE REGISTRO DE VERIFICACIÓN DE pHMETROS		pH Disolución Patrón**		PAG:						
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS				A: B: C: D: E: F:		CÓDIGO DEL EQUIPO:						
						UBICACIÓN:	MEP*:					
						MARCA:	MODELO:					
Fecha de operación	Condiciones Ambientales			Verificación de la Sonda Termométrica		Conformidad Temperatura		Verificación de pH		Conformidad pH		RESPONSABLE
	PA mmHg	Humedad %	T ² (°C)	T ² del Termómetro de Referencia (°C)	T ² de la sonda Termométrica (°C)	SI	NO	pH Disolución Patrón**	pH MEDIDO	SI	NO	
					1 ^a				1 ^a			
					2 ^a				2 ^a			
					1 ^a				1 ^a			
					2 ^a				2 ^a			

*MEP (Máximo Error Permitido) ** A: Nombre; B: Nº Identificación; C: valor de pH; D: Error asociado; E: Proveedor; F: Fecha de Caducidad

Anexo II: Formato Hoja Excel para tratamiento de datos

Ejemplo de cálculos durante VERIFICACIÓN de SONDA de T² de pHmetro

T ² del termómetro PATRÓN (°C)	T ² de SONDA TERMOMÉTRICA (°C)	TEST DE VERACIDAD Media T ² de sonda (°C)	TEST DE PRECISIÓN Rango T ² de sonda (°C)
22,8	23,5	23,35	0,3
	23,2		

MEP sonda T ² (°C)	1
-------------------------------	---

Código de colores

CONFORME	verde
NO CONFORME	rojo

ESTADO	CONFORME
--------	----------

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE pHMETROS	FECHA: 09/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-pH/001
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 6 DE 6
		REVISIÓN Nº: 0

Ejemplo de cálculos durante VERIFICACIÓN de pHmetro

pH PATRÓN	pH MEDIDO	TEST DE VERACIDAD Media pH medido	TEST DE PRECISIÓN Rango pH medido
4	4,2	4,1	0,2
	4		

MEP pHmetro	0,1
-------------	-----

Código de colores

CONFORME	verde
NO CONFORME	rojo

ESTADO	NO CONFORME
--------	-------------

9. HOJA DE OBSERVACIONES

En caso de que se estime oportuno, indicar el motivo y una breve descripción de los cambios propuestos a este PNT de verificación. Señalar también el número de páginas afectadas y el número de revisión.

Revisión Número:

Páginas Afectadas:

Motivo y breve descripción del Cambio:

Persona que realiza la observación:

Fecha:

Firma:

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE BALANZAS	FECHA: 09/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-B/002
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 1 DE 5
		REVISIÓN Nº: 0

INDICE:

- 1. OBJETO Y ALCANCE**
- 2. MATERIALES Y REACTIVOS**
- 3. RESPONSABILIDADES**
- 4. REFERENCIAS**
- 5. PROTOCOLO**
- 6. CÁLCULOS**
- 7. CRITERIOS DE CONFORMIDAD**
- 8. ANEXOS**
- 9. HOJA DE OBSERVACIONES**

Redactado por: Almudena Marrufo Curtido	Firma:
Fecha: 09/07/2012	
Revisado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma Responsable
Fecha:	
Aprobado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma Responsable
Fecha:	

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE BALANZAS	FECHA: 09/07/12
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		CÓDIGO: PNT-V-B/002
		PAG 2 DE 5
		REVISIÓN Nº: 0

1. OBJETO Y ALCANCE

En esta instrucción técnica se describe cómo debe realizarse la adecuada verificación de una balanza de laboratorio en los Laboratorios Docentes de la Facultad de Ciencias, de la Universidad de Cádiz.

2. MATERIALES Y REACTIVOS

- Balanza
- Kit de masas patrón certificadas
- Medidores de condiciones ambientales de laboratorio. Serán suficientes instrumentos con resolución de al menos 0,1°C en la media de temperatura, 0,1% en la humedad relativa y 0,1 atmósfera en la presión atmosférica.

3. RESPONSABILIDADES

El procedimiento descrito puede ser llevado a cabo por el personal o alumnos debidamente autorizados para su realización.

4. REFERENCIAS

- M. López Leizán Procedimiento para la verificación de balanzas en un laboratorio de ensayo (IV IBEROLAB).
- A. M. Gómez Sáez et al. Bases para un procedimiento para la calibración y verificación de balanzas analíticas monoplato en laboratorios agroalimentarios (Tercer Congreso Virtual Iberoamericano sobre la Gestión de Calidad en Laboratorios. Internet 2005).

5. PROTOCOLO

Cada balanza se debe verificar al menos en un punto por cada orden de magnitud que se utilice. Para ello, se coloca la correspondiente pesa patrón sobre el centro del plato de la balanza y se anota el valor de la indicación obtenida. Por cada verificación se realizan dos pesadas consecutivas e independientes.

Los valores obtenidos, así como una declaración expresa de conformidad, deben hacerse constar en la hoja de verificación correspondiente.

1. Antes de cualquier operación, la balanza debe estar encendida al menos 15 minutos para que se estabilice.

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE BALANZAS	FECHA: 09/07/12
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		CÓDIGO: PNT-V-B/002
		PAG 3 DE 5
		REVISIÓN Nº: 0

2. Previamente a la verificación, las masas patrón a utilizar permanecerán 15 minutos al lado de la balanza, para estabilizarlas a las condiciones de temperatura del laboratorio. Las masas patrón empleadas se tomarán con unas pinzas (estas pinzas se incluyen en el kit de masas) y nunca se tocarán con los dedos. Si esto ocurriese por accidente, se limpiarán con alcohol y un papel que no desprenda partículas.
3. Comprobar que la balanza esté situada en un lugar adecuado, libre de vibraciones y de cualquier perturbación que pueda afectar tanto al instrumento como a la calidad de las medidas. Comprobar igualmente, utilizando el correspondiente nivel de burbuja, que la balanza está en posición horizontal; en caso contrario, proceder al equilibrado.
4. Hacer dos medidas independientes de cada una de las pesas patrón. Antes de cada medida, tarar la balanza a cero.
5. Los datos primarios tomados en cada una de las diferentes medidas de masa son recogidos en la correspondiente hoja de verificación. El formato de esta hoja se presenta como Anexo I a la presente instrucción.

6. CÁLCULOS

Para cada una de las verificaciones realizadas se calculan las correspondiente media aritmética y el rango (o diferencia) correspondiente a las dos medidas obtenidas para una misma pesa patrón.

Los resultados encontrados se anotarán en la correspondiente hoja de verificación de la balanza.

7. CRITERIOS DE CONFORMIDAD

Como resultado de las verificaciones, una balanza se considerará "bajo control", y por tanto conforme, si se cumplen los dos criterios siguientes:

- 1) Test de Veracidad: El valor medio de la masa medida está incluido en el intervalo definido por la masa de control más/menos el valor del Máximo Error Permitido (MEP) en la verificación de la balanza en el valor correspondiente a la masa verificada:

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE BALANZAS	FECHA: 09/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-B/002
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 4 DE 5
		REVISIÓN Nº: 0

- balanza "CONFORME" : $MEDIA \in MASA\ PATRÓN \pm MEP_{Verif}$
- balanza "NO CONFORME" : $MEDIA \notin MASA\ PATRÓN \pm MEP_{Verif}$

2) Test de precisión: El rango de las masas medidas en cada masa verificada es inferior al máximo error permitido (MEP)

- balanza "CONFORME" : $RANGO \leq MEP_{Verif}$
- balanza "NO CONFORME" : $RANGO > MEP_{Verif}$

En cada equipo, estos criterios de control deben comprobarse para todos y cada uno de los valores de masa verificados.

Cuando el equipo sea declarado "conforme", tal hecho se hará costar en la correspondiente hoja de verificación.

NOTA 1: Como valor recomendado del Máximo Error Permitido (MEP), para ser utilizado como criterio de aceptación en la verificación de la balanza, se puede utilizar el siguiente:

$$Máximo\ Error\ Permitido\ Verificación\ (MEP_{Verif}) = 10 \times REOLUCIÓN_{balanza}$$

El valor seleccionado debe constar en la ficha de equipo. Se pueden modificar en función de los requerimientos del laboratorio. Esto es, cada laboratorio establecerá el MEP aceptado en función de su uso.

8. ANEXOS

Anexo I: Hoja para registro de datos para Verificación de Balanzas

 		HOJA DE REGISTRO DE VERIFICACIÓN DE BALANZAS		PAG:				
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS				CÓDIGO DEL EQUIPO:				
		UBICACIÓN:		MEP*:				
		MARCA:		MODELO:				
Fecha de operación	Condiciones Ambientales			PATRÓN(g)	PESADA BALANZA (g)	CONFORME	NO CONFORME	RESPONSABLE
	PA	Humedad	Tº					
					1ª			
					2ª			
					1ª			
					2ª			
					1ª			
					2ª			
					1ª			
					2ª			
					1ª			
					2ª			

*MEP (Máximo Error Permitido)

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE BALANZAS	FECHA: 09/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-B/002
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 5 DE 5
		REVISIÓN Nº: 0

Anexo II: Formato Hoja Excel para tratamiento de datos

Ejemplo de cálculos durante VERIFICACIÓN de BALANZA de rango 0-200 g

Pesa PATRÓN (g)	Pesada (g)	TEST DE VERACIDAD Media de pesadas (g)	TEST DE PRECISIÓN Rango de pesada (g)
1	1,008	1,007	0,003
	1,005		
10	10,009	10,007	0,005
	10,004		
100	100,007	100,006	0,002
	100,005		
MEP balanza (g) 0,01		Código de colores CONFORME verde NO CONFORME rojo	
RESolución balanza (g) 0,001			
ESTADO		CONFORME	

9. HOJA DE OBSERVACIONES

En caso de que se estime oportuno, indicar el motivo y una breve descripción de los cambios propuestos a este PNT de verificación. Señalar también el número de páginas afectadas y el número de revisión.

Revisión Número:

Páginas Afectadas:

Motivo y breve descripción del Cambio:

Persona que realiza la observación:

Fecha:

Firma:

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE TERMÓMETROS	FECHA: 10/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-T/003
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 1 DE 6
		REVISIÓN Nº: 0

INDICE:

- 1. OBJETO Y ALCANCE**
- 2. MATERIALES Y REACTIVOS**
- 3. RESPONSABILIDADES**
- 4. REFERENCIAS**
- 5. PROTOCOLO**
- 6. CÁLCULOS**
- 7. CRITERIOS DE CONFORMIDAD**
- 8. ANEXOS**
- 9. HOJA DE OBSERVACIONES**

Redactado por: Almudena Marrufo Curtido	Firma:
Fecha: 09/07/2012	
Revisado por:	Firma
Fecha:	
Aprobado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma Responsable
Fecha:	

 	<p>PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA</p> <p>VERIFICACIÓN DE TERMÓMETROS</p>	FECHA: 10/07/12
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		CÓDIGO: PNT-V-T/003
		PAG 2 DE 6
		REVISIÓN Nº: 0

1. OBJETO Y ALCANCE

En esta instrucción técnica se describe cómo debe realizarse la adecuada verificación de un termómetro de laboratorio en los Laboratorios Docentes de la Facultad de Ciencias, de la Universidad de Cádiz.

2. MATERIALES Y REACTIVOS

- Termómetro patrón certificado.
- Vaso aislado térmicamente
- Hielo de agua destilada en forma de escamas o triturado
- Varilla de Vidrio
- Medidores de condiciones ambientales de laboratorio. Serán suficientes instrumentos con resolución de al menos 0,1°C en la media de temperatura, 0,1% en la humedad relativa y 0,1 atmósferas en la presión atmosférica.

3. RESPONSABILIDADES

El procedimiento descrito puede ser llevado a cabo por el personal o alumnos debidamente certificados / autorizados para su realización.

4. REFERENCIAS

- M.L. Muñoz et al. Instructivo de operación de uso y verificación de termómetros (V Iberolab).

5. PROTOCOLO

El procedimiento de verificación del termómetro se basa en medir con éste la temperatura de uno o más ambientes de referencia y comparar las temperaturas obtenidas con las temperaturas indicadas por un termómetro patrón.

1. Preparar los ambientes de referencia (a las temperaturas seleccionadas) en los que verificar el termómetro:
 - **Bajas temperaturas:** Un baño de hielo de forma que su valor se aproxime al valor teórico de 0° C. Para ello se usará un vaso aislado térmicamente de profundidad adecuada. El hielo se preparará con agua destilada y a ser posible con forma de escamas; en caso contrario, deberá ser triturado hasta

 	<p>PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA</p> <p>VERIFICACIÓN DE TERMÓMETROS</p>	FECHA: 10/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-T/003
<p>LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS</p>		PAG 3 DE 6
		REVISIÓN Nº: 0

alcanzar gránulos de un tamaño inferior a 1 cm. Se llenará el vaso procurando no tocar el hielo con las manos, para lo que puede usarse una cuchara de plástico o acero inoxidable. Posteriormente, se añadirá la mínima cantidad posible de agua destilada suficiente para que el hielo adquiera un aspecto traslúcido. A continuación se procede a la agitación con varilla de vidrio con objeto de conseguir la uniformidad del baño de hielo. Debido a que el hielo flota en el agua, se producirá una acumulación de agua en el fondo del vaso. Para evitarlo, debe retirarse ésta y añadir hielo para mantener la uniformidad, procurando siempre no contaminar el baño. Antes de utilizar el baño de hielo es conveniente esperar de 15 a 30 minutos para que toda la mezcla alcance una temperatura constante.

- **Altas temperaturas:** Un baño de líquido de temperatura controlada, para verificar en el resto de puntos seleccionados. Se controlará la temperatura con el termostato y se mantendrá homogénea mediante un agitador. Es conveniente esperar de 15 a 30 minutos para que toda la mezcla alcance una temperatura constante.

2. En general, durante la verificación, las medidas de la temperatura se harán cuando el baño de líquido de temperatura controlada se encuentre estable y uniforme.

Cada termómetro se debe de verificar al menos en un punto por cada orden de unidad que se utilice. Para ello, se somete a las correspondientes temperaturas y se anota el valor de la indicación obtenida. La secuencia de las operaciones a realizar es la siguiente:

1. Debe asegurarse una profundidad de inmersión adecuada del termómetro verificar y del termómetro patrón (debe asegurarse que el bulbo se encuentre por completo bajo la superficie del líquido). Además se procurará colocar el termómetro a verificar y el patrón en la zona central del baño, próximos y sin tocarse entre sí.
2. Verificación del termómetro en los puntos elegidos empezando por el punto más bajo de la escala. Durante la verificación se ha de mantener el termómetro en posición vertical, para evitar errores de lectura debidos al paralelaje y se debe hacer girar el termómetro, para evitar errores de lectura relacionados con la tensión superficial entre el menisco y el vidrio.

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE TERMÓMETROS	FECHA: 10/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-T/003
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 4 DE 6
		REVISIÓN Nº: 0

3. Se debe procurar que ni el termómetro patrón ni el termómetro a verificar toquen el fondo o las paredes del baño.
4. El proceso de medida consiste en:
 - a) Lectura del patrón
 - b) Lectura del termómetro a verificar.

Por cada verificación se realizan dos parejas de medidas (termómetro patrón vs termómetro de trabajo) de manera que sean consecutivas e independientes.

Los valores obtenidos, así como una declaración expresa de conformidad, deben hacerse constar en la hoja de verificación del termómetro.

6. CÁLCULOS

Para cada una de las verificaciones realizadas se calculan la correspondiente media aritmética de las dos temperaturas registradas con el termómetro patrón y con el termómetro de trabajo, así como el rango de las diferencias entre ambas, para cada temperatura seleccionada.

Los resultados encontrados se anotarán en la correspondiente hoja de verificación del termómetro.

7. CRITERIOS DE CONFORMIDAD

Como resultado de las verificaciones, un termómetro se considerará "conforme", y por tanto aceptable, si se cumplen los dos criterios siguientes:

- 1) Test de Veracidad: El valor medio de la temperatura medida con el termómetro de trabajo está incluido en el intervalo definido por la temperatura media medida con el termómetro patrón mas/menos el valor del Máximo Error Permitido (MEP) en la verificación del termómetro de trabajo:
 - termómetro "CONFORME" : $MEDIA_{term-trab} \in MEDIA_{term-patrón} \pm MEP_{Verif}$
 - termómetro "NO CONFORME" : $MEDIA_{term-trab} \notin MEDIA_{term-patrón} \pm MEP_{Verif}$
- 2) Test de Precisión: El rango de las diferencias de temperatura entre ambos termómetros en cada medida es inferior al máximo error permitido (MEP) en la

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE TERMÓMETROS	FECHA: 10/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-T/003
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 5 DE 6
		REVISIÓN Nº: 0

verificación del termómetro de trabajo:

- termómetro "CONFORME" : $RANGO\ DIFERENCIA \leq MEP_{Verif}$
- termómetro "NO CONFORME" : $RANGO\ DIFERENCIA > MEP_{Verif}$

En cada termómetro, estos criterios de conformidad deben cumplirse para todos y cada uno de los valores de temperatura verificados.

Cuando el equipo sea declarado "conforme", tal hecho se hará constar en la correspondiente hoja de verificación del termómetro.

NOTA 1: Como valor orientativo del Máximo Error Permitido (MEP), para ser utilizado como criterio de aceptación en la verificación del termómetro, se puede utilizar el siguiente valor:

$$\checkmark \text{ Máximo Error Permitido Verificación } (MEP_{Verif}) = 2 \times RESOLUCION_{t_{erm-trab}}$$

El valor seleccionado debe constar en la ficha de equipo. Se pueden modificar en función de los requerimientos del laboratorio. Esto es, cada laboratorio establecerá el MEP aceptado en función de su uso (prácticas, investigación, etc...).

8. ANEXOS

Anexo I: Hoja para recogida de datos durante Verificación de Termómetros

 		HOJA DE REGISTRO DE VERIFICACIÓN DE TERMÓMETROS				PAG:			
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS						CÓDIGO DEL EQUIPO:			
		UBICACIÓN:		MEP*:					
		MARCA:		MODELO:					
Fecha de operación	Condiciones Ambientales			TERMÓMETRO PATRÓN (°C)		T ² TERMÓMETRO DE TRABAJO (°C)	CONFORME	NO CONFORME	RESPONSABLE
	PA	Humedad	T ²	T ¹ a verificar (°C)	T ¹ medida (°C)				
					1 ^a	1 ^a			
					2 ^a	2 ^a			
					1 ^a	1 ^a			
					2 ^a	2 ^a			
					1 ^a	1 ^a			
					2 ^a	2 ^a			
					1 ^a	1 ^a			
					2 ^a	2 ^a			
					1 ^a	1 ^a			
					2 ^a	2 ^a			

*MEP (Máximo Error Permitido)

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE TERMÓMETROS	FECHA: 10/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-T/003
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 6 DE 6
		REVISIÓN Nº: 0

Anexo II: Formato Hoja Excel para tratamiento de datos

Ejemplo de cálculos durante VERIFICACIÓN de TERMÓMETRO de rango 10-100 °C

Tª Termómetro (°C)	PATRÓN	Tª Termómetro de TRABAJO (°C)	TEST DE VERACIDAD Media Tª Termómetro TRABAJO (°C)	TEST DE PRECISION Rango Tª Termómetro TRABAJO (°C)
25		24,6	24,5	0,2
		24,4		
52		51,8	51,6	0,4
		51,4		
91		90,2	90,5	0,6
		90,8		
MEP Termómetro (°C)		0,4	Código de colores CONFORME verde NO CONFORME rojo	
RESolución Termómetro (°C)		0,2		
ESTADO		NO CONFORME		

9. HOJA DE OBSERVACIONES

En caso de que se estime oportuno, indicar el motivo y una breve descripción de los cambios propuestos a este PNT de verificación. Señalar también el número de páginas afectadas y el número de revisión.

Revisión Número:

Páginas Afectadas:

Motivo y breve descripción del Cambio:

Persona que realiza la observación:

Fecha:

Firma:

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE ESTUFAS	FECHA: 10/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-E/004
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 1 DE 5
		REVISIÓN Nº: 0

INDICE:

- 1. OBJETO Y ALCANCE**
- 2. MATERIALES Y REACTIVOS**
- 3. RESPONSABILIDADES**
- 4. REFERENCIAS**
- 5. PROTOCOLO**
- 6. CÁLCULOS**
- 7. CRITERIOS DE CONFORMIDAD**
- 8. ANEXOS**
- 9. HOJA DE OBSERVACIONES**

Redactado por: Almudena Marrufo Curtido	Firma:
Fecha: 10/07/2012	
Revisado por:	Firma
Fecha:	
Aprobado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma Responsable
Fecha:	

 	<p>PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA</p> <p>VERIFICACIÓN DE ESTUFAS</p>	FECHA: 10/07/12
<p>LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS</p>		CÓDIGO: PNT-V-E/004
		PAG 2 DE 5
		REVISIÓN Nº: 0

1. OBJETO Y ALCANCE

En esta instrucción técnica se describe cómo debe realizarse la adecuada verificación de una estufa en los Laboratorios Docentes de la Facultad de Ciencias, de la Universidad de Cádiz.

2. MATERIALES Y REACTIVOS

- Sonda termométrica patrón
- Medidores de condiciones ambientales de laboratorio. Serán suficientes instrumentos con resolución de al menos 0,1°C en la media de temperatura, 0,1% en la humedad relativa y 0,1 atmósferas en la presión atmosférica.

3. RESPONSABILIDADES

El procedimiento descrito puede ser llevado a cabo por el personal o alumnos debidamente formados y autorizados para su realización.

4. REFERENCIAS

- A. González Casado et al. Procedimiento específico para la gestión de una estufa de precisión (IV Iberolab).

5. PROTOCOLO

El procedimiento de verificación de la estufa, se basa en medir con una sonda termométrica patrón, con una resolución mínima de 1º C, un número determinado de temperaturas en al menos un punto espacial del interior de la estufa y compararlas con la temperatura de consigna (temperatura deseada como fija por los controles de la estufa).

Para ello, se introduce la sonda termométrica, se espera el tiempo necesario para que se establezca la temperatura interior de la estufa y se anotan los valores obtenidos por la sonda termométrica. Por cada verificación se realizan dos medidas con una diferencia de 15 minutos entre ambas.

Cada estufa se verificará en las temperaturas de consigna del trabajo habitual.

 	<p>PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA</p> <p>VERIFICACIÓN DE ESTUFAS</p>	FECHA: 10/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-E/004
<p>LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS</p>		PAG 3 DE 5
		REVISIÓN Nº: 0

Los datos tomados en la verificación son recogidos en la correspondiente hoja de verificación. El formato de esta hoja se presenta como Anexo I al presente procedimiento.

6. CÁLCULOS

Para cada una de las verificaciones realizadas se calcula la correspondiente media aritmética y el rango (o diferencia) entre las dos medidas obtenidas.

Los resultados encontrados se anotarán en la correspondiente hoja de verificación de la estufa.

7. CRITERIOS DE CONFORMIDAD

Como resultado de las verificaciones, una estufa se considerará "conforme", y por tanto aceptable, si se cumplen los dos criterios siguientes:

1) Test de Veracidad: El valor de la temperatura de consigna está incluido en el intervalo definido por la temperatura media medida con la sonda mas/menos el valor del Máximo Error Permitido (MEP) en la verificación de la estufa:

- estufa "CONFORME" : $TEMP_{consigna} \in MEDIA_{sonda} \pm MEP_{Verif}$
- estufa "NO CONFORME" : $TEMP_{consigna} \notin MEDIA_{sonda} \pm MEP_{Verif}$

2) Test de Precisión: El rango, entre las dos medidas tomadas con la sonda, es inferior que el valor del Máximo Error Permitido (MEP) en la verificación de la estufa:

- estufa "CONFORME" : $RANGO\ TEMP_{sonda} \leq MEP_{Verif}$
- estufa "NO CONFORME" : $RANGO\ TEMP_{sonda} > MEP_{Verif}$

Cuando el equipo sea declarado "conforme", tal hecho se hará costar en la correspondiente hoja de verificación.

NOTA 2: Como valor orientativo del Máximo Error Permitido (MEP), para ser utilizado como criterio de aceptación en la verificación de la estufa, se puede utilizar el siguiente:

$$\text{Máximo Error Permitido Verificación (MEP}_{Verif}) = 2 \times RES_{estufa}$$

El valor seleccionado debe constar en la ficha de equipo. Se pueden modificar

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE ESTUFAS	FECHA: 10/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-E/004
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 4 DE 5
		REVISIÓN Nº: 0

en función de los requerimientos del laboratorio. Esto es, cada laboratorio establecerá el MEP aceptado en función de su uso (prácticas, investigación, etc...).

8. ANEXOS

Anexo I: Hoja de Registro en la Verificación de Estufas.

		HOJA DE REGISTRO DE VERIFICACIÓN DE ESTUFAS			PAG:			
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS					CÓDIGO DEL EQUIPO:			
		UBICACIÓN:	MEP*:	MARCA:	MODELO:			
Fecha de operación	Condiciones Ambientales			TEMPERATURA DE CONSIGNA (°C)	TEMPERATURA PATRÓN (SONDA) (°C)	CONFORME	NO CONFORME	RESPONSABLE
	PA	Humedad	T [±]					
					1ª			
					2ª			
					1ª			
					2ª			
					1ª			
					2ª			
					1ª			
					2ª			
					1ª			
					2ª			

*MEP (Máximo Error Permitido)

Anexo II: Formato Hoja Excel para tratamiento de datos.

Ejemplo de cálculos durante VERIFICACIÓN DE ESTUFA DE SECADO de rango 40-350 °C

T [±] NOMINAL (°C)	T [±] de PATRÓN SONDA TERMOMÉTRICA (°C)	TEST DE VERACIDAD Media T [±] de sonda (°C)	TEST DE PRECISIÓN Rango T [±] de sonda (°C)
50	51,4	52,1	1,4
	52,8		
150	152,4	152,5	0,2
	152,6		
300	301,2	301,8	1,2
	302,4		
MEP Estufa (°C)		10	
RESolución Estufa (°C)		5	
Código de colores			
		CONFORME	verde
		NO CONFORME	rojo
ESTADO	CONFORME		

 	<p>PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA</p> <p>VERIFICACIÓN DE ESTUFAS</p>	FECHA: 10/07/12
<p>LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS</p>		CÓDIGO: PNT-V-E/004
		PAG 5 DE 5
		REVISIÓN Nº: 0

9. HOJA DE OBSERVACIONES

En caso de que se estime oportuno, indicar el motivo y una breve descripción de los cambios propuestos a este PNT de verificación. Señalar también el número de páginas afectadas y el número de revisión.

Revisión Número:

Páginas Afectadas:

Motivo y breve descripción del Cambio:

Persona que realiza la observación:

Fecha:

Firma:

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE PIPETAS AUTOMÁTICAS	FECHA: 09/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-P/005
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 1 DE 7
		REVISIÓN Nº: 0

INDICE:

- 1. OBJETO Y ALCANCE**
- 2. MATERIALES Y REACTIVOS**
- 3. RESPONSABILIDADES**
- 4. REFERENCIAS**
- 5. PROTOCOLO**
- 6. CÁLCULOS**
- 7. CRITERIOS DE CONFORMIDAD**
- 8. ANEXOS**
- 9. HOJA DE OBSERVACIONES**

Redactado por: Almudena Marrufo Curtido	Firma:
Fecha: 09/07/2012	
Revisado por:	Firma
Fecha:	
Aprobado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma Responsable
Fecha:	

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE PIPETAS AUTOMÁTICAS	FECHA: 09/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-P/005
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 2 DE 7
		REVISIÓN Nº: 0

1. OBJETO Y ALCANCE

En esta instrucción técnica se describe cómo debe realizarse la adecuada verificación de una micropipeta en los Laboratorios Docentes de la Facultad de Ciencias, de la Universidad de Cádiz.

2. MATERIALES Y REACTIVOS

- Pipetas automáticas
- Puntas de pipeta
- Termómetro verificado
- Balanza verificada
- Vaso de precipitado
- Agua destilada
- Medidores de condiciones ambientales de laboratorio. Serán suficientes instrumentos con resolución de al menos 0,1°C en la media de temperatura, 0,1% en la humedad relativa y 0,1 atmósferas en la presión atmosférica.

3. RESPONSABILIDADES

El procedimiento descrito puede ser llevado a cabo por el personal o alumnos debidamente certificados / autorizados para su realización.

4. REFERENCIAS

- G.Cheminet, C. Zini, M. Nuñez Fernández. Instructivo para la Verificación de Pipetas. (VI Iberolab).
- M.I. Bailón Pérez, L. Cuadros Rodríguez, A.M. Gómez Sáez. Bases para un procedimiento para la calibración y verificación de material volumétrico en laboratorios agroalimentarios. (Tercer Congreso Virtual Iberoamericano sobre Gestión de Calidad de Laboratorios Internet 2005).
- M.I. Bailón Pérez, L. Cuadros Rodríguez, A.M. Gómez Sáez. Bases para un procedimiento para la calibración y verificación de micropipetas (de puntas desechables) de uso en laboratorios agroalimentarios. (Tercer Congreso Virtual Iberoamericano sobre Gestión de Calidad de Laboratorios Internet 2005).

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE PIPETAS AUTOMÁTICAS	FECHA: 09/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-P/005
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 3 DE 7
		REVISIÓN Nº: 0

5. PROTOCOLO

El proceso de Verificación se realizará en tres valores de volumen nominal: el volumen más pequeño que pueda tomar la micropipeta, el valor intermedio, así como el mayor volumen que permita.

A continuación seguir las siguientes operaciones:

1. Medir la temperatura del agua de control. Anotar el resultado en la correspondiente hoja de verificación.
2. Medir la temperatura ambiental y la presión atmosférica (si se dispone de medidor de presión, en caso contrario tomar los datos de la columna de 1000 a 1020 hPa) datos necesarios para calcular el factor de conversión "Z" y anotar el resultado en la correspondiente hoja de verificación.
3. Seleccionar el volumen nominal en la pipeta.
4. Colocar la punta de la pipeta y lavarla. Para ello se aspira y vacía el líquido, dos o tres veces, de forma continuada.
5. Tomar el recipiente de pesada (vaso de precipitado), llenarlo con agua desionizada hasta aproximadamente un cuarto de su capacidad. Colocar el recipiente de pesada sobre la balanza y pulsar el botón de tara.
6. Oprimir el pulsador de la pipeta hasta el primer tope.
7. Sumergir la punta, aproximadamente 2-3 mm, en el agua de control.
8. Aspirar el líquido de control del recipiente de recogida, dejar retroceder el pulsador de manera lenta y uniforme. Mantener la punta aproximadamente 1 s en el líquido y escurrir ligeramente la punta en la pared del recipiente.
9. Limpiar el exterior de la punta. Utilizar un paño exento de pelusa y no tocar la abertura, ya que en ese caso se extraería líquido.
10. Verter el agua aspirada en el recipiente de pesada. Para ello, colocar la punta tocando la pared del recipiente en un ángulo aproximado de 45º, oprimir el pulsador a velocidad uniforme hasta el primer tope y continuar hasta el tope final. Mantenerlo en esta posición y escurrir la punta en la pared del recipiente. Dejar retroceder el pulsador de manera uniforme.

 	<p>PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA</p> <p>VERIFICACIÓN DE PIPETAS AUTOMÁTICAS</p>	FECHA: 09/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-P/005
<p>LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS</p>		PAG 4 DE 7
		REVISIÓN Nº: 0

11. Anotar el valor de la pesada del recipiente en la hoja de verificación.

12. Repetir el proceso una vez más, a fin de obtener dos valores experimentales durante la verificación.

6. CÁLCULOS

A partir de los valores de masa medidos se calculan los correspondientes volúmenes de agua vertida por el equipo a través de la expresión:

$$V = \Delta m \times Z$$

Donde cada uno de los términos indican:

m = Masa del volumen de agua vertido por la micropipeta.

Z = Factor de conversión de masa a volumen, corregido por los valores de las condiciones ambientales.

NOTA 1: *El valor de "Z" puede tabularse en función de la temperatura de control, de la presión atmosférica (1 hPa = 1 mbar) y del tipo de material plástico con la tabla del Anexo II.*

Seguidamente, para cada valor de volumen nominal verificado, se calculan la media aritmética y el rango (o diferencia) de los dos valores de volumen previamente calculados.

Los resultados encontrados se anotarán en la correspondiente hoja de verificación de la micropipeta.

7. CRITERIOS DE CONFORMIDAD

La micropipeta se considerará "bajo control", y por tanto conforme, siempre que se cumplan, los dos criterios siguientes:

1) Test de Veracidad: El valor medio de los dos volúmenes está incluido en el intervalo definido por el volumen nominal a verificar mas/menos el valor del Máximo Error Permitido (MEP) en la verificación de la micropipeta:

- micropipeta "CONFORME" : $VOL\ MEDIO \in VOL\ NOMINAL \pm MEP_{Verif}$
- micropipeta "NO CONFORME" : $VOL\ MEDIO \notin VOL\ NOMINAL \pm MEP_{Verif}$

2) Test de Precisión: El rango de los dos volúmenes es inferior o igual al máximo error

  Facultad de Ciencias	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE PIPETAS AUTOMÁTICAS	FECHA: 09/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-P/005
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 5 DE 7
		REVISIÓN Nº: 0

permitido (MEP) en la verificación de la micropipeta:

- micropipeta "CONFORME" : RANGO VOL \leq MEPVerif
- micropipeta "NO CONFORME" : RANGO VOL $>$ MEPVerif

En cada micropipeta, estos criterios de control deben cumplirse en los tres valores nominales en los que realizamos la verificación.

Cuando el equipo sea declarado "conforme", tal hecho se hará costar en la correspondiente hoja de verificación.

NOTA 2: Como valor recomendado del Máximo Error Permitido (MEP), para ser utilizado como criterio de aceptación en la verificación de la micropipeta, se pueden utilizar el siguiente:

$$\text{Máximo Error Permitido Verificación (MEP}_{\text{Verif}}) = 10 \times \text{RES}_{\text{balanza}}$$

El valor seleccionado debe constar en la ficha de equipo. Se pueden modificar en función de los requerimientos del laboratorio. Esto es, cada laboratorio establecerá el MEP aceptado en función de su uso (prácticas, investigación, etc.).

8. ANEXOS

Anexo I: Formato de Hoja de Registro para Verificación de la pipetas automáticas.

  Facultad de Ciencias		HOJA DE REGISTRO DE VERIFICACIÓN DE PIPETAS AUTOMÁTICAS				PAG:			
						CÓDIGO DEL EQUIPO:			
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		UBICACIÓN:		MEP*:					
		MARCA:		MODELO:					
Fecha de operación	Condiciones Ambientales			Volumen Nominal (µl)		MASA MEDIDA (g)	CONFORME	NO CONFORME	RESPONSABLE
	PA	Humedad	T ^º	T ^º Agua Control (°C)	Volumen Nominal (µl)				
						1 ^ª			
						2 ^ª			
						1 ^ª			
						2 ^ª			
						1 ^ª			
						2 ^ª			
						1 ^ª			
						2 ^ª			
						1 ^ª			
						2 ^ª			

*MEP (Máximo Error Permitido)

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA	FECHA: 09/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-P/005
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS	VERIFICACIÓN DE PIPETAS AUTOMÁTICAS	PAG 6 DE 7
		REVISIÓN Nº: 0

Anexo II.- Tabla de valores de Z para material de plástico (puntas de pipeta).

Control de aparatos volumétricos factor "z" [ml/g]

Tabla 2

temperatura de control [°C]	gama de presión atmosférica inferior 980 a 1000 hPa		gama de presión atmosférica media 1000 a 1020 hPa		gama de presión atmosférica superior 1020 a 1040 hPa	
	material: plástico		material: plástico		material: plástico	
	PP z [ml/g]	PMP z [ml/g]	PP z [ml/g]	PMP z [ml/g]	PP z [ml/g]	PMP z [ml/g]
15	1,00420	1,00371	1,00423	1,00373	1,00425	1,00375
15,5	1,00406	1,00361	1,00408	1,00363	1,00410	1,00365
16	1,00391	1,00351	1,00393	1,00353	1,00395	1,00355
16,5	1,00376	1,00342	1,00379	1,00344	1,00381	1,00346
17	1,00362	1,00332	1,00364	1,00334	1,00366	1,00337
17,5	1,00348	1,00324	1,00351	1,00326	1,00353	1,00328
18	1,00335	1,00315	1,00337	1,00317	1,00339	1,00319
18,5	1,00322	1,00307	1,00324	1,00309	1,00326	1,00311
19	1,00308	1,00298	1,00310	1,00301	1,00313	1,00303
19,5	1,00296	1,00291	1,00298	1,00293	1,00300	1,00295
20	1,00283	1,00283	1,00285	1,00285	1,00287	1,00287
20,5	1,00271	1,00276	1,00273	1,00278	1,00275	1,00280
21	1,00259	1,00269	1,00261	1,00271	1,00263	1,00273
21,5	1,00247	1,00262	1,00249	1,00264	1,00251	1,00266
22	1,00233	1,00253	1,00235	1,00255	1,00237	1,00257
22,5	1,00225	1,00250	1,00227	1,00252	1,00229	1,00254
23	1,00214	1,00243	1,00216	1,00245	1,00218	1,00247
23,5	1,00203	1,00238	1,00205	1,00240	1,00207	1,00242
24	1,00192	1,00232	1,00194	1,00234	1,00196	1,00236
24,5	1,00182	1,00227	1,00184	1,00229	1,00186	1,00231
25	1,00172	1,00222	1,00174	1,00224	1,00176	1,00226

PP: polipropileno; PMP: polimetilpropileno

Nota:

Para niveles de altura extremos se pueden obtener otras tablas.

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE PIPETAS AUTOMÁTICAS	FECHA: 09/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-P/005
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 7 DE 7
		REVISIÓN Nº: 0

Anexo III.- Hoja de cálculo Excel para tratamiento de datos

Ejemplo de cálculos durante VERIFICACIÓN de PIPETA AUTOMÁTICA de 1 mL

Volumen nominal (µL)	Masa medida (g)	Volumen medido (µL)	TEST DE VERACIDAD Media del volumen (µL)	TEST DE PRECISIÓN Rango del volumen (µL)
100	0,104	104,181	104,682	1,002
	0,105	105,183		
500	0,502	502,873	501,371	3,005
	0,499	499,868		
1000	0,987	988,717	989,719	2,003
	0,989	990,721		

MEP pipeta (µL)	10
Z tabulado	1,00174
RESolución balanza (g)	0,001

Código de colores	
CONFORME	verde
NO CONFORME	rojo

ESTADO	NO CONFORME
---------------	--------------------

9. HOJA DE OBSERVACIONES

En caso de que se estime oportuno, indicar el motivo y una breve descripción de los cambios propuestos a este PNT de verificación. Señalar también el número de páginas afectadas y el número de revisión.

Revisión Número:

Páginas Afectadas:

Motivo y breve descripción del Cambio:

Persona que realiza la observación:

Fecha:

Firma:

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE ESPECTROFOTÓMETROS	FECHA: 19/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-ESP-006
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 1 DE 8
		REVISIÓN Nº: 0

ÍNDICE:

- 1. OBJETO Y ALCANCE**
- 2. MATERIALES Y REACTIVOS**
- 3. RESPONSABILIDADES**
- 4. REFERENCIAS**
- 5. REALIZACIÓN**
- 6. CÁLCULOS**
- 7. CRITERIOS DE CONFORMIDAD**
- 8. TABLAS Y ANEXOS**
- 9. HOJA DE OBSERVACIONES**

Redactado por: Almudena Marrufo Curtido	Firma:
Fecha: 19/07/2012	
Revisado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma: Responsable
Fecha:	
Aprobado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma: Responsable
Fecha:	

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE ESPECTROFOTÓMETROS	FECHA: 19/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-ESP-006
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 2 DE 8
		REVISIÓN Nº: 0

1. OBJETO Y ALCANCE

En esta instrucción técnica se describe cómo debe realizarse la adecuada verificación de espectrofotómetros de los Laboratorios Docentes de la Facultad de Ciencias, de la Universidad de Cádiz.

2. MATERIALES Y REACTIVOS

- Espectrofotómetro.
- Cubeta de cuarzo de 1 cm de paso óptico.
- Balanza analítica (precisión $\leq 0,1$ mg).
- Material volumétrico de clase A.
- Estufa de desecación.
- Desecador.

- Celda de Holmio, o en su defecto, disolución al 4% (m/v) en perclorato de holmio. Pesar 0,4 g de óxido de holmio III y enrasar a 10 mL con ácido perclórico al 14,1% (m/v) en matraz topacio. Dejar reposar 24 horas para asegurar la disolución total del reactivo sólido.
- Solución de ácido perclórico al 14,1% m/v. Medir 20,1 mL de ácido perclórico comercial 70% m/v y enrasar en matraz aforado de 100 mL con agua desionizada.
- Patrón comercial de dicromato potásico 60 mg/L en ácido sulfúrico, o en su defecto, disolver 6 mg aprox. de dicromato potásico en 100 mL de ácido sulfúrico 0,005 M. Anotar la pesada en la hoja de registro.
- Patrón comercial de sulfato de cobre al 2% en ácido sulfúrico, o en su defecto, disolver 20,0 g de sulfato de cobre pentahidratado (pureza $\geq 99,9\%$), en agua destilada, adicionar con cuidado 10 ml de ácido sulfúrico ($d = 1,84$ g/cm³), y trasvasar a un matraz aforado de 1 litro, enrasar con agua destilada y homogeneizar.
- Disolución de ácido sulfúrico 0,005 M (0,49 g de ácido sulfúrico concentrado de densidad 1,84 g/cm³, hasta a 1 L con agua destilada y homogeneizar).
- Patrón de nitrito sódico al 5%, o en su defecto, secar aprox. 70 g de nitrito de sodio en estufa a 105°C durante 2 horas y enfriar en desecador; pesar 50 g, disolver en agua destilada y llevar a 1 L.

 	<p>PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA</p> <p>VERIFICACIÓN DE ESPECTROFOTÓMETROS</p>	FECHA: 19/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-ESP-006
<p>LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS</p>		PAG 3 DE 8
		REVISIÓN Nº: 0

3. RESPONSABILIDADES

El procedimiento descrito puede ser llevado a cabo por el personal o alumnos debidamente formados y autorizados para su realización.

4. REFERENCIAS

- M.P. Azcárate et al. Guía para la Verificación de Espectrofotómetros UV-Visible utilizados en el análisis de suelo y agua (VI Iberolab).
- J.Blázquez Calibración de Espectrofotómetros para la medida directa de absorbancias (Iberolab).

5. REALIZACIÓN

Es necesario encender el espectrofotómetro al menos 2 horas antes de su verificación.

5.1 Exactitud de la longitud de onda

La exactitud de la longitud de onda se determina comparando la absorbancia de una solución de referencia (Tabla 1) con la lectura de ésta, obtenida en el espectrofotómetro. Para la realización del ensayo se usa la celda de Holmio certificada, o en su defecto, la disolución de perclorato de holmio en cubeta de cuarzo.

5.1.1 Hacer el cero instrumental con la disolución de ácido perclórico al 14,1%.

5.1.2 Realizar un barrido espectral entre 650 y 220 nm. Registrar las longitudes de onda máximas obtenidas experimentalmente.

5.2 Exactitud y precisión fotométrica

La exactitud fotométrica se determina comparando la absorbancia de una solución de referencia (Tabla 2) con la lectura de ésta, obtenida por el espectrofotómetro. Se denomina precisión fotométrica a la medida de la dispersión de una serie de

 	<p>PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA</p> <p>VERIFICACIÓN DE ESPECTROFOTÓMETROS</p>	FECHA: 19/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-ESP-006
<p>LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS</p>		PAG 4 DE 8
		REVISIÓN Nº: 0

mediciones de absorbancia alrededor de la media, y se expresa como coeficiente de de variación porcentual. Para la realización del ensayo se utiliza cubeta de cuarzo.

5.2.1 Ajustar el 0 de absorbancia del instrumento con la solución de ácido sulfúrico de concentración 0,005 M.

5.2.2 *Rango UV*: Realizar 6 lecturas consecutivas de la solución de dicromato de potasio de concentración 60 mg/L a las longitudes de onda de 235, 257, 313 y 350 nm, anotando los valores en la hoja de registro.

5.2.3 *Rango visible*: Realizar 6 lecturas consecutivas de la solución de sulfato de cobre de concentración a las longitudes de onda de 600, 650, 700 y 750 nm, anotando los valores en la hoja de registro.

5.3 Verificación de la luz difusa

La luz difusa es la cantidad de energía luminosa que llega a la célula detectora proveniente de longitudes de onda diferentes a la seleccionada por el operador, y es el factor que más afecta a la relación lineal entre la absorbancia y la concentración a elevados valores de absorbancia. La determinación se basa en la medida del porcentaje de transmitancia de una solución de nitrito de sodio 50 g/L, pues esta sustancia tiene la propiedad de que sus soluciones absorben toda la radiación incidente de longitudes de onda menores a los 390 nm, es decir, que es ópticamente opaca a la luz. Por lo tanto, la transmitancia a 340 nm de esta solución debe ser igual a cero, y toda transmitancia detectada corresponde a luz parásita.

5.3.1 Operar en transmitancia y seleccionar 340 nm.

5.3.2 Ajustar a 100 % de transmitancia con agua destilada.

5.3.3 Medir por triplicado la disolución de nitrito sódico 5%, registrando las transmitancias.

6. CÁLCULOS

Para la exactitud de la longitud de onda, se calcula la diferencia del valor experimental medio con el de referencia ($|\lambda_{\text{med}} - \lambda_{\text{ref}}|$), que es función del ancho de banda del espectrofotómetro (anotar valor).

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE ESPECTROFOTÓMETROS	FECHA: 19/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-ESP-006
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 5 DE 8
		REVISIÓN Nº: 0

Para la exactitud fotométrica, se calcula el % de error de la absorbancia medida respecto del valor de referencia ($\%Error = (A_{med} - A_{ref}) * 100 / A_{ref}$).

En el caso de la precisión fotométrica se determina el coeficiente de variación de las medidas repetidas ($\%CV = Desv. Est * 100 / Media$).

Los resultados encontrados se anotarán en la correspondiente hoja de verificación del espectrofotómetro.

7. CONFORMIDAD DEL ESPECTOFOTÓMETRO

Como resultado de las verificaciones, un espectrofotómetro se considerará "conforme", y por tanto aceptable, si se cumplen los tres criterios siguientes:

- 1) Test de exactitud de la longitud de onda :
 - Espectrofotómetro "CONFORME":
 - a) Exactitud UV $|\lambda_{med} - \lambda_{ref}| \leq 2 \text{ nm}$
 - b) Exactitud Visible $|\lambda_{med} - \lambda_{ref}| \leq 3 \text{ nm}$
 - Espectrofotómetro "NO CONFORME":
 - c) Exactitud UV $|\lambda_{med} - \lambda_{ref}| > 2 \text{ nm}$
 - d) Exactitud Visible $|\lambda_{med} - \lambda_{ref}| > 3 \text{ nm}$
- 2) Test de exactitud fotométrica:
 - Espectrofotómetro "CONFORME": $\% Error \leq 3 \%$
 - Espectrofotómetro "NO CONFORME": $\% Error > 3 \%$
- 3) Test de precisión fotométrica:
 - Espectrofotómetro "CONFORME": $CV\% \leq 1\%$
 - Espectrofotómetro "NO CONFORME": $CV\% > 1\%$
- 4) Test de verificación de la luz difusa:
 - Espectrofotómetro "CONFORME": $\% T \leq 0,01 \%$
 - Espectrofotómetro "NO CONFORME": $\% T > 0,01 \%$

Cuando el espectrofotómetro sea declarado "conforme", tal hecho se hará constar en la hoja de verificación. En caso contrario, será además necesario informar al responsable del equipo.

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE ESPECTROFOTÓMETROS	FECHA: 19/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-ESP-006
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 6 DE 8
		REVISIÓN Nº: 0

8. TABLAS Y ANEXOS

Tabla 1 Longitudes de onda de máxima absorción de la celda de óxido de Holmio

Ancho de banda (nm)	λ de máxima absorción (nm)						
	<i>Rango UV</i>						
1	241,1	249,9	278,1	287,2	333,5	345,4	361,3
2	241,0	250,1	278,1	287,6	333,5	345,5	361,1
	<i>Rango Visible</i>						
1	385,6	416,3	451,4	467,8	485,2	536,6	640,5
2	386,0	416,9	451,3	468,1	485,2	537,2	641,1

Tabla 2 Absorbancias de referencia de las soluciones para la determinación de la exactitud y precisión fotométricas.

Rango UV (Dicromato potásico)		Rango Visible (Sulfato de cobre)	
Longitud de onda (nm)	Absorbancia de Referencia	Longitud de onda (nm)	Absorbancia de Referencia
235	0,748	600	0,068
257	0,665	650	0,224
313	0,292	700	0,527
350	0,640	750	0,817

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE ESPECTROFOTÓMETROS	FECHA: 19/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-ESP-006
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 7 DE 8
		REVISIÓN Nº: 0

Anexo I: Formato de hoja de registro de verificación de espectrofotómetros.

 	HOJA DE REGISTRO DE VERIFICACIÓN DE ESPECTROFOTÓMETROS	CÓDIGO DEL EQUIPO :										
		UBICACIÓN:										
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		MARCA:										
		MODELO:										
EXACTITUD DE λ		EXACTITUD Y REPRODUCIBILIDAD FOTOMÉTRICA									LUZ DIFUSA	RESPONSABLE:
Rango UV (nm)	Rango Visible (nm)	Rango UV			Rango Visible			%T (340 nm)				
		235 nm	257 nm	313 nm	350 nm	600 nm	650 nm	700 nm	750 nm			
241,1-241,1	385,6-386,0	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
249,9-250,1	416,3-416,9	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
278,1-278,1	451,4-451,3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
287,2-287,6	467,8-468,1	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
333,5-333,5	485,2-485,2	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
345,4-345,5	536,6-537,2	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
361,3-361,1	640,5-641,1											
241,1-241,1	385,6-386,0	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
249,9-250,1	416,3-416,9	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
278,1-278,1	451,4-451,3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
287,2-287,6	467,8-468,1	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
333,5-333,5	485,2-485,2	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
345,4-345,5	536,6-537,2	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
361,3-361,1	640,5-641,1											
											CONFORMIDAD	
											SI	NO

Anexo II: Hoja de cálculo Excel para tratamiento de datos.

Ejemplo de cálculos durante VERIFICACIÓN de EXACTITUD DE LONGITUD DE ONDA de espectrofotómetro

MEP	UV 2			Visible 3			ESTADO
	λ_{ref}	λ_{med}	$\lambda_{ref}-\lambda_{med}$	λ_{ref}	λ_{med}	$\lambda_{ref}-\lambda_{med}$	
Ancho de banda 1 nm							CONFORME
241,1	243	1,9	385,6	385	0,6		
249,9	249	0,9	416,3	416	0,3		
278,1	279	0,9	451,4	450	1,4		
287,2	287	0,2	467,8	466	1,8		
333,5	334	0,5	485,2	486	0,8		
345,4	346	0,6	536,6	537	0,4		
361,1	361	0,1	640,5	641	0,5		
Ancho de banda 2 nm							NO CONFORME
241,1	240	1,1	386	345	41		
250,1	251	0,9	416,9	416	0,9		
278,1	278	0,1	451,3	456	4,7		
287,6	287	0,6	468,1	467	1,1		
333,5	334	0,5	485,2	486	0,8		
345,5	346	0,5	537,2	535	2,2		
361,1	360	1,1	641,1	640	1,1		
Código de colores							
CONFORME							verde
NO CONFORME							rojo

 	<p style="text-align: center;">PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA</p> <p style="text-align: center;">VERIFICACIÓN DE ESPECTROFOTÓMETROS</p>	FECHA: 19/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-ESP-006
<p style="text-align: center;">LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS</p>		PAG 8 DE 8
		REVISIÓN Nº: 0

Ejemplo de cálculos durante VERIFICACIÓN de EXACTITUD y PRECISIÓN DE ABSORBANCIA de espectrofotómetro

MEP (U.A.)	% Error < 3				CV < 1	ESTADO
Medida UV	235 nm	257 nm	313 nm	350 nm		
1	0,754	0,664	0,23	0,645		NO CONFORME
2	0,745	0,664	0,289	0,645		
3	0,722	0,669	0,296	0,624		
4	0,801	0,671	0,311	0,641		
5	0,789	0,665	0,298	0,649		
6	0,779	0,659	0,287	0,638		
Ref.	0,748	0,665	0,292	0,64		
%Error (Exactitud)	2,27	0,05	2,34	0,05		
CV (Precisión)	3,89	0,64	9,93	1,38		
Medida VISIBLE	600 nm	650 nm	700 nm	750 nm	ESTADO	
1	0,066	0,221	0,523	0,812		NO CONFORME
2	0,065	0,225	0,531	0,802		
3	0,061	0,23	0,528	0,829		
4	0,062	0,229	0,528	0,809		
5	0,059	0,215	0,529	0,823		
6	0,068	0,213	0,509	0,838		
Ref.	0,068	0,224	0,527	0,817		
%Error (Exactitud)	6,62	0,82	0,44	0,22		Código de colores CONFORME verde
CV (Precisión)	5,34	3,20	1,55	1,65		NO CONFORME rojo

LUZ DIFUSA

MEP (%) <	0,01
1	0,009
2	0,011
3	0,012
Promedio	0,011
ESTADO	NO CONFORME

9. HOJA DE OBSERVACIONES

En caso de que se estime oportuno, indicar el motivo y una breve descripción de los cambios propuestos a este PNT de verificación. Señalar también el número de páginas afectadas y el número de revisión.

Revisión Número:

Páginas Afectadas:

Motivo y breve descripción del Cambio:

Persona que realiza la observación:

Fecha:

Firma:

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE CONDUCTÍMETROS	FECHA: 19/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-C/007
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 1 DE 6
		REVISIÓN Nº: 0

ÍNDICE:

1. OBJETO Y ALCANCE
2. MATERIALES Y REACTIVOS
3. RESPONSABILIDADES
4. REFERENCIAS
5. PROTOCOLO
 - 5.1. VERIFICACIÓN DE LA Sonda TERMOMÉTRICA DEL CONDUCTÍMETRO
 - 5.2. VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO
6. CÁLCULOS
7. CRITERIOS DE CONFORMIDAD
 - 7.1. CONFORMIDAD DE LA Sonda TERMOMÉTRICA DEL CONDUCTÍMETRO
 - 7.2. CONFORMIDAD DEL CONDUCTÍMETRO
8. ANEXOS
9. HOJA DE OBSERVACIONES

Redactado por: Almudena Marrufo Curtido	Firma:
Fecha: 19/07/2012	
Revisado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma: Responsable
Fecha:	
Aprobado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma: Responsable
Fecha:	

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE CONDUCTÍMETROS	FECHA: 19/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-C/007
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 2 DE 6
		REVISIÓN Nº: 0

1. OBJETO Y ALCANCE

En esta instrucción técnica se describe cómo debe realizarse la adecuada verificación de una célula de conductividad y de una sonda termométrica de un conductímetro en los Laboratorios Docentes de la Facultad de Ciencias, de la Universidad de Cádiz.

2. MATERIALES Y REACTIVOS

- Termómetro o sonda Certificada
- Vaso de precipitado
- Agua Desionizada
- Disolución patrón de conductividad certificada
- Medidores de condiciones ambientales de laboratorio. Serán suficientes instrumentos con resolución de al menos 0,1°C en la media de temperatura, 0,1% en la humedad relativa y 0,1 atmósfera en la presión atmosférica.

3. RESPONSABILIDADES

El procedimiento descrito puede ser llevado a cabo por el personal o alumnos debidamente autorizados para su realización.

4. REFERENCIAS

- Instrucción técnica de Verificación de Conductímetros. Luis Cuadros Rodríguez. (Iberolab)

5. PROTOCOLO

5.1. VERIFICACIÓN DE LA Sonda TERMOMÉTRICA DEL CONDUCTÍMETRO

Es necesario comprobar la conformidad de las indicaciones de la sonda termométrica por comparación con un termómetro o sonda verificada.

Para ello sumergir la sonda y el termómetro de referencia en un vaso con agua desionizada a una temperatura comprendida entre 20 °C y 25 °C y anotar los valores de ambas temperaturas.

Los valores obtenidos, así como una declaración expresa de conformidad, deben hacerse constar en la hoja de verificación correspondiente.

5.1. VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE CONDUCTÍMETROS	FECHA: 19/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-C/007
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 3 DE 6
		REVISIÓN Nº: 0

La verificación del conductímetro implica obtener al menos 2 medidas independientes de la conductividad de una disolución patrón de conductividad certificada (estas disoluciones deben estar certificadas, no son las usadas para el ajuste). Cada una de las medidas se realizará siguiendo el procedimiento habitual de uso del conductímetro descrito en las instrucciones del mismo.

Los datos identificativos de la disolución patrón empleada, así como las diferentes medidas obtenidas durante el proceso, se anotarán en la correspondiente hoja de verificación.

6. CÁLCULOS

Se calcula la correspondiente media aritmética y el rango (o diferencia) entre las dos medidas de conductividad obtenidas para una misma disolución patrón.

Los resultados encontrados se anotarán en la correspondiente hoja de verificación.

7. CRITERIOS DE CONFORMIDAD

Después de cada operación de verificación o control, los equipos considerados deben ser declarados conformes para poder ser utilizados. En caso contrario, comunicar al responsable de equipo para que tome las consideraciones oportunas.

NOTA 2: Como valor orientativo del Máximo Error Permitido (MEP), para ser utilizados como criterio de aceptación en la verificación del conductímetro, se pueden utilizar:

$$\text{Máximo Error Permitido Verificación (MEP}_{\text{verif}}) = 10 \% \text{ del valor de la solución patrón}$$

El valor seleccionado debe constar en la ficha de equipo. Se pueden modificar en función de los requerimientos del laboratorio. Esto es, cada laboratorio establecerá el MEP aceptado en función de su uso (prácticas, investigación, etc.).

7.1. CONFORMIDAD DE LA SONDA TERMOMÉTRICA DEL CONDUCTÍMETRO

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE CONDUCTÍMETROS	FECHA: 19/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-C/007
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 4 DE 6
		REVISIÓN Nº: 0

La sonda será "conforme" cuando la diferencia (en valor absoluto) entre los valores indicados por la sonda termométrica y por el termómetro de referencia difieran menos de 1 °C:

- sonda "CONFORME" : $|\text{temper (sonda)} - \text{temper (termometro)}| \leq 1 \text{ } ^\circ\text{C}$
- sonda "NO CONFORME" : $|\text{temper (sonda)} - \text{temper (termometro)}| > 1 \text{ } ^\circ\text{C}$

7.2. CONFORMIDAD DEL CONDUCTÍMETRO

Como resultado de las verificaciones, un conductímetro se considerará "conforme", y por tanto aceptable, si se cumplen los dos criterios siguientes:

1) Test de Veracidad: El valor medio de la conductividad medida está incluido en el intervalo definido por el valor correspondiente a la conductividad de la disolución de referencia mas/menos el valor del Máximo Error Permitido (MEP) en la verificación del electrodo:

- célula "CONFORME" : $\text{MEDIA} \in \text{CONDUCTIVIDAD REFER} \pm \text{MEP}_{\text{Verif}}$
- célula "NO CONFORME" : $\text{MEDIA} \notin \text{CONDUCTIVIDAD REFER} \pm \text{MEP}_{\text{Verif}}$

2) Test de Precisión: El rango de los valores de conductividad medidos en la verificación es inferior o igual al valor del Máximo Error Permitido (MEP) en la verificación del conductímetro:

- célula "CONFORME" : $\text{RANGO} \leq \text{MEP}_{\text{Verif}}$
- célula "NO CONFORME" : $\text{RANGO} > \text{MEP}_{\text{Verif}}$

Cuando el conductímetro sea declarado "conforme", tal hecho se hará constar en la correspondiente hoja de verificación.

8. ANEXOS

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE CONDUCTÍMETROS	FECHA: 19/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-C/007
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 5 DE 6
		REVISIÓN Nº: 0

Anexo I: Formato de Hoja de Verificación de la sonda termométrica y la célula de un conductímetro.

 		HOJA DE REGISTRO DE VERIFICACIÓN DE CONDUCTÍMETROS		Disolución Patrón** A: B: C: D: E: F:		PAG: CÓDIGO DEL EQUIPO:						
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS						UBICACIÓN:	MEP*:					
						MARCA:	MODELO:					
Fecha de operación	Condiciones Ambientales			Verificación de la Sonda Termométrica		Conformidad Temperatura		Verificación de Conductímetro		Conformidad Conductímetro		RESPONSABLE
	PA mmHg	Humedad %	Tª (°C)	Tª del Termómetro de Referencia (°C)	Tª de la sonda Termométrica (°C)	SI	NO	Conductividad Disolución Patrón**	Conductividad ad Medida (µS·cm/cm²)	SI	NO	
					1ª				1ª			
					2ª				2ª			
					1ª				1ª			
					2ª				2ª			

*MEP (Máximo Error Permitido) ** A: Nombre; B: Nº Identificación; C: valor de pH; D: Error asociado; E: Proveedor; F: Fecha de Caducidad.

Anexo II: Formato Hoja Excel para tratamiento de datos

Ejemplo de cálculos durante VERIFICACIÓN de SONDA de Tª de CONDUCTÍMETRO

Tª del termómetro PATRÓN (°C)	Tª de SONDA TERMOMÉTRICA (°C)	TEST DE VERACIDAD Media Tª de sonda (°C)	TEST DE PRECISIÓN Rango Tª de sonda (°C)
23,4	24,5	24,35	0,3
	24,2		
MEP sonda Tª (°C)		1	
Código de colores			
		CONFORME	verde
		NO CONFORME	rojo
ESTADO	CONFORME		

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE CONDUCTÍMETROS	FECHA: 19/07/12
		CÓDIGO: PNT-V-C/007
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 6 DE 6
		REVISIÓN Nº: 0

Ejemplo de cálculos durante VERIFICACIÓN de CONDUCTÍMETRO

Conductividad PATRÓN ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}/\text{cm}^2$)	Conductividad MEDIDA	TEST DE VERACIDAD Media conductividad	TEST DE PRECISIÓN Rango conductividad
2	2,1	2,15	0,1
	2,2		

MEP conductímetro	0,2
-------------------	-----

Código de colores

CONFORME	verde
NO CONFORME	rojo

ESTADO	CONFORME
---------------	-----------------

9. HOJA DE OBSERVACIONES

En caso de que se estime oportuno, indicar el motivo y una breve descripción de los cambios propuestos a este PNT de verificación. Señalar también el número de páginas afectadas y el número de revisión.

Revisión Número:

Páginas Afectadas:

Motivo y breve descripción del Cambio:

Persona que realiza la observación:

Fecha:

Firma:

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE PURIFICACIÓN DE AGUA MILLI-RO	FECHA: 17/09/12
		CÓDIGO:PNT-V-MR/009
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 1 DE 5
		REVISIÓN Nº: 0

ÍNDICE:

- 1. OBJETO Y ALCANCE**
- 2. MATERIALES Y REACTIVOS**
- 3. RESPONSABILIDADES**
- 4. REFERENCIAS**
- 5. PROTOCOLO**
- 6. CÁLCULOS**
- 7. CRITERIOS DE CONFORMIDAD**
- 8. ANEXOS**
- 9. HOJA DE OBSERVACIONES**

Redactado por: Almudena Marrufo Curtido	Firma:
Fecha: 19/07/2012	
Revisado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma: Responsable
Fecha:	
Aprobado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma: Responsable
Fecha:	

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE PURIFICACIÓN DE AGUA MILLI-RO	FECHA: 17/09/12
		CÓDIGO:PNT-V-MR/009
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 2 DE 5
		REVISIÓN Nº: 0

1. OBJETO Y ALCANCE

En esta instrucción técnica se describe el procedimiento de verificación de equipos de purificación de agua Milli-Ro. Es de aplicación a todos los equipos de purificación de agua Milli-Ro de los laboratorios docentes de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cádiz.

2. MATERIALES Y REACTIVOS

- Conductímetro
- Vaso de precipitado
- Agua Purificada de tipo II procedente del equipo
- Medidores de condiciones ambientales de laboratorio. Serán suficientes instrumentos con resolución de al menos 0,1°C en la media de temperatura, 0,1% en la humedad relativa y 0,1 atmósfera en la presión atmosférica.

3. RESPONSABILIDADES

El procedimiento descrito puede ser llevado a cabo por el personal o alumnos debidamente formados y autorizados para su realización.

4. REFERENCIAS

- Manual del usuario del equipo Ecomatic DP. Wasserlab, Sistemas de purificación de agua. Rev-1, 04.10.10

5. PROTOCOLO

El procedimiento de verificación del suministro se basa en medir la conductividad que nos proporciona el equipo. El equipo dispensa Agua de tipo II **recién producida**: conductividad inferior a 0,2 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

El valor de consigna es de 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$, es decir una vez obtenemos este valor de conductividad se procede a cambiar la resina de desionización. En este punto medimos la conductividad del agua que suministra, por duplicado y con un conductímetro externo.

5.1 VERIFICACIÓN DEL SUMINISTRO DE AGUA DESTILADA

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE PURIFICACIÓN DE AGUA MILLI-RO	FECHA: 17/09/12
		CÓDIGO: PNT-V-MR/009
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 3 DE 5
		REVISIÓN Nº: 0

1. Tomar una muestra de agua en un vaso de precipitado.
2. Medir por duplicado la conductividad de la muestra con un conductímetro.
3. Anotar las dos medidas de conductividad que ofrece el equipo, en la Hoja de Registro de Verificación.
4. Cuando comprobamos externamente que el resultado de la verificación es "No Conforme" , se considera agotado el ciclo de resina. Se cierra el grifo de alimentación (llave de paso de la pared) y se procede al cambio de resina de desionización y ultrafiltración.
5. En caso contrario, el resultado de la verificación es "Conforme", se continúa con su uso, si bien deberá ser necesario comprobar la calidad del agua externamente de manera periódica, en función del uso que se dé al equipo.

6. CÁLCULOS

Se calcula la correspondiente media aritmética y el rango (o diferencia) entre las dos medidas de conductividad obtenidas para una misma disolución patrón.

Los resultados encontrados se anotarán en la correspondiente hoja de verificación.

7. CRITERIOS DE CONFORMIDAD

Como resultado de las verificaciones, el suministro de agua destilada se considerará "conforme", y por tanto aceptable, si se cumple la siguiente condición:

- 1) Test de Veracidad Suministro con Piloto Rojo: El valor medio de la conductividad medida en la muestra de agua es igual o menor a $10\mu\text{S}/\text{cm}^2$

Suministro "CONFORME": $\text{MEDIA}_{\text{CONDUCTIVIDAD}} \pm \text{MEP verif} \leq 10\mu\text{S}/\text{cm}^2$

Suministro "NO CONFORME": $\text{MEDIA}_{\text{CONDUCTIVIDAD}} \pm \text{MEP verif} > 10\mu\text{S}/\text{cm}^2$

Cuando el equipo sea declarado "conforme", tal hecho se hará costar en la correspondiente hoja de verificación de suministro de agua.

NOTA 1: Como valor orientativo del Máximo Error Permitido (MEP), para ser utilizado como criterio de aceptación en la verificación del suministro de agua, se puede utilizar el siguiente valor:

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE PURIFICACIÓN DE AGUA MILLI-RO	FECHA: 17/09/12
		CÓDIGO: PNT-V-MR/009
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 4 DE 5
		REVISIÓN Nº: 0

Máximo Error Permitido Verificación (MEP_{Verif}) = $2 \times RESOLUCION_{CONDUCTÍMETRO}$

El valor seleccionado debe constar en la ficha de equipo. Se pueden modificar en función de los requerimientos del laboratorio.

8. ANEXOS

Anexo I: Formato de Hoja de Verificación del equipo de purificación de agua Milli-Ro.

 		HOJA DE REGISTRO DE VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE PURIFICACIÓN DE AGUA MILLI-RO		PAG: CÓDIGO DEL EQUIPO:			
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS				UBICACIÓN:	MEP*:		
				MARCA:	MODELO:		
Fecha de operación	Condiciones Ambientales			CONDUCTIVIDAD ($\mu S/cm^2$)	CONFORME	NO CONFORME	RESPONSABLE
	PA	Humedad	T ^o				
				1ª			
				2ª			
				1ª			
				2ª			
				1ª			
				2ª			
				1ª			
				2ª			
				1ª			
				2ª			

*MEP (Máximo Error Permitido)

Anexo II: Formato Hoja Excel para tratamiento de datos

Ejemplo de cálculos durante VERIFICACIÓN de suministro de Milli-Ro

Valor consigna de Conductividad ($\mu S/cm^2$)	Medida de Conductividad ($\mu S/cm^2$)	TEST DE VERACIDAD Media Conductividad ($\mu S/cm^2$)	TEST DE PRECISIÓN Rango de Conductividad ($\mu S/cm^2$)
10	10,8	10,85	0,1
	10,9		
MEP 2			
Resolución Conductímetro ($\mu S/cm^2$) 1		Código de colores	
		CONFORME verde	
		NO CONFORME rojo	
ESTADO	CONFORME		

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE PURIFICACIÓN DE AGUA MILLI-RO	FECHA: 17/09/12
		CÓDIGO:PNT-V-MR/009
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 5 DE 5
		REVISIÓN Nº: 0

9. HOJA DE OBSERVACIONES

En caso de que se estime oportuno, indicar el motivo y una breve descripción de los cambios propuestos a este PNT de verificación. Señalar también el número de páginas afectadas y el número de revisión.

Revisión Número:

Páginas Afectadas:

Motivo y breve descripción del Cambio:

Persona que realiza la observación:

Fecha:

Firma:

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE PURIFICACIÓN DE AGUA DAFA FE	FECHA: 12/09/12
		CÓDIGO: PNT-V-DF/010
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 1 DE 5
		REVISIÓN Nº: 0

ÍNDICE:

- 1. OBJETO Y ALCANCE**
- 2. MATERIALES Y REACTIVOS**
- 3. RESPONSABILIDADES**
- 4. REFERENCIAS**
- 5. PROTOCOLO**
- 6. CÁLCULOS**
- 7. CRITERIOS DE CONFORMIDAD**
- 8. ANEXOS**
- 9. HOJA DE OBSERVACIONES**

Redactado por: Almudena Marrufo Curtido	Firma:
Fecha: 19/07/2012	
Revisado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma: Responsable
Fecha:	
Aprobado por: Equipo SGIC Laboratorios Docentes Facultad de Ciencias	Firma: Responsable
Fecha:	

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE PURIFICACIÓN DE AGUA DAFA FE	FECHA: 12/09/12
		CÓDIGO: PNT-V-DF/010
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 2 DE 5
		REVISIÓN Nº: 0

1. OBJETO Y ALCANCE

En esta instrucción técnica se describe el procedimiento de verificación de equipos de purificación de agua destilada DAFA FE. Es de aplicación a todos los equipos de purificación de agua DAFA FE de los laboratorios docentes de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cádiz.

2. MATERIALES Y REACTIVOS

- Conductímetro
- Vaso de precipitado
- Agua Desionizada
- Medidores de condiciones ambientales de laboratorio. Serán suficientes instrumentos con resolución de al menos 0,1°C en la media de temperatura, 0,1% en la humedad relativa y 0,1 atmósferas en la presión atmosférica.

3. RESPONSABILIDADES

El procedimiento descrito puede ser llevado a cabo por el personal o alumnos debidamente formados y autorizados para su realización.

4. REFERENCIAS

- No procede.

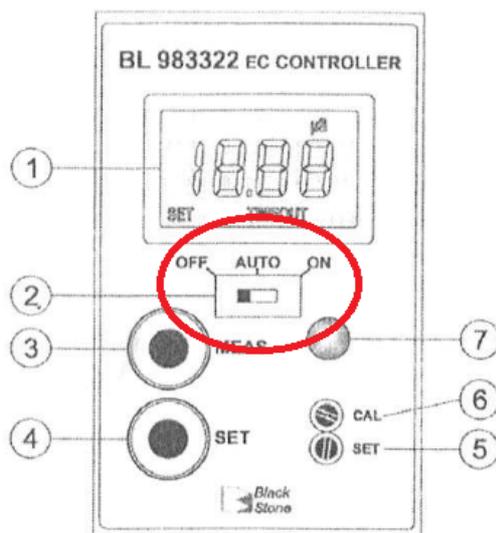
5. PROTOCOLO DE USO

El procedimiento de verificación del suministro se basa en medir la conductividad que nos proporciona el equipo. Una vez que llegamos al punto crítico (valor de conductividad máxima de $5\mu\text{S}/\text{cm}^2$), se enciende el piloto de luz roja; en este punto medimos la conductividad del agua que suministra, por duplicado y con un conductímetro externo.

Una vez que se enciende el piloto de luz roja, la muestra para la verificación la tomamos en modo de funcionamiento off; para ello seleccionar este modo tal y como se indica en la figura:

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE PURIFICACIÓN DE AGUA DAFA FE	FECHA: 12/09/12
		CÓDIGO: PNT-V-DF/010
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 3 DE 5
		REVISIÓN Nº: 0

Panel Frontal



5.1 VERIFICACIÓN DEL SUMINISTRO DE AGUA DESTILADA

1. Con el equipo en **modo de funcionamiento off**, tomar una muestra de agua en un vaso de precipitado.
2. Medir por duplicado la conductividad de la muestra.
3. Anotar las dos medidas de conductividad que ofrece el equipo, en la Hoja de Registro de Verificación
4. Cuando comprobamos externamente que la conductividad es mayor a $5\mu\text{S}/\text{cm}^2$, se considera agotado el ciclo de resina. Se cierra el grifo de alimentación (llave de paso de la pared) y se procede al cambio de botellón intercambiador.
5. En caso contrario, se continúa con su uso, si bien deberá ser necesario comprobar la calidad del agua externamente de manera periódica, en función del uso que se dé al equipo.

6. CÁLCULOS

Se calcula la correspondiente media aritmética y el rango (o diferencia) entre las dos medidas de conductividad obtenidas para una misma disolución patrón.

Los resultados encontrados se anotarán en la correspondiente hoja de verificación.

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE PURIFICACIÓN DE AGUA DAFA FE	FECHA: 12/09/12
		CÓDIGO: PNT-V-DF/010
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 4 DE 5
		REVISIÓN Nº: 0

7. CRITERIOS DE CONFORMIDAD

Como resultado de las verificaciones, el suministro de agua destilada se considerará "conforme", y por tanto aceptable, si se cumple la siguiente condición:

- 1) Test de Veracidad Suministro con Piloto Rojo: El valor medio de la conductividad medida en la muestra de agua es igual o menor a $5\mu\text{S}/\text{cm}^2$

Suministro "CONFORME": $\text{MEDIA}_{\text{CONDUCTIVIDAD}} \pm \text{MEP}_{\text{verif}} \leq 5\mu\text{S}/\text{cm}^2$

Suministro "NO CONFORME": $\text{MEDIA}_{\text{CONDUCTIVIDAD}} \pm \text{MEP}_{\text{verif}} > 5\mu\text{S}/\text{cm}^2$

Cuando el equipo sea declarado "conforme", tal hecho se hará costar en la correspondiente hoja de verificación de suministro de agua.

NOTA 1: Como valor orientativo del Máximo Error Permitido (MEP), para ser utilizado como criterio de aceptación en la verificación del suministro de agua, se puede utilizar el siguiente valor:

$$\text{Máximo Error Permitido Verificación (MEP}_{\text{verif}}) = 2 \times \text{RESOLUCION}_{\text{CONDUCTÍMETRO}}$$

El valor seleccionado debe constar en la ficha de equipo. Se pueden modificar en función de los requerimientos del laboratorio.

8. ANEXOS

Anexo I: Formato de Hoja de Verificación del equipo de purificación de agua DAFA FE.

 		HOJA DE REGISTRO DE VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE PURIFICACIÓN DE AGUA DAFA FE			PAG:		
					CÓDIGO DEL EQUIPO:		
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		UBICACIÓN:		MEP*:			
		MARCA:		MODELO:			
Fecha de operación	Condiciones Ambientales			CONDUCTIVIDAD ($\mu\text{S}/\text{cm}^2$)	CONFORME	NO CONFORME	RESPONSABLE
	PA	Humedad	Tº				
				1ª			
				2ª			
				1ª			
				2ª			
				1ª			
				2ª			
				1ª			
				2ª			
				1ª			
				2ª			

*MEP (Máximo Error Permitido)

 	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO PARA LA VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE PURIFICACIÓN DE AGUA DAFA FE	FECHA: 12/09/12
		CÓDIGO: PNT-V-DF/010
LABORATORIOS DOCENTES FACULTAD DE CIENCIAS		PAG 5 DE 5
		REVISIÓN Nº: 0

Anexo II: Formato Hoja Excel para tratamiento de datos

Ejemplo de cálculos durante VERIFICACIÓN de suministro de Agua Destilada

Valor consigna de Conductividad (µS/cm2)	Medida de Conductividad (µS/cm2)	TEST DE VERACIDAD Media Conductividad (µS/cm2)	TEST DE PRECISIÓN Rango de Conductividad (µS/cm2)
5	5	5,1	0,2
	5,2		
MEP 2			
Resolución Conductímetro (µS/cm2) 1		Código de colores	
		CONFORME	verde
		NO CONFORME	rojo
ESTADO		CONFORME	

9. HOJA DE OBSERVACIONES

En caso de que se estime oportuno, indicar el motivo y una breve descripción de los cambios propuestos a este PNT de verificación. Señalar también el número de páginas afectadas y el número de revisión.

Revisión Número:

Páginas Afectadas:

Motivo y breve descripción del Cambio:

Persona que realiza la observación:

Fecha:

Firma:

Descripción	Marca	Modelo	Año	Nº Inventario	Ubicación	Responsable	Dpto.
Balanza	Cobos	Complect	2007	1520012157	FC LAB 1	Charo Haro	QF
Baño termostático 12 litros	Selecta	Pricistern cod:6000140	2007	1520012158	FC LAB 1	Mª del Rosario Haro R	QF
Equipos de destilación de 250 ml			2007	1520012159-68	FC LAB 2	Mª del Rosario Haro R	QF
Espectrofotómetro	Jasco	V 630	2007	1520014868	FC LAB 2	Jesús Ayuso	QF
Lámpara UV con cabina	Labolan	VL-6.LC serie 0720186	2007	1520012179	FC LAB 1 / FC LAB 2	Mª del Rosario Haro R	QF
Potenciostato/Galvanostato	Autolab	u-Autolab Tipe III	2007	1520012182	Dpto. Química Física LB 4.2.1.190	Martínez Brell / Almora	QF
Conductímetro			2008	no tiene etiqueta	FC LAB 2	Almoraima Gil	QF
Células de conductividad			2008	no tiene etiqueta	FC LAB 2		
Célula de conductividad		50-60 P CM 35 CA	2008	no tiene etiqueta	FC LAB 2		
Balanza	Cobos	Complect	2008	1520014484	FC LAB 2	Jesús Ayuso	QF
Ordenador (Asociado al espectrofotómetro 1520014868) *	Clónico	Clónico	2008	1520014874 (sin etiqueta)	FC LAB 4	Jesús Ayuso	QF
Ordenador (Asociado al espectrofotómetro 1520014869) *	Clónico	Clónico	2008	1520014875	FC LAB 3 / FC LAB 4	Rodrigo Alcántara/Jesú	QF
Espectrofotómetro UV-VIS	StellarNet	Epp 2000 C	2008	1520014890	FC LAB 4	Rodrigo Alcántara	QF
Sonda UV-VIS	Ocean Optics	T300-RT-UV-VIS	2008	1520014908	FC LAB 4	Rodrigo Alcántara	QF
Espectrofotómetro UV-VIS	Jasco	V 630	2008	1520014869	FC LAB 2	Jesús Ayuso	QF
Aparato Punto Fusión	Stvart		2009	1520016481	FC LAB 2	Mª del Rosario Haro R	QF
Aparato Punto Fusión	Stvart		2009	1520016482	FC LAB 2	Mª del Rosario Haro R	QF
Espectrómetro portátil	Microbeam BW	i-Raman	2009	1520018149	Dep. Química Física Laboratorio Prácti	Joaquín Martín/Rodrig	QF
Unidad autónoma de adquisición de datos	Vernier	Labquest	2010	1520018187	Dpto. Química Física LB 4.2.1.110	Joaquín Martín	QF
Unidad autónoma de adquisición de datos	Vernier	Labquest	2010	1520018188	Dpto. Química Física LB 4.2.1.111	Joaquín Martín	QF
Unidad autónoma de adquisición de datos	Vernier	Labquest	2010	1520018189	Dpto. Química Física LB 4.2.1.112	Joaquín Martín	QF
Unidad autónoma de adquisición de datos	Vernier	Labquest	2010	1520018190	Dpto. Química Física LB 4.2.1.113	Joaquín Martín	QF
Unidad autónoma de adquisición de datos	Vernier	Labquest	2010	1520018191	Dpto. Química Física LB 4.2.1.114	Joaquín Martín	QF
Unidad autónoma de adquisición de datos	Vernier	Labquest	2010	1520018192	Dpto. Química Física LB 4.2.1.115	Joaquín Martín	QF
Unidad autónoma de adquisición de datos	Vernier	Labquest	2010	1520018193	Dpto. Química Física LB 4.2.1.116	Joaquín Martín	QF
Unidad autónoma de adquisición de datos	Vernier	Labquest	2010	1520018194	Dpto. Química Física LB 4.2.1.117	Joaquín Martín	QF
Unidad autónoma de adquisición de datos	Vernier	Labquest	2010	1520018195	Dpto. Química Física LB 4.2.1.118	Joaquín Martín	QF
Unidad autónoma de adquisición de datos	Vernier	Labquest	2010	1520018196	Dpto. Química Física LB 4.2.1.119	Joaquín Martín	QF
Unidad autónoma de adquisición de datos	Vernier	Labquest	2010	1520018197	Dpto. Química Física LB 4.2.1.120	Joaquín Martín	QF
Unidad autónoma de adquisición de datos	Vernier	Labquest	2010	1520018198	Dpto. Química Física LB 4.2.1.121	Joaquín Martín	QF
Unidad autónoma de adquisición de datos	Vernier	Labquest	2010	1520018199	Dpto. Química Física LB 4.2.1.122	Joaquín Martín	QF
Unidad autónoma de adquisición de datos	Vernier	Labquest	2010	1520018200	Dpto. Química Física LB 4.2.1.123	Joaquín Martín	QF
Unidad autónoma de adquisición de datos	Vernier	Labquest	2010	1520018201	Dpto. Química Física LB 4.2.1.124	Joaquín Martín	QF
Unidad autónoma de adquisición de datos	Vernier	Labquest	2010	1520018202	Dpto. Química Física LB 4.2.1.125	Joaquín Martín	QF
Unidad autónoma de adquisición de datos	Vernier	Labquest	2010	1520018203	Dpto. Química Física LB 4.2.1.126	Joaquín Martín	QF
Unidad autónoma de adquisición de datos	Vernier	Labquest	2010	1520018204	Dpto. Química Física LB 4.2.1.127	Joaquín Martín	QF
Unidad autónoma de adquisición de datos	Vernier	Labquest	2010	1520018205	Dpto. Química Física LB 4.2.1.128	Joaquín Martín	QF
Unidad autónoma de adquisición de datos	Vernier	Labquest	2010	1520018206	Dpto. Química Física LB 4.2.1.129	Joaquín Martín	QF
Bomba de rotavapor	Buchi	V70		1520014873	FC LAB 2	Charo Haro	QF
Rotavapor	Buchi			1520014872	FC LAB 2	Charo Haro / Jesús Ay	QF
Balanza	AW AX		2008	1520014511	FC LAB 3	Rodrigo Alcántara	QF
Ordenador	PC 5003		2008	1520018390	FC LAB 3	Rodrigo Alcántara	QF
Potenciostato/Galvanostato			2008	1520014887	Lab.Alumnos Dpto Qfísica	Almoraima Gil	QF
Balanza	AW AX		2008	1520014485	FC LAB 4		

Descripción	Marca	Modelo	Año	Nº Inventario	Ubicación	Responsable	Dpto.
2 Ph metros con electrodos intercambiables.	Crison	PH ion meter GI	2008	1520014879	Dpto. Química Analítica LAB 1	Ignacio Naranjo	QA
Ph metros portátil	Crison	PH 25	2008	1520014877	Dpto. Química Analítica LAB 1	Ignacio Naranjo	QA
Ph metros portátil	Crison	PH 25	2008	1520014880	Dpto. Química Analítica LAB 1	Ignacio Naranjo	QA
Ph metros portátil	Crison	PH 25	2008	1520014881	FC LAB 3	Ignacio Naranjo	QA
Ph metros portátil	Crison	PH 25	2008	1520014882	FC LAB 3	Ignacio Naranjo	QA
Ph metros portátil	Crison	PH 25	2008	1520014883	FC LAB 3	Ignacio Naranjo	QA
Ph metros portátil	Crison	PH 25	2008	1520014884	FC LAB 3	Ignacio Naranjo	QA
Ph metros portátil	Crison	PH 25	2008	1520014885	FC LAB 3	Ignacio Naranjo	QA
Ph metros portátil	Crison	PH 25	2008	1520014886	FC LAB 3	Ignacio Naranjo	QA
Destilador-Extractor	TDI	DE 2000	2008	1520014912	CAIV LAB 6	Remedios Castro	QA
Espectrofotometro	Jasco	V650	2008	1520015094	Dpto. Química Analítica LAB 2	Dolores Galindo	QA
HPLC + Inyector Automatico HPLC	Jasco	AS 2055 Plus	2008	1520015093	FC LAB 3	Remedios Castro	QA
Medidor de Iodo	TDI	M920	2008	1520014911	FC LAB 3	Miguel Palma	QA
Placa Calefactora	Selecta	Combiplac	2008	Falta Nº	FC LAB 3	Ignacio Naranjo	QA
Espectrofluorimetro	Jasco	FP-6500	2009	1520016640	Dpto. Química Analítica LAB 2	Loli Galindo	QA
Accesorio para Densímetro	Anton Para	DMA 4500M	2010	1520018166	CAIV LAB 7	Miguel Palma	QA
Analizador de trazas y compuestos orgánicos	Metrohm	797 VA Comput	2010	1520018225	Dpto. Química analítica	Ignacio Naranjo, Loli G	QA
Densímetro	Anton Para	DMA 4500M	2010	1520018165	CAIV LAB 7	Miguel Palma	QA

Descripción	Marca	Modelo	Año	Nº Inventario	Ubicación	Responsable	Dpto.
Medidor con sensor control	Aqualab	AW	2008	1520014910	Dpto IQ-TA. Laboratorio Fermentacion	Victor Palacios	IQ-TA
Microscopios binoculares	Optech	B3	2008	1520015110	Dpto IQ-TA. Laboratorio Fermentacion	Victor Palacios	IQ-TA
Microscopios binoculares	Optech	B3	2008	1520015109	Dpto IQ-TA. Laboratorio Fermentacion	Victor Palacios	IQ-TA
Microscopios binoculares	Optech	B3	2008	1520015111	Planta Piloto Nuevo Almacén	Victor Palacios	IQ-TA
Microscopios binoculares	Optech	B3	2008	1520015112	Planta Piloto Nuevo Almacén	Victor Palacios	IQ-TA
Unidad practicas estudio radiacion calor (radiacion)	Pahilton	H11C Lows of r	2008	1520014909	Planta Piloto Nueva	Casimiro Mantell	IQ-TA
Unidad practicas estudio transmision calor (conveccion-radiacion)	Pahilton	H11D combinac	2008	1520014920	Planta Piloto Nueva	Casimiro Mantell	IQ-TA
Agitador electronico	Heidolph	RZR 2021	2009	1520016476	Dpto IQ-TA. Cuartito MilliRo	Víctor Palacios	IQ-TA
Agitador electrónico	Heidolph	RZR 2021	2009	1520016477	Dpto IQ-TA. Laboratorio Fermentacion	Víctor Palacios	IQ-TA
Baño ultrasonido de 20 L	J. P. Selecta	-----	2009	1520016475	Dpto IQ-TA. Laboratorio Fermentacion	Víctor Palacios	IQ-TA
Sistema entrenamiento Reactores Quimicos con PC	Edibon	QRFT	2009	1520016598	Planta Piloto	Juan del Valle	IQ-TA
Turbidímetro	Hach	2100 AN	2009	1520016474	Dpto IQ-TA. Cuartito MilliRo	Víctor Palacios	IQ-TA
Unidad de servicio interfaces y reactor de flujo tubular controlado (Reactor Tubular)	Edibon	QRFT	2009	1520016639	Planta Piloto	Juan del Valle	IQ-TA
Reactor Tubular			2009	1520016598	Planta Piloto Nueva		
Equipo para determinación de coeficiente de difusión	Edibon	QDTLC	2010	1520018179	Planta Piloto, embalado en Caja	Casimiro Mantell,	IQ-TA
Unidad de transferencia de calor (Módulo ampliación medidor conductividad)	PA Hilton Ltd	H111 Heat Tran	2010	1520018176	Planta Piloto	Andrés Melero, M.	IQ-TA
Viscosímetro caída de bola	Fungilab	Visco Ball	2010	1520018178	Dpto IQ-TA. Mueble gris pasillo	Casimiro Mantell	IQ-TA
Viscosímetro(Rotatorio)	Brookfield	RVDVE	2010	1520018177	Dpto IQ-TA. Almacén Departamento	Ana Roldán / Víctor	IQ-TA

Descripción	Marca	Modelo	Año	Nº Inventario	Ubicación	Responsable	Dpto.
Estufa			2007	1520013251	FC LAB 7		QO
Juego de Pipetas de Volumen Variable			2007		FC LAB 7	Juan Carlos García	QO
Rotavapor	Heidolph	Laborota 4001	2007	1520012180	FC LAB 7	Juan Carlos García	QO
Aparato de destilación	Buchi Kugelrohr	gass oven	2008	1520014915	FC LAB 7	A. Macías	QO
Aparato de destilación			2008	1520014934		A. Macías	organica?
Estrufa de secado con accesorios			2008	1520014919		A. Macías	
Inserto bloque 100 ml	Multiwll Holder		2008	1520014953			
Bomba de membrana	Vacuubrand	tipo VP820	2008	1520013494	FC LAB 7	Juan Carlos García	QO
Criostato con recirculación (baño térmico baja temperatura 30-200C)	WR	-----	2008	1520013416	FC LAB 7	Juan Carlos García	QO
Estufa de secado muestras a vacío	Binder		2008	1520014913	Dp Organica	A. Macías	QO
Maquina Fabricadora hielo			2009	1520016429	Dep Orgánica	Antonio Macías	QO
Licencia Chembio 3D Ultra Download Multiperpetual	Chembio 3D	11.0	2010	1520018224	Aulas Informática 1, 2, 3,4 Fac C	Igartuburu	QO
Equipo Heat-on con agitador magnético			2010			Juan Carlos García	

Descripción	Marca	Modelo	Año	Nº Inventario	Ubicación	Responsable	Dpto.
Espectrofotómetro FTIR	Bruker	Alpha-T	2007	1520012155	FC LAB 5	M. Carmen Puerta Viz	CM-IM-QI
Estufa			2007	1520012170	Lab. Pract QI		
Bomba	VWR Vacuubra	Chemie -pump	2008	1520014914	Dp. Inorganica	Pedro Valerga	CM-IM-QI
Medidor/Controlador de caudal masico de gas por efecto térmico	Bronkhorst		2008	1520014513	FC LAB 1	José Luis Gatica	CM-IM-QI
Baños termostaticos	termostatic	20L	2008	1520015193-1520015	Dp. Inorganica	Pedro Valerga	CM-IM-QI
Aparato Destilación		Matraz Kitasato	2008	1520014934	Dep Inorgánica	Pedro Valerga	CM-IM-QI
Microscopio metalográfico comprobar etiqueta	Nikon	Eclipse MA200	2009	1520016565	Taller 102 CASEM; Lab. Integrados	Rafael García Roja	CM-IM-QI
Baño termostático		IDL-AG 12	2010	1520018112	FC LAB 1	Mª Ángeles Máñez	CM-IM-QI
Baño ultrasonido	Selecta	3001208	2010	1520018109	FC LAB 1	Mª Ángeles Máñez	CM-IM-QI
Lámpara UV-Visible con carcasa	Labolan	TLC (Cámara O.	2010	1520018111	FC LAB 1	Mª Ángeles Máñez	CM-IM-QI
analizador termogravimétrico			2010	recién colocado	FC LAB 4	Gatica	
Reactores Hidrotermales			2010	Falta Nº		Mª Ángeles Máñez	

Descripción	Marca	Modelo	Año	Nº Inventario	Ubicación	Responsable	Dpto.
Agitador magnético vortex para tubos	VWR International		2007	Nº probablemente perdido	FC LAB 6	Jorge Bolívar Pérez	BM-BT-SP
Espectrofotómetro UV	Thermo Spectronic	4001/4	2007	1520012209	FC LAB 6	Jorge Bolívar	BM-BT-SP
Juego de pipetas de volumen variable			2007		FC LAB 6	Jorge Bolívar Pérez	BM-BT-SP
Fuente de electroforesis	Biorad	Power Pac Basic	2007	1520012171-falta nº del 2º	FC LAB 6	Jorge Bolívar Pérez	BM-BT-SP
Espectrofotómetro UV	Thermo Spectronic	4001/4	2007	1520012172	FC LAB 6	Jorge Bolívar	BM-BT-SP
Kits electroforesis proteínas	CBS Scientific	MGV 102	2007	1520012181/1520018392	FC LAB 6	Jorge Bolívar Pérez	BM-BT-SP
Centrifugadora	Eppendorf	5424	2008	1520014863	Lab Bioq. Planta 1ª Torre sur. Parte	Jorge Bolívar	BM-BT-SP
Espectrofotómetro	Jasco	V 630	2008	1520014867	FC LAB 6	Jorge Bolívar	BM-BT-SP
Kit electroforesis proteínas			2008	1520014865-66	FC LAB 6	Jorge Bolívar	BM-BT-SP
juego de micropipetas			2008	1520014861-1520014862	FC LAB 6	Jorge Bolívar	BM-BT-SP
Kit electroforesis DNA			2008	1520014864	FC LAB 6	Jorge Bolívar	BM-BT-SP
Autoclave confirmar que tiene etiqueta	Selecta	Presoclave II	2009	1520016637	Lab. 105 CASEM	Laureana Rebordinos / Jesu	BM-BT-SP
Capturador Imágenes	VVP	Biodoc-it Imaging Syste	2009	1520016483	Lab Bioq. Planta 1ª Torre sur. Parte	Jorge Bolívar Pérez	BM-BT-SP
Centrífuga digicen 21-R orto y rotor oscilante 4 T. 50 ml.	Orto-Alresa serie Dicens	Encoder orto	2010	1520018120	Lab. Microbiología (CASEM)	Jesús Cantoral	BM-BT-SP
Espectrofotómetro	Thermo Scientific	Nanodrop 2000	2010	1520018122	Lab Bioq. Planta 1ª Torre sur. Parte	Jorge Bolívar	BM-BT-SP
Microscopio Estereoscopico	Leica	EZ4	2010	1520018119	Lab. Microbiología (CASEM)	Jesús Cantoral	BM-BT-SP
Microscopio binocular	Leica	DM 500	2010	1520018113	Lab. Microbiología (CASEM)	Jesús Cantoral	BM-BT-SP
Microscopio binocular	Leica	DM 500	2010	1520018114	Lab. Microbiología (CASEM)	Jesús Cantoral	BM-BT-SP
Microscopio binocular	Leica	DM 500	2010	1520018115	Lab. Microbiología (CASEM)	Jesús Cantoral	BM-BT-SP
Microscopio binocular	Leica	DM 500	2010	1520018116	Lab. Microbiología (CASEM)	Jesús Cantoral	BM-BT-SP
Microscopio binocular	Leica	DM 500	2010	1520018117	Lab. Microbiología (CASEM)	Jesús Cantoral	BM-BT-SP
Microscopio binocular	Leica	DM 500	2010	1520018118	Lab. Microbiología (CASEM)	Jesús Cantoral	BM-BT-SP
kit electroforesis de ácidos nucleicos	Bio-rad	Mini-subcell	2010	1520018123	Lab. Genética (CASEM)	Laureana Rebordinos Gonz	BM-BT-SP
Termostato	Selecta	tembloc selecta	2010	1520018121	Lab. Genética (CASEM)	Laureana Rebordinos Gonz	BM-BT-SP



FUNCIONES DE LOS RESPONSABLES DE EQUIPOS COMUNES

Todo material docente que pertenezca a la Facultad deberá estar a disposición de todos, y siempre que este sea con fines docentes. Para ello, a cada uno de estos equipos se le asignará un responsable, cuyas **función general** es gestionar el uso del equipo por parte de todo el profesorado que lo requiera para las prácticas de la Facultad de Ciencias. Y **en particular**:

1. Tener localizado en todo momento el equipo y sus diferentes componentes, así como la documentación asociada.
2. Elaborar la ficha de equipo, de acuerdo al formulario previsto para ello
3. Elaborar unas Instrucciones Técnicas de uso del equipo, como documentación básica para la formación de usuarios y como material docente dirigido a los alumnos.
4. Realizar tareas específicas de mantenimiento.
5. Gestionar las averías.
6. Garantizar el suministro de los insumos y accesorios necesarios para el funcionamiento del mismo.
7. Realizar, al menos una vez al año, una sesión formativa práctica para posibles usuarios.
8. Al finalizar cada curso académico, rellenar el formulario de uso y estado actual del equipo.
9. Calcular, si se considera necesario, los costes asociados al uso del equipo, los cuales serán aprobados en Junta de Facultad.

Nota 1: Los gastos derivados del ejercicio de las funciones del responsable de cada equipo serán soportados por el Dpto. al que éste pertenezca.

Nota 2: Como ventaja de la responsabilidad se encuentran el tener prioridad en el uso del equipo, siempre que se trate de fines docentes.

FICHA DE EQUIPO

IDENTIFICACIÓN DE EQUIPO

NOMBRE: _____
 MARCA: _____
 MODELO: _____
 Nº INVENTARIO: _____

ADQUISICIÓN

Adquirido el año _____, con cargo a _____.
 Los titulares del equipo por tanto son _____.

RESPONSABLE

NOMBRE: _____
 DPTO.: _____
 E-MAIL: _____

DESCRIPCIÓN

CONDICIONES PARTICULARES DEL EQUIPO

UBICACIÓN HABITUAL: _____

¿ES PORTABLE? (Es decir, ¿puede trasladarse en condiciones adecuadas sin que ello le perjudique?) Sí No

¿SU USO SUPONE UN COSTE? No Sí

EN CASO AFIRMATIVO, ESPECIFIQUE:

a) CUANTÍA: _____
 por análisis / por hora de funcionamiento (táchese lo que no proceda)

b) INCLUYE: Fungibles Mantenimiento prorrateado

c) FECHA de Junta de Facultad en que fue aprobado: _____

<http://ldfcc.uca.es>



LDFCC
Laboratorios Docentes FC

Facultad Ciencias Campus Puerto Real

Documentación de interés Mapa Web

Laboratorios Docentes FC

CAMPUS DE PUERTO REAL - 11510 Cádiz, (Spain)
Fax: (+34) 956 016 360 - mail: maricarmen.dodero@uca.es

Home Laboratorios Calendario Condiciones uso

Home
LDFCC

Acceso LDFCC

Usuario:

Clave:

 **Entrar** 

¿Olvidió su clave de acceso? 

 **LDFCC**
Contactar

Los Laboratorios Docentes de la Facultad de Ciencias LDFCC constituyen un recurso imprescindible para la formación integral de los alumnos que estudian las enseñanzas impartidas en esta Facultad, teniendo como misión impulsar y colaborar en la realización de actividades de laboratorio optimizadas de acuerdo a los recursos existentes. Para ello, los valores en los que ponemos especial interés son:

Colaboración de los distintos grupos de interés (profesores, técnicos y alumnos), por un bien común, compartiendo tiempo, recursos y conocimientos, para impulsar la actualización continua y el mantenimiento de los recursos metodológicos y materiales que demanda una enseñanza práctica de calidad.

Interacción con la sociedad, mediante impulso y colaboración en actividades de divulgación de la Ciencia y la Tecnología.

Certificación y acreditación del mayor número de procesos



INSTRUCCIONES BÁSICAS DE USO Y MANTENIMIENTO DE LABORATORIOS DOCENTES

- ❶ Estas **INSTRUCCIONES** han sido **ELABORADAS Y APROBADAS** por representantes de todos los Dptos., con plena convicción en ellas como requisito para evitar cualquier tipo de problema.
- ❷ Los laboratorios docentes **NO** se podrán utilizar para realizar **TAREAS DE INVESTIGACIÓN**.
- ❸ Es tarea del **RESPONSABLE DE PRÁCTICAS** que al final de cada sesión se conserve el **ORDEN** y la **LIMPIEZA** inicial del laboratorio, aspecto que resulta crítico en periodos de uso intenso del laboratorio.
- ❹ Aunque la mayoría de los recursos de los **LABORATORIOS INTEGRADOS** pertenecen a los propios Dptos. implicados, no podrán utilizarse de manera incontrolada para otros fines, pues el esfuerzo de los responsables (PDI y PAS) de su mantenimiento no se ve compensado, y esto conduce a desmotivación. El **USO DE LOS MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS** de los laboratorios integrados, requerirá de la **SOLICITUD PREVIA Y CON ANTELACIÓN SUFICIENTE** a sus responsables, utilizando para ello la plataforma LIM-ON en el caso de que se trate de equipos comunes de la Facultad de Ciencias, o bien el formulario "SOLICITUD DE USO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO COMUNES DE LABORATORIOS INTEGRADOS O AJENOS" para el resto de los recursos adquiridos con presupuesto de los Departamentos.
- ❺ Los **DEPARTAMENTOS QUE REALICEN SUS PRÁCTICAS EN UN LABORATORIO DISTINTO AL QUE TIENEN ASIGNADO COMO DE USO PREFERENTE**, deberán equiparlo con material propio. La mayoría de los materiales y equipos que allí se almacenan son propiedad de otro Dpto., y como tal deberán ser tratados. En todo caso, el **USO PUNTUAL DE MATERIALES Y EQUIPOS** ubicados en un laboratorio distinto al de uso preferente requerirá de la **SOLICITUD PREVIA Y CON ANTELACIÓN SUFICIENTE** a su responsable, utilizando el formulario "SOLICITUD DE USO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO COMUNES DE LABORATORIOS INTEGRADOS O AJENOS". Si de manera imprevista durante el desarrollo de las prácticas se requiriera algo del material o reactivos ajenos, el profesor responsable deberá dejar por escrito en la hoja de registro dispuesta al efecto "REGISTRO DE USO IMPREVISTO DE MATERIALES,

EQUIPOS Y REACTIVOS DE LABORATORIO INTEGRADO O AJENO”, que lo ha usado y devuelto en perfectas condiciones. De necesitar reposición, se informará de esta circunstancia a los usuarios habituales del laboratorio, y se repondrá lo más rápidamente posible.

⑥ Los **EQUIPOS** adquiridos en las convocatorias **ELA** desde el año 2007 hasta la actualidad son **DE USO COMÚN**, pudiendo utilizarse en cualquiera de las asignaturas de los títulos que se imparten en la Facultad, si bien el departamento al que pertenezca el responsable del equipo tiene preferencia de uso. Su inventario y calendarios de uso y reserva pueden consultarse en la plataforma LIM-ON (<http://ldfcc.uca.es>).

⑦ Para la gestión de los **GASTOS** que se deriven del **USO COMPARTIDO DEL LABORATORIO Y/O SUS RECURSOS** por distintos Dptos., el responsable hará una valoración cuantitativa del coste que supone, si es que se considera necesario. La propuesta de la tarifa de uso deberá ser aprobada por el centro, y estará disponible en la plataforma LIM-ON, donde se realizarán la reserva y facturación.

LISTA DE CHEQUEO DE REQUISITOS PARA ISO 14001 EN LABORATORIOS DOCENTES				
ITEMS		SÍ	NO	NOTA
FORMACIÓN				
1	El profesorado que imparte prácticas en los laboratorios ha realizado un curso de formación sobre seguridad en situaciones de emergencia.			(1)
2	Tiene un plan de formación de alumnos en gestión de residuos			
3	Tiene un plan de formación de profesorado en gestión de residuos			
INFORMACIÓN				
4	Dispone de las Fichas de Datos de Seguridad (FDS) de todos los productos peligrosos que se manejan en el laboratorio			
5	El calendario de recogida de residuos está disponible			
6	Están accesibles y a la vista los teléfonos de emergencias: médico campus, instituto de toxicología, conserjería.			
7	El manual de gestión de residuos está accesible			
8	Dispone de planos de autoprotección			
9	Dispone de un plan de evacuación			
10	Dispone de protocolo de actuación en caso de accidente			
11	Dispone en las zonas de almacenamiento de un listado actualizado de los productos químicos existentes en su laboratorio			
INFRAESTRUCTURAS				
12	Dispone de extractores ambientales para la limpieza del aire			
13	Dispone de sistema para la recogida de vertidos accidentales			
14	Dispone de un sistema de segregación de residuos municipales: papel, envases de plástico, envases de vidrio.			
15	Dispone de sistemas de protección para emergencias: lavajos, duchas, mantas ignífugas, botiquín básico.			
16	Se dispone de los contenedores de residuos peligrosos necesarios, y están visibles, identificados y dentro de la fecha de uso admitida (6 meses). Se disponen en un área definida y bien identificada			
17	Dispone el laboratorio de ventilación general forzada			
18	Dispone de armarios específicos para reactivos volátiles, tóxicos, ácidos y bases			
19	Dispone de kit para recogida de vertidos accidentales			
20	El botiquín cuenta con el material necesario para accidentes			
21	Se dispone del material de trasiego adecuado para el trasvase de manera segura de cada tipo de disolvente/reactivo líquido			
22	Se dispone de los EPI's adecuados para los riesgos específicos de los productos a manipular (incluidos trasvases, movimiento de balas, etc.)			
REVISIONES				
23	El registro de revisiones de los extintores es correcto.			
24	Existe documento de purga periódica de lavajos y duchas y se cumple la periodicidad prevista			
25	Dispone y aplica un plan de verificación de las vitrinas extractoras de gases			

NOTAS:

FUNCIONES DE LOS RESPONSABLES DE LABORATORIOS DOCENTES

De manera **general**, ser interlocutor de su Laboratorio/Departamento en cualquier asunto de la Facultad relacionado con la docencia práctica.

Y **específicamente**:

1. Garantizar el inventario de materiales y reactivos actualizado
2. Al inicio de cada curso, volcar la previsión de uso de los equipos comunes en la aplicación LIM-ON.
3. Gestionar la reserva y uso de los recursos comunes de la Facultad (equipos ELA) que se hallan en su laboratorio, cuando éstos sean solicitados por los usuarios.
4. Hacer una previsión de gastos al inicio de cada curso, y proponer presupuesto para docencia práctica.
5. Dar el VºBº a las compras.
6. Dar el VºBº a los gastos derivados del uso de equipos comunes con coste por parte de personal de su Dpto. o Laboratorio Integrado del que es responsable.
7. Formar parte del Comité de Calidad del SGIC de los LD, y trabajar en la línea que éste marque.
8. Velar por el cumplimiento de la norma de gestión medioambiental ISO 14000.
9. Atender los asuntos relacionados con la planificación de prácticas del Dpto. que así lo requiera.
10. Impulsar y apoyar la elaboración e implantación de prácticas mejoradas e innovadoras.
11. Impulsar y apoyar la formación continua del personal docente y técnico del Dpto.

PELIGROS FÍSICOS

Clases de peligro y categorías de peligro*	Elementos de la etiqueta NUEVO**		Elementos de la etiqueta ANTIGUO	
Explosivos • Explosivos inestables • Explosivos divisiones 1.1 a 1.3 Sustancias/mezclas que reaccionan espontáneamente, tipo A, B Peróxidos orgánicos, tipos A, B		H200 H201, H202, H203 H240, H241 H240, H241	Peligro	 (R2, R3) Peligro
Explosivos, división 1.4		H204	Atención	Sin clasificación
Gases inflamables, categoría 1 Aerosoles inflamables, categoría 1 Líquidos inflamables, categoría 1		H220 H222 H224	Atención / Peligro	 (R12) (R12) R12 Extremadamente inflamable
Líquidos inflamables, categoría 2 Sólidos inflamables, categoría 1 Sólidos inflamables, categoría 2		H225 H228 H228	Atención / Peligro	 R11 (R11) (R11) Fácilmente inflamable
Aerosoles inflamables, categoría 2 Líquidos inflamables, categoría 3		H223 H226	Atención	Sin símbolo (R10) R10 Inflamable
Líquidos pirofóricos, categoría 1 Sólidos pirofóricos, categoría 1 Sustancias/mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables, categorías 1, 2 y categoría 3		H250 H250 H280 H261 H261	Atención / Peligro	 R17 R17 (R15) (R15) (R15) Fácilmente inflamable
Sustancias/mezclas que reaccionan espontáneamente, tipo B Sustancias/mezclas que reaccionan espontáneamente, tipos C y D y tipos E y F Sustancias/mezclas que experimentan calentamiento espontáneo, categoría 1 y categoría 2		H241 H242 H242 H251 H252	Atención / Peligro	 R12 R12 Fácilmente inflamable
Peróxidos orgánicos, tipo B Peróxidos orgánicos, tipos C y D Peróxidos orgánicos, tipos E y F		H241 H242 H242	Atención / Peligro	 R7 R7 Comburente
Gases comburentes, categoría 1 Líquidos comburentes, categorías 1 y 2 y categoría 3 Sólidos comburentes, categorías 1 y 2 y categoría 3		H270 H271, H272 H272 H271, H272 H272	Peligro/Atención	 R8 R8, R9 R8, R9 Comburente
Gases a presión • Gas comprimido • Gas licuado • Gas licuado refrigerado • Gas disuelto		H280 H280 H281 H280	Atención	Sin clasificación
Sustancias/mezclas corrosivas para los metales, categoría 1		H290	Atención	Sin clasificación

PELIGROS PARA LA SALUD HUMANA

Clases de peligro y categorías de peligro*	Elementos de la etiqueta NUEVO**		Elementos de la etiqueta ANTIGUO	
Toxicidad aguda, categorías 1, 2 • Oral • Cutánea • Inhalación		H300 H310 H330	Peligro	 F28 F27 F26 Muy tóxico
Toxicidad aguda, categoría 3 • Oral • Cutánea • Inhalación		H301 H311 H331	Peligro	 F25 F24 F23 Tóxico
Mutagenicidad en células germinales, categorías 1A, 1B Carcinogenicidad, categorías 1A, 1B Toxicidad para la reproducción, categorías 1A, 1B STOT*** tras exposición única, categoría 1 STOT*** tras exposiciones repetidas, categoría 1		H340 H350 H360 H370 H372	Peligro	 F46 F45, F49 F60, F61 F39 F48 Tóxico
Sensibilización respiratoria, categoría 1 Toxicidad por aspiración, categoría 1		H334 H304	Peligro	 F42 F65 Tóxico
Mutagenicidad en células germinales, categorías 2 Carcinogenicidad, categoría 2 Toxicidad para la reproducción, categoría 2 STOT*** tras exposición única, categoría 2 STOT*** tras exposiciones repetidas, categoría 2		H341 H351 H361 H371 H373	Atención	 F68 F40 F62, F63 F68 F48 No tóxico
Toxicidad aguda, categoría 4 • Oral • Cutánea • Inhalación		H302 H312 H332	Atención	 F22 F21 F20 No tóxico
Corrosión cutánea, categorías 1A, 1B, 1C		H314	Peligro	 F34, F35 Corrosivo
Lesión ocular grave, categoría 1		H318	Peligro	 F41 Irritante
Irritación cutánea, categoría 2 Irritación ocular, categoría 2 Sensibilización cutánea, categoría 1 STOT*** tras exposición única, categoría 3 • Irritación de las vías respiratorias		H315 H319 H317 H335	Atención	 F38 F36 F43 F37 Irritante
• Efectos narcóticos		H336	Atención	Sin símbolo: F67 Irritante

PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE

Peligroso para el medio ambiente acuático, agudo, categoría 1 Peligroso para el medio ambiente acuático, crónico, categoría 1		H400 H410	Atención	 F50 F50/53 Peligroso para el medio ambiente
Peligroso para el medio ambiente acuático, crónico, categoría 2		H411	Atención	 F51/53 Peligroso para el medio ambiente

Este póster es sólo una versión simplificada del SGA y sirve a modo de ejemplo. No es posible la conversión directa del SGA al anterior sistema de clasificación y etiquetado de la UE.

Adaptación autorizada del diseño original de MERCK, S.L.

* Basado en el Anexo I del Reglamento (CE) nº 1272/2008 para todas las categorías de peligro con pictogramas del SG

** Tomando como base la tabla de correspondencias del Anexo VII del Reglamento (CE) nº 1272/2008.

*** Toxicidad específicas en determinados órganos (STOT: Specific Target Organ Toxicity)

**POR SU SEGURIDAD
ES OBLIGATORIO EL USO DE**



**ZONA DE
ALMACENAMIENTO
DE RESIDUOS
PELIGROSOS**



**HAZARDOUS
WASTE STORAGE
AREA**

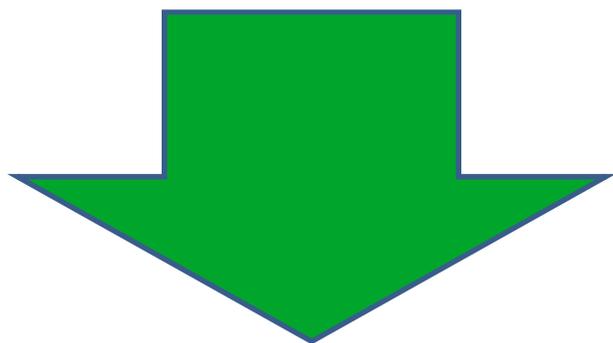
**MANTA
APAGAFUEGOS**



**FIRE
BLANKET**

**KIT DE
EMERGENCIA
PARA DERRAMES**

**EMERGENCY
SPILL KIT**

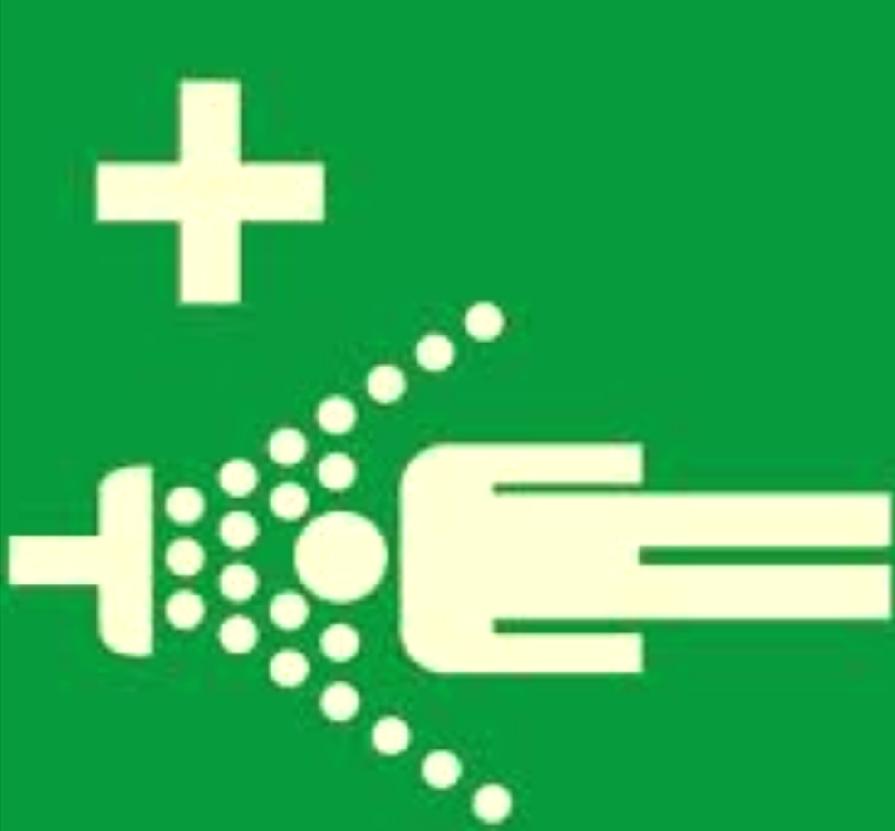


TELÉFONOS DE INTERÉS GENERAL

FACULTAD DE CIENCIAS y CAMPUS		
CONSERJERÍAS		2700 (nueva) 6300 (antigua)
LABORATORIOS DOCENTES	LAB 1	6802
	LAB 2	2001
	LAB 3	2006
	LAB 4	2007
	LAB 5	2002
	LAB 6	2005
	LAB 7	2004
	LAB 8	2003
	PLANTA PILOTO	6619/6806
MANTENIMIENTO DE URGENCIA	Mañana	40012
	Tarde	40014
SEGURIDAD CAMPUS		40000 686 468 796
SERVICIO MÉDICO CAMPUS (Pabellón deportes)		40164 6709 686 502 646
SERVICIO PREVENCIÓN BOTIQUINES		5772 647722242

SERVICIOS EXTERNOS	
AMBULANCIAS	956 242 100
BOMBEROS	085
EMERGENCIA SANITARIA	061
EMERGENCIAS ANDALUCÍA	112
HOSPITAL	956 005 000
INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA	915 620 420
POLICÍA LOCAL	956 600 155

**DUHA DE
EMERGENCIA**



EMERGENCY SHOWER

LAVAOJOS



**EMERGENCY EYE
WASH STATION**