

Asignatura: **Ingeniería Hospitalaria**

Código: 10-09219

RTF

7

Semestre: Noveno

Carga Horaria

72

Bloque: Tecnologías Aplicadas (TA)

Horas de Práctica

36

Departamento: Bioingeniería

Correlativas:

- Instalaciones Hospitalarias
- Imágenes en Medicina
- Instrumentación Biomédica

Contenido Sintético:

- 1. Gestión de Ingeniería Clínica
- 2. Proyecto de Áreas Hospitalarias
- 3. Organización para Emergencias y Desastres
- 4. Medio Ambiente Hospitalario Gestión de Residuos Peligrosos
- 5. Bioseguridad
- 6. Tecnologías en Esterilización

Competencias Genéricas:

- CG3. Competencia para gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).
- CG7. Competencia para comunicarse con efectividad.

Aprobado por HCD: 995-HCD-2023 RES: Fecha: 12/11/2023

Competencias Específicas:

- CE1A: Comprender el proceso de esterilización
- CE3: Gestionar, planificar y controlar la gestión integral de tecnología médica en los ámbitos de salud para lograr condiciones de uso seguro de la misma, optimizando el uso de recursos disponibles.
- CE9. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y

mantenimiento de instalaciones, equipamientos e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud.

- CE10.A. Dirigir y controlar las actividades técnicas de producción, conservación y distribución de productos médicos.
- CE10.B Dirigir y controlar las actividades técnicas y el sistema de calidad de servicios de esterilización.
- CE11. Comprender y coordinar procesos de elaboración de programas de compra, redacción de normas y pliegos de adquisición, verificación de los bienes y/o insumos adquiridos de equipos, sistemas y partes de sistemas de tecnología biomédica, sus complementos y accesorios, instalaciones y dispositivos afines necesarios a sus propósitos.
- CE12. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado en lo referente a instalaciones, equipamientos e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud.
- CE13. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en el ámbito de la ingeniería biomédica, incluidas la higiene, la seguridad hospitalaria y el manejo de residuos.

Presentación

Ingeniería Hospitalaria es una asignatura que pertenece al quinto año (noveno cuatrimestre) de la carrera de Ingeniería Biomédica. Al momento de transitar este espacio curricular el estudiante ha cursado la mayoría de las materias de la carrera, entre ellas las correlativas obligatorias como Instalaciones Hospitalarias, Instrumentación Biomédica e Imágenes en Medicina. Siendo en este espacio curricular, en el cual se integran conocimientos de las correlativas en el desarrollo de soluciones, aplicando conocimientos de gestión, procesos y tecnologías médicas.

La asignatura abordará la problemática de la gestión de la tecnología médica en el ámbito hospitalario para lo cual se plantean como ejes principales la Gestión de la Tecnología Médica, el proyecto y diseño de servicios hospitalarios con sus requerimientos tecnológicos y de infraestructura, la bioseguridad y la tecnología de esterilización.

A través del cursado de la asignatura el alumno desarrollará las competencias propuestas por el plan de estudios de la carrera de Ingeniería Biomédica.

La temática de la materia está muy relacionada con la rama de la Ingeniería Biomédica conocida como Ingeniería Clínica orientada a contribuir a la mejora de la Gestión de las Tecnologías Médicas en el sector público y privado de Salud y busca formar profesionales que sean capaces de dar respuesta a dicha problemática.

La asignatura está pensada desde un enfoque basado en la práctica profesional del ingeniero en el ámbito de salud, donde se proponen una serie de actividades de desarrollo que el estudiante debe realizar. Se pretende con esto desarrollar las competencias profesionales propuestas desde el aprender haciendo, y desarrollar la capacidad de gestionar proyectos hospitalarios utilizando normativa de aplicación en salud.

Contenidos

UNIDAD 1

Sistema de salud. Componentes del mismo. Modelos de diversos países. Modelo vigente en la República Argentina. Fortalezas y Debilidades. Efectores públicos, privados y fundaciones. Categorización. Principales fuentes de financiamiento. Estructura de costos de los hospitales. Indicadores de gestión hospitalaria.

Clasificación de Centros de Salud según nivel de complejidad. Tipologías de servicios médicos. Procesos de cada servicio médico. Aparatología asociada, infraestructura mínima e instalaciones requeridas. Estado del arte de la tecnología específica de cada área.

Requerimientos para el diseño de áreas hospitalarias: normativas vigentes y apreciaciones constructivas. Requisitos para habilitación de servicios. Normas Técnicas de Instalaciones aplicables al entorno hospitalario.

Servicios Ambulatorios de Emergencias Médicas. Normas de habilitación. Unidades Móviles. Clasificación. Requerimientos de norma IRAM vigente sobre unidades de traslado de pacientes. Requerimientos de las instalaciones y equipamiento biomédico.

UNIDAD 2

Estructura Orgánica del Área de Ingeniería Clínica de un hospital de complejidad. Departamento de Ingeniería Clínica. Funciones y visión del área. Interrelación con el entorno hospitalario y el sistema de salud. Definiciones. Áreas de incumbencia.

Dimensionamiento. Perfiles profesionales necesarios. Indicadores de gestión.

Proceso de una intervención. Distintos tipos de mantenimiento. Mantenimiento preventivo, correctivo y programado. Control de calidad del equipamiento. Criterios para determinar la obsolescencia. Herramientas informáticas para el control de gestión de activos hospitalarios. Aplicación de Normas de Calidad. Manuales de procedimientos.

Ciclo de Vida útil del equipamiento médico. Actividades del área por etapa.

Criterios para definir la contratación de servicios a terceros. Tercerización de servicios hospitalarios.

Evaluación de Tecnologías en Salud. Definición de la evaluación de tecnologías sanitarias. Métodos de evaluación de tecnologías sanitarias. Relación entre la regulación, la gestión y la evaluación de tecnologías sanitarias. Evaluación de tecnologías sanitarias para la toma de decisiones basada en pruebas científicas y adaptada al contexto. La evaluación de tecnologías sanitarias en los sistemas de salud. La toma de decisiones y las entidades gubernamentales. Organismos de competencia. Productos médicos registrados.

La evaluación institucional de tecnologías sanitarias. La evaluación de tecnologías sanitarias y la innovación.

Adquisición y selección de Tecnología. Procedimientos para la adquisición de tecnología médica. Evaluación del servicio. Planificación y evaluación de necesidades.

Adquisición. Instalación Puesta en funcionamiento. Seguimiento de la calidad.
Herramientas de gestión para la toma de decisiones. Técnicas para valorizar la inversión.
Elaboración de listado de necesidades. Elaboración de especificaciones técnicas de compra. Herramientas de gestión para la comparación de ofertas. Elaboración de pliegos de necesidades de mantenimiento preventivo, correctivo y programado. Modalidad de contrato de servicios de mantenimiento.

Elaboración de un proyecto de equipamiento electromédico. Actividad interdisciplinaria. Programa y proyecto de equipamiento. Relevamiento de equipamiento existente. Renovación de tecnologías. Coordinación del proyecto. Preinstalaciones necesarias. Planos en planta de equipos médicos.

Elaboración de planes de emergencia para instituciones de salud. Emergencia. Desastre. Análisis de vulnerabilidad de Hospitales. Medidas para mitigación de desastres. Formación de comités de emergencia. Rol del Ingeniero Biomédico.

Gestión Hospitalaria de Residuos Peligrosos. Ley Nacional 24.051. Clasificación de residuos peligrosos. Etapas de la gestión de residuos. Gestión interna de residuos patógenos. Requisitos de infraestructura. Indicadores de valoración del proceso.

UNIDAD 3

Bioseguridad.

Concepto de riesgo biológico. Agentes Biológicos. Clasificación.

Cadena epidemiológica. Vías de transmisión. Vías de entrada. Efectos de los agentes biológicos sobre la salud.

Exposición no deliberada al agente biológico. Agentes más comunes en el ámbito hospitalario. Tipos de aislamiento. Elementos de protección personal. Clasificación. Uso y precauciones.

Esterilización.

Conceptos básicos. Descontaminación. Desinfección. Esterilización. Índice de garantía de esterilidad. Cinética de la inactivación microbiana. Mecanismos de acción biocida. Monitoreo del proceso de esterilización.

Criterios en la selección de las distintas tecnologías existentes para los procesos de esterilización de aplicación en salud. Método por vapor saturado. Métodos de baja temperatura. Esterilización por Óxido de Etileno. Plasma de Peróxido de Hidrógeno. Parámetros que influyen en el proceso. Compatibilidad de los productos médicos. Dimensionamiento de equipos según carga de trabajo.

Control de calidad de los procesos de esterilización. Identificación del producto.

Controles físicos. Indicadores químicos de esterilización. Indicadores químicos externos. Indicadores químicos internos. Indicadores biológicos. Cualificación, instalación y test periódico de garantía de calidad. Cualificación por el fabricante. Test de instalación. Test de control periódico de calidad. Control del producto. Paquete de prueba. Control biológico rutinario.

Validación del proceso de esterilización.

Diseño de áreas estériles. Instalaciones específicas. Equipamiento asociado Áreas de la Central de esterilización. Normativas y requerimientos de habilitación de centrales de esterilización.

Aplicación de herramientas de análisis de riesgo al proceso de esterilización.

Metodología de enseñanza

El desarrollo general de la materia se basa en clases teórico-prácticas presenciales. Por ello se utilizan diversas estrategias que hemos seleccionado para llevar adelante nuestra propuesta, las cuales son:

- a) Clase magistral, exposición participativa
- b) Resolución de problemas
- c) Aprendizaje basado en proyectos

a) Lección magistral participativa teórico-práctica utilizando medios de proyección y pizarra. El profesor sintetiza en forma estructurada y organizada diversas fuentes de información y de difícil acceso, atiende a grupos numerosos, ahorra tiempos y medios y promueve la necesidad de seguir aprendiendo.

El desarrollo de las mismas se complementa con el uso de herramientas del Aula Virtual que permite realizar actividades de autoevaluación por unidades y aportar material complementario para el alumno a los fines de reconocer su comprensión de la temática desarrollada y aportar la información que no puede desarrollarse con mayor extensión en las clases presenciales.

Cada unidad se desarrollará a partir de un material bibliográfico obligatorio.

b) Resolución de problemas

Se ofrecerán trabajos prácticos que favorezcan el proceso de lectura y análisis del contenido como forma de evaluación y acreditación de cada unidad. Los trabajos prácticos se orientan a la resolución de problemas para todas las unidades siguiendo el calendario definido para las clases y en sincronía con el desarrollo de contenidos. Los trabajos prácticos serán en grupo con resolución de consignas, y elaboración de informe con la realización de presentaciones orales y escritas, utilizando rúbricas para evaluar el cumplimiento de los resultados de aprendizaje de cada competencia de la materia.

c) Aprendizaje Basado en Proyectos (Práctico Final Integrador de la materia)

El Estudiante, de manera autónoma o bajo la modalidad de trabajo colaborativo y cooperativo debe movilizar, integrar y aplicar aprendizajes ya desarrollados en esta materia y sus correlativas para desarrollar un Proyecto de Área Hospitalaria.

Mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades en conjunto con la participación activa, crítica y reflexiva se logran alcanzar aspectos clave definidos de antemano en el proyecto.

La información que utiliza el alumno debe provenir de normas y los requisitos de los procesos, debe ser fidedigna como si fuera a ejecutar el proyecto.

Los proyectos en lo posible se realizan sobre situaciones reales, quedando abiertas las soluciones, los alumnos no llegan a ejecutar el proyecto.

Los nuevos saberes surgen de la investigación que realizan los estudiantes, mientras son guiados por el profesor hacia el aprendizaje independiente.

Como el profesor no constituye la fuente principal de acceso a la información, los estudiantes en todo momento son monitoreados para que apliquen los saberes con el rigor académico pertinente en todas las fases de la realización del proyecto: planificación, realización y evaluación.

Evaluación

La evaluación del alumno se llevará a cabo en distintas instancias durante el aprendizaje y mediante distintas herramientas. Se realizarán dos evaluaciones parciales teórico-práctico, actividades prácticas y el desarrollo de un proyecto final integrador de la materia. De esta manera, el alumno podrá conocer el estado de su aprendizaje a lo largo del cursado de manera tal de que pueda reforzar a tiempo los conocimientos para mejorar su aprendizaje.

Durante el progreso y evaluación de las actividades, el docente a cargo de las mismas evaluará el desempeño y desarrollo de competencias mediante la correspondiente rúbrica.

Los alumnos dispondrán de cuestionarios de autoevaluación por temática a los fines de obtener una realimentación sobre su progreso en los objetivos de la materia.

Condiciones de aprobación

1. Métodos de Evaluación

Como se indicó en el punto anterior el proceso de aprendizaje será evaluado en forma continua mediante las siguientes actividades:

1.1 Parciales

Se desarrollarán 2 (dos) parciales (P1 y P2). Estas actividades permitirán evaluar en forma integrada los conocimientos adquiridos por los alumnos sobre un conjunto de temas. Incluirán preguntas, esquemas (realización e interpretación), planos, ejercicios o resolución de situaciones problemáticas.

1.2 Actividades Prácticas

Durante el desarrollo de este curso, se elaborarán al menos cuatro trabajos prácticos grupales que permitirán que los alumnos apliquen los conocimientos obtenidos en los teóricos y prácticos. Estos trabajos serán evaluados por los docentes, permitiéndolo a éstos un diagnóstico de los conocimientos obtenidos por los alumnos.

1.3 Trabajo Práctico Final Integrador

Está prevista la realización de un trabajo práctico grupal donde los alumnos deberán desarrollar un tema específico y en el cual deberán abarcar y exponer todos los

conocimientos obtenidos durante el cursado de la materia. El mismo se evaluará en una exposición oral que determinará las notas del TPF de forma individual.

1.4 Actividad en clases

Durante el desarrollo de la asignatura, se plantean una serie de actividades: cuestionarios, exposiciones, participación en clase, conocimiento de los temas previstos, ejercicios, etc., que serán evaluados por los docentes.

1.5 Concepto general

La participación del alumno en clase y en actividades prácticas como así también la presentación del material referido a ellas, junto con el desempeño general del alumno generan otra instancia de evaluación (C).

2. Promoción y Regularidad

Para promocionar la asignatura, el alumno deberá cumplir los siguientes requisitos:

- 2.1.- Asistencia al 80% de las actividades previstas.
- 2.2.- Tener aprobadas el 100% de la Evaluaciones
- 2.2.- Tener aprobados el 100% de las Actividades Prácticas.
- 2.3.- Tener aprobadas el 100% de las Actividades realizadas en clase.
- 2.4.- Alcanzar un nivel de desarrollo aceptable en todos los indicadores establecidos en la rúbrica.

3. Calificación

La calificación se obtendrá a través del siguiente polinomio:

3.1.- Puntaje Final:

$$Pf = \left(\frac{P1 + P2}{4} + \frac{TPs + TPf}{5} + \frac{C}{10} \right)$$

Dónde

Pf = Puntaje Final

P1 = Nota Parcial 1

P2 = Nota Parcial 2

TPs = Nota de los trabajos prácticos

Siendo: $TPs = (TP1 + TP2 + TP3 + TP4) / 4$

TP1 a TP4 = Nota de trabajos prácticos del 1 al 4 respectivamente.

TPf = Nota Trabajo Práctico Final

C = Concepto

Todos los factores nombrados se evalúan con puntuación del 1 al 10.

3.2.- Es requisito Obligatorio para obtener acceso al coloquio, obtener:

$Pf \geq 7$, $P1 \geq 6$, $P2 \geq 6$, $TPs \geq 5$, $TPf \geq 7$

3.3.- La aprobación del coloquio es obligatoria para obtener la promoción de la materia y determinará la nota final del alumno.

3.3.1.- Plazo de validez de la Promoción: Para obtener la promoción, los alumnos deberán rendir un coloquio integrador de forma oral el cual se desarrollará la última semana de clases dentro del período de cursado establecido en el calendario académico vigente . Aquellos alumnos que aprueben el examen y alcancen la promoción directa de la materia quedarán en Acta de Promoción

3.3.2.- Los alumnos que una vez terminado el cursado de la asignatura, no alcanzaran las condiciones indicadas en el punto 3.2.- y que tuvieran un parcial aprobado con 4 o más puntos y el 50% de los trabajos prácticos aprobados con 4 o más puntos, al igual que el Trabajo Práctico Final, y cumplimentado con las condiciones indicadas en los puntos 2.1.-, y 2.4.- quedarán en condiciones de alumno regular en la asignatura y podrán acreditar la materia mediante su presentación a Examen Final con Tribunal Examinador durante el plazo de validez de regularidad.

3.4.- Condición de evaluaciones para obtener la Regularidad:

$Pf \geq 4$, $P1 \geq 4$, $P2 \geq 4$, $TPs \geq 4$, $TPf \geq 4$

La nota de cada instancia evaluativa se determina mediante el porcentaje obtenido por el estudiante en dicha instancia, de acuerdo a las siguientes fórmulas:

Si $P < 60$

Nota = $P/20 + 1$

Si $P \geq 60$

Nota = $\frac{3*(P-60)}{20} + 4$

Siento P el puntaje porcentual obtenido en la evaluación

Lo cual se puede ver resumido en la escala la siguiente:

Puntaje %	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Nota	1	1.3	1.5	1.8	2	2.3	2.5	2.8	3	3.3	3.5	3.8	4	4.8	5.5	6.3	7	7.8	8.5	9.3	10

3.5.- Instancia de recuperación:

El alumno tiene derecho a recuperar una instancia evaluativa a elección. La nueva nota obtenida reemplazará a la instancia recuperada, pudiendo aún obtener la condición de promoción si se mantienen las condiciones del punto 3.2.- o en su defecto, alcanzar la regularidad si dan las condiciones del punto 3.4.-.

Actividades prácticas y de laboratorio

TP1: Dimensionamiento de Servicios, Infraestructura y Equipamiento para Centros de Salud. Centro Quirúrgico.

Contempla el diseño de un área Quirúrgica mediante un Layout donde se deben tener en cuenta todos los requerimientos de habilitación del servicio. Se contemplarán aspectos como Infraestructura, Instalaciones eléctricas, Instalaciones Termo-Mecánicas, equipamiento médico, etc. El tipo de quirófano a desarrollar será de elección por el grupo de trabajo.

TP2: Dimensionamiento de Servicios, Infraestructura y Equipamiento para Centros de Salud. Unidad de Terapia Intensiva.

Contempla el diseño de un área de Terapia Intensiva mediante un Layout donde se deben tener en cuenta todos los requerimientos de habilitación del servicio. Se contemplarán aspectos como Infraestructura, Instalaciones eléctricas, Instalaciones Termo-Mecánicas, equipamiento médico, etc.

TP3: Dimensionamiento de Servicios, Infraestructura y Equipamiento para Centros de Salud. Central de esterilización.

Conocer los fundamentos de la esterilización, diseño de sus áreas, equipos intervinientes, materiales a esterilizar y sus características, áreas a las cuales brinda apoyo, y los procesos asociados en conjunto con su equipamiento. Indicadores de procesos. Trazabilidad.

TP4: Elaboración de pliego de especificaciones técnicas para la adquisición de Equipamiento Biomédico. Elaboración de Proyectos de Equipamiento. Análisis de herramientas de gestión.

Este práctico busca que el estudiante logre plasmar en un pliego de compra, todos los conceptos relacionados a la adquisición de equipamiento médico de complejidad, desarrollando la mayor cantidad de aspectos involucrados al Ingeniero Biomédico en este proceso.

TP Final Integrador: Elaboración de Proyecto de Dimensionamiento, Mejora o Aporte de un Servicio de una institución de Salud.

El Trabajo Final Integrador se desarrollará en grupos y tiene como objetivo evaluar la aplicación de los conceptos adquiridos por los estudiantes mediante el desarrollo de todas las herramientas aprendidas en el transcurso de la materia expuestas en el desarrollo de un área específica, la cual podrá ser de libre elección por el grupo y podrá suponer un caso hipotético, o preferentemente, un caso de aplicación real.

Informe Visitas de campo

Están previstas visitas a distintas instituciones hospitalarias o locales de uso médico con el fin de que el alumno tenga un contacto con la realidad. Las visitas están previstas al inicio del cursado de forma tal de que el alumno pueda relacionar los conceptos que se van a desarrollar. También aporta una visión de campo para poder desarrollar los proyectos diseños de las áreas hospitalarias abordados en el trabajo final.

Resultados de aprendizaje

Competencias	Resultados de aprendizaje
CG3. Competencia para gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).	Aplicar normas técnicas y requerimientos de los procesos de atención médica para la planificación de proyectos hospitalarios.
CG7. Competencia para comunicarse con efectividad.	<p>Capacidad para producir e interpretar textos técnicos y presentaciones públicas.</p> <p>Ser capaz de expresarse de manera concisa, clara y precisa, tanto en forma oral como escrita.</p> <p>Ser capaz de producir textos técnicos (descriptivos, argumentativos y explicativos), rigurosos y convincentes.</p> <p>Ser capaz de manejar las herramientas informáticas apropiadas para la elaboración de informes y presentaciones.</p> <p>Ser capaz de analizar la validez y la coherencia de la información.</p>
CE1.A: Comprender el proceso de esterilización	<p>Reconocer los distintos métodos de esterilización de uso médico.</p> <p>Reconocer las etapas del proceso de esterilización completo.</p> <p>Evaluar el método de esterilización más apropiado según el producto médico.</p> <p>Elaborar un protocolo de esterilización específico para el PM.</p> <p>Reconocer los materiales y productos médicos esterilizables.</p> <p>Evaluar las características del PM y su aplicación para determinar la tecnología más apropiada.</p> <p>Interpretar los indicadores fisicoquímicos y biológicos del proceso.</p>
CE3: Gestionar, planificar y controlar la gestión integral de tecnología médica en los ámbitos de salud para lograr condiciones de uso seguro de la misma, optimizando el uso de recursos disponibles	<p>Analizar el ciclo de vida útil del equipamiento.</p> <p>Interpretar las acciones que debe realizar un Ingeniero Biomédico en cada etapa.</p> <p>Analizar mediante el uso de herramientas de gestión el impacto económico de la TM.</p>

	<p>Monitorear mediante el uso de indicadores los distintos procesos.</p>
<p>CE9. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de instalaciones, equipamientos e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud.</p>	<p>Formular los requerimientos de equipamiento médico de uso hospitalario.</p> <p>Formular los requerimientos de cada tipo de instalación de las distintas áreas hospitalarias.</p> <p>Diseñar protocolos de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos e instalaciones.</p>
<p>CE10.A. Dirigir y controlar las actividades técnicas de producción, conservación y distribución de productos médicos.</p>	<p>Reconocer el proceso de Evaluación de Tecnologías en Salud.</p> <p>Identificar etapas del Ciclo de vida de una Tecnología Médica</p> <p>Reconocer los organismos de certificación de PM y sus funciones</p>
<p>CE10.B Dirigir y controlar las actividades técnicas y el sistema de calidad de servicios de esterilización</p>	<p>Identificar las distintas actividades que forman parte del proceso.</p> <p>Controlar mediante indicadores la eficacia de las mismas.</p> <p>Diseñar sistemas de gestión para lograr la trazabilidad del producto médico estéril.</p>
<p>CE11. Comprender y coordinar procesos de elaboración de programas de compra, redacción de normas y pliegos de adquisición, verificación de los bienes y/o insumos adquiridos de equipos, sistemas y partes de sistemas de tecnología biomédica, sus complementos y accesorios, instalaciones y dispositivos afines necesarios a sus propósitos.</p>	<p>Elaborar un pliego de especificaciones técnicas para adquisición de Tecnología Médica.</p> <p>Elaborar pliego de especificaciones técnicas para mantenimiento preventivo y correctivo.</p> <p>Describir los requerimientos de preinstalación del equipamiento biomédicos e instalaciones.</p> <p>Elaborar planes de equipamiento biomédico en base a normativa.</p>
<p>CE12. Certificar el funcionamiento y/o condición</p>	<p>Elaborar programas de seguimiento de la calidad y funcionalidad de equipos e instalaciones.</p>

de uso o estado en lo referente a instalaciones, equipamientos e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud.	
CE13. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en el ámbito de la ingeniería biomédica, incluidas la higiene, la seguridad hospitalaria y el manejo de residuos.	<p>Identificar los distintos tipos de residuos peligrosos y los procedimientos de normativa para su tratamiento.</p> <p>Elaborar un plan de gestión de residuos.</p> <p>Diseñar indicadores de control de gestión de residuos.</p>

Bibliografía

Bibliografía obligatoria

Dyro, J. (2004). *Clinical Engineering Handbook*. Elsevier Academic Press.

<https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2009/HealthTechnologyAssessmentSpa.pdf>

ECRI. (1991). *Equipamiento Hospitalario: la adquisición de insumos y tecnología* (S. Ranu, Trad.; J. A. Tieffenberg, ed.). Asociación Civil de Investigación y Desarrollo en Salud (original publicado en 1988). <https://www.paho.org/es/node/33612>

Instituto Argentino de Normalización y Certificación. (1996). IRAM 37008. *Dispositivos médicos - Esterilización por óxido de etileno - Validación y control de rutina*. IRAM

Ministerio de Salud. (2007, 21 de noviembre). Resolución 1547/2007. *Guía de Procedimientos y Métodos de Esterilización y Desinfección para Establecimientos de Salud Públicos y Privados, la que se incorpora al Programa Nacional de Garantía de Calidad a la Atención Médica*.

<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-1547-2007-134887/texto>

Organización Panamericana de la Salud. (1993). *Mitigación de desastres en las instalaciones de salud* (vol.1, vol. 2, vol. 3, vol. 4). Organización Panamericana de la Salud.

Congreso de la Nación Argentina. (1991, 17 de diciembre). Ley N° 24.051. *RESIDUOS PELIGROSOS: Ambito de aplicación y disposiciones generales. Registro de Generadores y Operadores. Manifiesto. Generadores. Transportistas. Plantas de Tratamiento y disposición final. Responsabilidades. Infracciones y sanciones. Régimen penal. Autoridad de Aplicación. Disposiciones Complementarias*.

<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/0-4999/450/texact.htm>
<https://www.cba.gov.ar/r-u-ge-pre-sa-registro-de-unidades-de-gestion-de-prestaciones-de-salud/>

Ministerio de Salud. (s.f). *Garantía de Calidad de la Atención Médica - Programa Nacional de Garantía de Calidad en la Atención Médica.*

<https://www.argentina.gob.ar/salud/calidadatencionmedica>

Instituto Argentino de Normalización y Certificación. (2006). IRAM 16030. *Vehículos de transporte sanitario y su equipamiento. Ambulancias terrestres. Requisitos.* IRAM

World Health Organization. (2012). *Introducción a la gestión de inventarios de equipo médico.* Organización Mundial de la Salud. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44817>

World Health Organization. (2012). *Introducción al programa de mantenimiento de equipos médicos.* Organización Mundial de la Salud. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44830>

World Health Organization. (2012). *Guía de recursos para el proceso de adquisición.* Organización Mundial de la Salud. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44826>

World Health Organization. (2012). *Evaluación de tecnologías sanitarias aplicada a los dispositivos médicos.* Organización Mundial de la Salud.

<https://apps.who.int/iris/handle/10665/44824>

Organización Mundial de la Salud. (2012). *Evaluación de las necesidades de dispositivos médicos.* Organización Mundial de la Salud. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44816>

Organización Panamericana de la Salud. (s.f). *Documentos Técnicos - Bioseguridad y mantenimiento.*

https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=13115:documentos-tecnicos-bioseguridad-y-mantenimiento&Itemid=0&lang=es#gsc.tab=0

Moyano, C. M. & Mujica, A. J. (2021). *Análisis de riesgo biológico y recomendaciones para el trabajo del Ingeniero Clínico del Hospital Córdoba* [proyecto integrador no publicado, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales - Universidad Nacional de Córdoba].

Secretaría de Gobierno de Salud. (2019, 07 de noviembre). Resolución 1067/2019. *Centrales de esterilización y reprocesamiento - Directrices de organización y funcionamiento.*

<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-1067-2019-325022/texto>

Instituto Argentino de Normalización y Certificación. (1998). IRAM 37100-4. *Esterilización. Esterilizadores por calor seco. Esterilizadores con circulación forzada de aire.* IRAM.

Bibliografía ampliatoria

Malagón-Londoño, G., Ponton Laverde, G. & Reynales Londoño, J. (2014). *Auditoría en Salud* (3ªed.). Panamericana.

Malamud, C. (1993). *Manejo del Hospital Público y Privado*. Panamericana.

Poder Ejecutivo Provincial. (2003, 30 de diciembre). Decreto 2149/2003. *Creación de la Unidad de Coordinación de Registro de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos. Reglamentación de la ley 8973*.

<https://e-legis-ar.msal.gov.ar/hdocs/legisalud/migration/html/15399.html>

Poder Ejecutivo Nacional. (1967, 27 de noviembre). Ley N° 17.557. *Disposiciones para la instalación y utilización de equipos específicamente destinados a la generación de 'Rayos X'*. <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-17557-67000/texto>

Poder Ejecutivo de la Provincia de Córdoba. (1981, 4 de junio). Decreto 2737/1981. *Reglamentación ley 6519. Instalación y funcionamiento de Equipos Generadores de Rayos X*. <https://e-legis-ar.msal.gov.ar/hdocs/legisalud/migration/html/17560.html>

Tafari, R. (2000). *Economía Sanitaria*. Universidad Nacional de Río Cuarto.

Gobierno de la Provincia de Córdoba. (2023). *R.U.GE.PRE.SA. – Registro de Unidades de Gestión de Prestaciones de Salud*.

Kurt Lungwitz, F. & Carbone, N. (2013). Esterilización por Calor húmedo. En *Manual de Microbiología aplicada a las Industrias Farmacéutica, Cosmética y de Productos Médicos* (pp. 59-81). Asociación Argentina de Microbiología.

<https://www.aam.org.ar/descarga-archivos/manual-microbiologia-aplicada.pdf>

Carbone, N. (2013). Esterilización por Óxido de etileno. En *Manual de Microbiología aplicada a las Industrias Farmacéutica, Cosmética y de Productos Médicos* (pp. 97-112). Asociación Argentina de Microbiología.

<https://www.aam.org.ar/descarga-archivos/manual-microbiologia-aplicada.pdf>

Faeta. (s.f.). *Autoclave* (ISV 3000) [dispositivo]. FAETA S.A.

Asociación Española de Normalización. (2015). UNE-EN ISO 11135:2015/A1:2020. *Esterilización de productos para asistencia sanitaria. Óxido de etileno. Requisitos para el desarrollo, la validación y el control de rutina de un proceso de esterilización para productos sanitarios*. UNE.

Asociación Española de Normalización. (2007). UNE-EN 285:2007/A2:2009. *Esterilización. Esterilizadores de vapor. Esterilizadores grandes*. UNE.

Miranda, M. (2019, 23 de octubre). *Validación de procesos de esterilización - Marco regulatorio - Distintos ejemplos* [presentación de diapositivas]. Procesos Farmacéuticos.

Panerai, R. & Mohr, J. (1990). *Evaluación de tecnologías en salud: metodologías para países en desarrollo*. Organización Panamericana de la Salud.

Bronzino, J. (2000). *The Biomedical Engineering Handbook*. CRC Press e IEEE Press.

ECRI. (2004). *Healthcare Product Comparison System: Sterilizing Units, Steam, Bulk*. ECRI.
World Health Organization. (2012). *Donaciones de dispositivos médicos: consideraciones relativas a su solicitud y suministro*. Organización Mundial de la Salud.
<https://apps.who.int/iris/handle/10665/44818>

Stricker, S. & Lovagnini Frutos, M. (2012). *Evaluación de requerimientos de equipamiento y preinstalaciones en Servicio de Esterilización del Hospital Córdoba* [proyecto integrador, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales - Universidad Nacional de Córdoba].

Prieto, J. (2017). *Optimización de la gestión de residuos peligrosos en el Hospital San Antonio De Padua de la ciudad de Río Cuarto* [proyecto integrador, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales - Universidad Nacional de Córdoba].
https://repositoriosdigitales.mincyt.gov.ar/vufind/Record/RDUUNC_2265a41e1477bd0218af0e68964c7d10

World Health Organization. (2012). *Sistema computarizado de gestión del mantenimiento*. Organización Mundial de la Salud.
<https://www.who.int/es/publications/i/item/9789241501415>

World Health Organization. (2012). *Formulación de políticas sobre dispositivos médicos*. Organización Mundial de la Salud. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44832>

World Health Organization. (2012). *Dispositivos médicos: la gestión de la discordancia: un resultado del proyecto sobre dispositivos médicos prioritarios*. Organización Mundial de la Salud. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44868>

Organización Panamericana de la Salud. (s.f). *Dispositivos médicos*.
<https://www.paho.org/es/temas/dispositivos-medicos>