

*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

**APRUEBA CURSOS DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO DEL DOCTORADO EN
TECNOLOGÍAS QUÍMICAS**

Buenos Aires, 3 de septiembre de 2015

VISTO la presentación de la Facultad Regional Buenos Aires en la que solicita aprobar y autorizar cursos de posgrado para el Doctorado en Ingeniería, mención Tecnologías Químicas, y

CONSIDERANDO:

Que la citada Facultad Regional solicita la aprobación y autorización de implementación de los Cursos de Actualización de Posgrado "Corrosión de Materiales", "Modelado Molecular: Estudio de Propiedades de Materiales", "Procesos Avanzados para Tratamiento de Gases", "Química del agua en el medioambiente", "Aditivos en alimentos", "Alimentos, Nutrición y Salud", "Conservación de Alimentos", "Preservación de Alimentos mediante tecnologías emergentes", "Análisis de Activación Neutrónica", "Reactores Biológicos", "Biotatálisis", "Biprosesos" y "Calidad en Laboratorios Químicos".

Que los Cursos propuestos responden a la necesidad de brindar a docentes, investigadores y graduados de la Universidad conocimientos científicos actualizados dirigidos a doctorandos en Ingeniería, mención Tecnologías Químicas.

Que la Facultad Regional Buenos Aires cuenta con un plantel de profesores de elevado nivel académico y profesional, además de una prolongada y amplia experiencia en el dictado de cursos y seminarios vinculados a los propuestos.

Que la Comisión de Posgrado de la Universidad ha analizado los antecedentes que



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

acompañan la solicitud y avala la presentación, y la Comisión de Ciencia, Tecnología y Posgrado recomienda su aprobación.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el currículo de los Cursos de Actualización de Posgrado "Corrosión de Materiales", "Modelado Molecular: Estudio de Propiedades de Materiales", "Procesos Avanzados para Tratamiento de Gases", "Química del agua en el medioambiente", "Aditivos en alimentos", "Alimentos, Nutrición y Salud", "Conservación de Alimentos", "Preservación de Alimentos mediante tecnologías emergentes", "Análisis de Activación Neutrónica", "Reactores Biológicos", "Biocatálisis", "Biprosos" y "Calidad en Laboratorios Químicos".

ARTÍCULO 2°.- Autorizar el dictado de los mencionados Cursos en la Facultad Regional Buenos Aires con el Cuerpo Docente que figura en el Anexo II y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 3°.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

ORDENANZA N° 1499

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Ricardo F. O. Saller".

A.U.S. RICARDO F. O. SALLER
Secretario del Consejo Superior

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Hector Carlos Brotto".

ING. HÉCTOR CARLOS BROTTTO
RECTOR



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ORDENANZA Nº 1499

ANEXO I

CURSOS DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO DEL DOCTORADO EN INGENIERÍA MENCION TECNOLOGIAS QUÍMICAS

I. CORROSIÓN DE MATERIALES

Fundamentación

La corrosión es el ataque destructivo de un material por efectos de un medio agresivo. En términos económicos, se estima que aproximadamente el 3% del producto bruto interno de un país industrializado se invierte en mantener o reemplazar los materiales afectados por los efectos de la corrosión. En la Argentina esto implica un \$ 75.000.000.000 anual. Además del impacto económico, deben considerar los accidentes asociados a estos fenómenos, y las consecuentes pérdidas de vidas y daños ambientales. Es acuciante la necesidad de formar profesionales con la capacidad de estudiar los mecanismos de corrosión y los métodos para mitigarla.

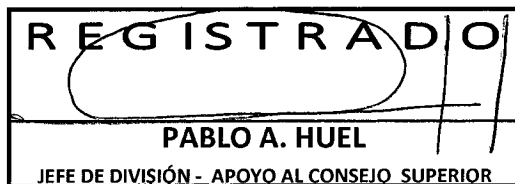
Objetivos

- Comprender la importancia del estudio de los procesos de deterioro en los materiales involucrados en cada sistema, y las consecuencias adversas que se derivan de ignorarlos (impacto económico, ambiental, riesgo de accidentes).
- Analizar los mecanismos de cada proceso corrosivo y los ataques en diversos medios.
- Evaluar las posibles estrategias para prevenir o reducir la degradación en distintos tipos de materiales, según sea el mecanismo de ataque y la agresividad del medio.

A handwritten signature in black ink, appearing to be the initials "PH".



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Contenidos

Procesos de corrosión: impacto económico. Clasificación de los procesos de corrosión.

Corrosión Química: efecto del óxido. Mecanismos de transporte. Tipos de óxidos. Efecto de los aleantes. Aleaciones resistentes a la corrosión. Métodos de protección.

Corrosión Electroquímica: conceptualización. Potenciales de electrodos. Diagramas de Pourbaix. Cinética de electrodo, polarización y sobrepotencial. Reacciones anódicas y catódicas. Curvas de polarización anódicas y catódicas. Potencial de corrosión.

Curvas de polarización: curvas galvanostáticas y potencioestáticas. Métodos. Interpretación. Aplicaciones. Mecanismos de pasivación.

Pares Galvánicos: múltiples reacciones catódicas. Múltiples electrodos. Protección catódica.

Corrosión galvánica del aluminio. Prevención de pares galvánicos.

Picado y corrosión por rendijas. Tipos de picado. Aspectos experimentales. Mecanismos de picado. Protección contra el picado. Corrosión en rendijas. Protección contra la corrosión en rendijas.

Corrosión bajo tensión. Fatiga. Mecanismos de corrosión bajo tensión. Métodos para combatir la corrosión bajo tensión. Fatiga. Mecanismos. Prevención.

Erosión-Corrosión. Cavitación. Películas superficiales. Prevención contra la erosión-corrosión. Daño por cavitación.

Degradación de vidrios y cerámicos. Vidrios. Cerámicos. Procesos de corrosión.

Degradación de polímeros. Rotura de cadenas. Depolimerización. Cambio de enlaces. Estabilizantes.

Duración

El curso tendrá una carga horaria de SESENTA (60) horas.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Metodología

El régimen de cursado previsto es presencial. El curso se desarrollará a través de clases teórico-expositivas, la resolución de problemas y trabajos prácticos.

Evaluación:

Para la aprobación del curso se requerirá, además de la asistencia, la aprobación de un examen final escrito e individual.

II. MODELADO MOLECULAR: ESTUDIO DE PROPIEDADES DE MATERIALES

Fundamentación

La ciencia de los materiales se enfrenta a retos sin precedentes en un gran número de áreas que incluyen el almacenamiento de energías, microelectrónica, tecnologías de los display, catálisis y degradación ambiental de materiales estructurales. Los avances en métodos experimentales producen cantidades masivas de datos, que deben interpretarse. Al mismo tiempo, se están desarrollando nuevos métodos computacionales y la eficiencia del hardware y software sigue aumentando rápidamente. Como resultado, está aumentando la importancia de la ciencia computacional de materiales. Estos cálculos sirven a tres objetivos principales: 1) proporcionan información y permiten la interpretación de datos experimentales, 2) ofrecen orientación para nuevos lineamientos experimentales y 3) permiten la predicción de propiedades de los materiales que pueden ser difícil o incluso imposible medir directamente.

Objetivos

El seminario tiene como objetivo dotar a los doctorandos de herramientas para el manejo y conocimiento de programas que hoy se utilizan en diferentes centros de investigación para el estudio de propiedades de materiales, lo que implica:

A small, handwritten mark or signature in the bottom left corner of the page.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- Analizar diferentes programas actuales y su potencialidad en el cálculo de propiedades de materiales
- Analizar los modelos y las aproximaciones que permiten hacer una buena elección del cálculo/programa que se va a utilizar.
- Comparar las dos grandes divisiones de la teoría en la metodología aplicada: los métodos de la mecánica cuántica y los métodos de mecánica molecular.
- Implementar mediante un enfoque actual y optimizado herramientas para la resolución numérica de problemas de ingeniería y de modelado tecnológico en general.

Contenidos

Modelización molecular. Construcción de un campo de fuerzas. Términos de estiramientos. Términos de flexión. Términos de deformación. Términos de energías. Parametrizaciones. Minimizaciones. Utilización de la mecánica molecular.

Modelización molecular: aplicaciones. Diferentes programas y aplicaciones. Hyperchem, WIEN2K, MOPAC. Análisis conformacional del etano, del butano, ciclohexanos. Diferentes casos.

Clasificación de sólidos. La distribución de los electrones. Los cristales iónicos, covalentes y moleculares. Los compuestos II-VI y los II-V. los cristales covalentes. Los cristales moleculares. Los metales.

Modelado y simulación. Teoría y experimento. Modelos en simulación molecular. Monte Crlo. Dinámica molecular. La importancia de la validación. Dinámica Newtoniana. Dinámica Hamiltoniana. Determinación de las propiedades. Condiciones de contorno periódicas.

Mecánica cuántica, mecánica molecular y mecánica estadística. Cálculo de energía. Funciones de onda. Métodos ab-initio. Energía de correlación. Métodos semiempíricos. Energía de minimización. Parametrización de campos de fuerza. Análisis conformacional.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Cálculos de energía libre.

Propiedades estáticas. Propiedades termodinámicas. Funciones termodinámicas.

Propiedades entrópicas. Propiedades dinámicas. Funciones de correlación en el tiempo.

Sistema unidimensional de esferas rígidas.

Teoría de la funcional de la densidad (DFT). Métodos de cálculo de DFT. La ecuación de Kohn-Sham. El modelo de orbital molecular de Kohn-Sham. DFT como base de la teoría del enlace químico. Cálculo de energías muy pequeñas. Diferentes casos de estudio.

Análisis de casos. Aplicación de DFT a diferentes casos. Cálculos con semiconductores y otros sistemas.

Duración

El curso tendrá una carga horaria de SESENTA (60) horas.

Metodología

El régimen de cursado previsto es presencial. El curso se desarrollará a través de clases teórico-expositivas, la resolución de problemas y trabajos prácticos.

Evaluación:

Para la aprobación del curso se requerirá, además de la asistencia, la aprobación de un examen final escrito e individual.

III. PROCESOS AVANZADOS PARA TRATAMIENTO DE GASES

Fundamentación

La contaminación atmosférica es ocasionada por la presencia en aire de partículas, sustancias químicas o microorganismos en cantidades que pueden afectar a los seres humanos deteriorando su salud o su confort, daño a otros seres vivos, al medioambiente o a las construcciones. En función de estos efectos la legislación establece los valores límites



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

máximos estableciendo estándares de calidad de aire. Dicha contaminación puede tener origen en diversas fuentes: a) estacionarias, como fábricas, plantas de potencia, fundiciones y pequeñas fuentes como secadoras y operaciones de desgrase; b) móviles como vehículos (autos, colectivos, aviones, camiones y trenes); c) naturales, como polvo, erupciones volcánicas o las emisiones de la vegetación. La calidad del aire puede verse afectada de muchas formas por los contaminantes emitidos por estas fuentes.

Uno de los aspectos menos tomados en cuenta en referencia a la calidad de los ambientes internos es la calidad del aire, y el hecho de que una calidad inadecuada de aire puede ser una amenaza para la salud.

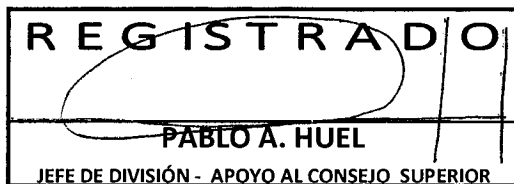
Existen diversas alternativas para el tratamiento de aire. En particular, los compuestos orgánicos volátiles pueden ser destruidos químicamente (mineralizadas), o transferidas a otra fase por adsorción o condensación. En este sentido, los Procesos Avanzados para tratamiento de gases son procesos novedosos que permiten la transformación química de los contaminantes gaseosos en productos inertes o menos tóxicos.

Las atmósferas o ambientes que pueden ser objeto de la aplicación potencial de esta tecnología son aquellas que corresponden tanto a espacios industriales como a zonas residenciales, donde se detectan concentraciones significativas de compuestos orgánicos volátiles. Se ha comprobado la efectividad de este proceso para la destrucción de muchas sustancias en fase vapor incluyendo alcoholes, cetonas, compuestos aromáticos, sustancias nitrogenadas e hidrocarburos halogenados.

Objetivos

- Analizar los contaminantes gaseosos químicos teniendo en cuenta su clasificación e importancia toxicológica y medioambiental.
- Comprender los principios fisicoquímicos o biológicos que fundamentan los Procesos

A small, handwritten mark or signature in the bottom left corner of the page.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Avanzados de tratamiento de gases.

- Seleccionar y optimizar el Proceso Avanzado (o combinación de ellos) adecuado, desde un punto de vista económico y medioambiental, para el tratamiento de un dado contaminante gaseoso.
- Analizar alternativas válidas para el mantenimiento de calidad de aire interior en edificios.

Contenidos

Contaminación en aire: Contaminación gaseosa. Fuentes. Química atmosférica. Factores de emisión. Efectos en la salud. Sistemas de control de la contaminación: Particulados, NO_x, VOCs, SO_x, mercurio, dioxinas y furanos, equipos asociados. Aspectos legales asociados. Tratamientos convencionales (incineración, absorción, precipitación electrostática, etc.).

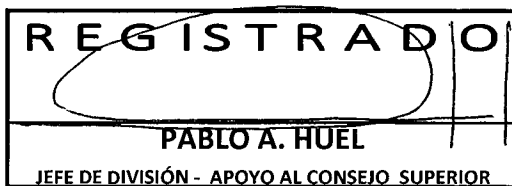
Procesos Avanzados. De tratamiento de gases. Procesos Físicoquímicos: especies reactivas generadas y sus mecanismos generales de reacción. Clasificación de los distintos Procesos Avanzados: físicos, físicoquímicos y biológicos. Aplicaciones. Métodos analíticos para identificación de intermediarios.

Procesos Físicos Procesos basados en la generación de plasma no térmico: descarga eléctrica y haces de electrones. Mecanismos de generación de las especies reactivas, contaminantes a tratar (VOCs, NO_x, SO_x), intermediarios y productos finales, cinéticas de reacción, dimensionalización básica de los equipos. Estimación básica de costos de instalación y operativos.

Procesos Físicoquímicos y Fotoquímicos Fotólisis: reacciones químicas iniciadas por radiación no ionizante, mecanismos de transformación, cinética, aplicaciones: contaminantes químicos y biológicos. Fuentes lumínicas: principios de funcionamiento, espectro de emisión, eficiencia. Fotólisis combinada con O₃: mecanismo de reacción, cinética. Evaluación económica.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Tratamiento Fotocatalítico de aire Aspectos básicos de la fotocatalisis para tratamiento de aire: Cinética, transferencia de masa, fuentes de irradiación, tipo de contaminantes (BTEX, tricloroetileno, NOx, mezclas, etc.). Fotocatalizadores: Materiales puros (TiO₂, óxidos de hierro) mezclas de materiales (TiO₂ / Fe₂O₃, TiO₂ / CdS, etc.), materiales modificados (TiO₂/metales nobles, TiO₂/colorantes), pastas cerámicas. Parámetros operativos: i) iluminación continua o periódica; ii) aditivos (ozono, ec.); iii) efecto de la humedad y de la temperatura; iv) desactivación del fotocatalizador

Reactores fotocatalíticos para tratamiento de aire Modo de operación: reactores en batch, continuos. Tipo de reactores: a) Reactores tubulares: de lecho fluidizado, de pared recubierta, empacados, empacados combinados con plasma, monolíticos, de pared permeable; b) Reactores anulares: de lecho fluidizado, de pared recubierta, empacados, de pared permeable, de placa plana. Modelos generalizados y comparación entre reactores.

Aplicaciones potenciales Tratamiento del aire del interior de edificios (Indoor). Outdoor. Gases de Proceso (industria). Desinfección. Contaminantes disueltos. Tratamiento de olores. Tratamiento pasivo de elementos de arquitectura. Materiales autolimpiantes. Tratamiento de suelos y aguas contaminadas. Evaluación económica.

Procesos Biológicos Biolavadores y Biofiltros: principio de funcionamiento, cinética microbiana. Influencia de parámetros críticos: temperatura, humedad, nutrientes. Rellenos orgánicos e inorgánicos: ventajas y desventajas. Biofiltros cerrados y abiertos: aplicaciones, dimensionamiento básico. Modelización matemática y análisis económico básico.

Duración

El curso tendrá una carga horaria de SESENTA (60) horas.

Metodología

El régimen de cursado previsto es presencial. El curso se desarrollará a través de clases



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

teórico-expositivas, la resolución de problemas y trabajos prácticos.

Evaluación:

Para la aprobación del curso se requerirá, además de la asistencia, la aprobación de un examen final escrito e individual.

IV. QUIMICA DEL AGUA EN EL MEDIAMBIENTE

Fundamentación

El agua cubre cerca del 75% de la superficie terrestre y desempeña un rol fundamental en nuestras actividades diarias. Desde el consumo humano hasta su uso industrial o recreativo, el agua es parte integral de cada ecosistema y de muchos procesos industriales. El conocimiento de la química del agua es fundamental para profesionales de diversas áreas entre las cuales pueden mencionarse la hidrología, la geología, la agricultura, la ingeniería sanitaria y medioambiental, etc. Esta enorme diversidad de áreas vinculadas con la química del agua es indicativa de la naturaleza interdisciplinaria del campo y su amplio rango de aplicaciones. La química del agua estudia el impacto del agua en otros elementos constituyentes de un sistema acuoso, el impacto de dichos elementos en la calidad del agua y la forma de valorar estos impactos. Asimismo, la química del agua contribuye a diseñar e implementar procesos y políticas para administrar o manejar dichos efectos.

En las últimas décadas ha habido gran actividad e interés en temas que pueden englobarse en la química medioambiental. Al mismo tiempo, los principios básicos de la química del equilibrio, en particular aplicados a los sistemas acuosos, han sido herramientas indispensables para la comprensión de la composición y dirección de cambio de los sistemas medioambientales.

A small, handwritten mark or signature in the bottom left corner of the page.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Objetivos

Es el objetivo de este seminario, el estudio y la interpretación de la química de los sistemas acuosos, el manejo y comprensión de las relaciones fisicoquímicas que definen y limitan la composición de equilibrio de un sistema acuático. La meta principal es que el estudiante conozca los parámetros fundamentales empleados en la actualidad para definir un medio acuoso, y comprenda cómo la termodinámica y la cinética se aplican a los sistemas acuosos, estudiando las características químicas más importantes de las aguas naturales, las leyes que rigen el equilibrio químico y sus consecuencias en cuerpos de agua y las leyes que gobiernan la velocidad con que ocurren las reacciones químicas.

Se aspira a que el alumno adquiera las herramientas para evaluar, prevenir y resolver problemas medioambientales en sus carreras profesionales, así como también sea capaz de analizar y proyectar el impacto de diversas actividades en el medioambiente y realizar recomendaciones que puedan contribuir a políticas y regulaciones gubernamentales

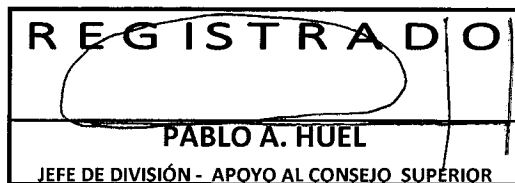
Contenidos

Recursos hídricos naturales. Ciclo del agua. Ocurrencia y clasificación según el origen. Ciclo hidrogeoquímico. Composición y características físico-químicas de las aguas naturales. Equilibrio agua-atmósfera. Usos del agua (doméstico, agrícola, industrial). El agua como solvente.

Parámetros de aguas. Características físicas, químicas y biológicas/microbiológicas. Parámetros principales: DBO, DQO, TOC, sólidos totales, turbidez, etc. Definición, determinación analítica, relación entre estos parámetros. Unidades y relevancia sanitaria.

Toxicidad: formas de evaluación, alcance, clasificación (aguda, crónica corta, etc.).

Termodinámica y química y cinética Principios termodinámicos. Sistemas de composición variable. Potencial químico. Constantes de equilibrio. Tiempo de reacción y grado de



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

avance. Mecanismos de reacción. Equilibrio vs. Estado estacionario en sistemas de flujo. Equilibrio de fases. Solubilidad de gases en agua.

Ácidos y bases. Teoría ácido-base. Ácidos fuertes y débiles, K_a . Especiación ácido/base en función del pH. Cálculos de equilibrio. Titulaciones ácido-base. Capacidad reguladora y alcalinidad. Ácidos orgánicos. Equilibrios ácido-base en aguas naturales. Química del sistema $\text{CO}_2\text{-H}_2\text{O}$. Clasificación de la materia orgánica. Sustancias húmicas y fúlvicas: su acción reguladora y complejante.

Iones metálicos y química de coordinación. Protones e iones metálicos. Diagramas de pH/pE para diversos metales y metaloides (Al, Cr, Fe, As, Pb). Estabilidad de las especies hidroxiladas. Mecanismos de regulación de la composición de las aguas naturales. Mecanismos físico-químicos que influyen el transporte de metales. Química de coordinación. Ligandos.

Interfaz sólido-solución. Interacciones en la interfaz sólido-solución. Isotermas de adsorción. Quimisorción. Adsorbentes comunes: aluminio-silicatos y carbón activado. Importancia de la superficie para las partículas pequeñas. Doble capa eléctrica. El origen de la carga superficial. El modelo de capacitor. Doble capa difusa: la aproximación de Debye-Hückel. Teoría de Gouy-Chapman y modelo de Stern-Grahame. Repulsión interpartícula. Fuerzas de London - van der Waals, efecto del medio en las atracciones de van der Waals. Estabilidad coloidal.

Coagulación – Floculación. Distribución de tamaño de partícula. Concentración crítica de coagulación: La regla de Schulze-Hardy. Cinética de floculación. Coagulantes/floculantes comúnmente utilizados: sulfato de aluminio, cloruro férrico, sulfato ferroso. Efecto del pH y de la dureza en la efectividad de la coagulación. Test de jarras.

Surfactantes y agentes de limpieza. Tensión superficial: origen, factores que la modifican.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Surfactantes: principio de acción. Clasificación de surfactantes: catiónicos, aniónicos y no iónicos. Surfactantes zwitteriónicos. Nuevos surfactantes. Concentración micelar crítica. Efecto en la estabilidad coloidal. Emulsiones. Formación de espuma y agentes antiespumantes. Mezcla de surfactantes. Métodos simples de determinación: test de azul de metileno para surfactantes aniónicos, titulación de surfactantes catiónicos. Uso de surfactantes como agentes de limpieza. Otros agentes de limpieza: alcalinos, ácidos, CO₂ supercrítico. Principios y aplicaciones.

Duración

El curso tendrá una carga horaria de OCHENTA (80) horas.

Metodología

El régimen de cursado previsto es presencial. El curso se desarrollará a través de clases teórico-expositivas, la resolución de problemas y trabajos prácticos.

Evaluación:

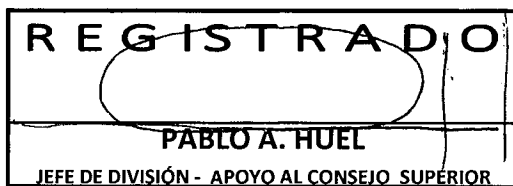
Para la aprobación del curso se requerirá, además de la asistencia, la aprobación de un examen final escrito e individual.

V. ALIMENTOS, NUTRICIÓN Y SALUD

Fundamentación

En la actualidad, la relación entre alimentación y salud es un factor decisivo para los consumidores en el momento de la selección de los productos alimenticios. Este aspecto también es determinante para las empresas durante el desarrollo de nuevos productos o en la reformulación de los existentes, ya que las declaraciones saludables que pueden realizar respecto a la calidad nutricional, es uno de los principales atributos en el posicionamiento de los mismos en el mercado. Durante el seminario se brindarán los marcos conceptuales para

A small, handwritten mark or signature in the bottom left corner of the page.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

aplicar en cualquier etapa de la cadena alimentaria, tanto para la producción nacional como para la exportación, en relación al perfil nutricional, la composición y legislación alimentaria de los productos.

Objetivos

- Profundizar los conocimientos sobre el rol de los nutrientes en el organismo.
- Conocer información sobre los Documentos existentes en el ámbito internacional (FAO/OMS, NRC, NAS) que permitirán el acceso a actualizaciones futuras.
- Adquirir criterios para confeccionar el etiquetado de alimentos en la industria y como herramienta de políticas públicas de seguridad alimentaria.
- Adquirir herramientas para la clasificación de alimentos según su composición y el Código Alimentario Argentino.

Contenidos

Alimentos. Código Alimentario Argentino y Organismos internacionales. Composición y clasificación de alimentos. Ingredientes. Límites entre alimentos y medicamentos. Principales bases de datos de composición de alimentos nacionales e internacionales.

Nutrición. Clasificación química y funcional de los nutrientes. Funciones. Metodología y criterios para establecer los Requerimientos, Ingestas recomendadas y Niveles máximos tolerados. Causas y consecuencias de sus deficiencias y excesos. Procesos de digestión y absorción. Principales vías metabólicas.

Necesidades de Energía. Componentes del gasto energético total. Requerimientos, determinación y recomendaciones actuales. Balance energético. Aporte energético de los alimentos: Energía total y Energía metabolizable. Factores de conversión. Resolución de problemas.



Carbohidratos. Clasificación química y funcional. Digestión y absorción. Carbohidratos



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

disponibles. Principales componentes. Fibra dietaria: soluble e insoluble. Funciones. Índice glucémico. Alimentos aportadores. Ingestas recomendadas. Formulación de alimentos modificados en su composición glucídica, ingredientes y tendencias.

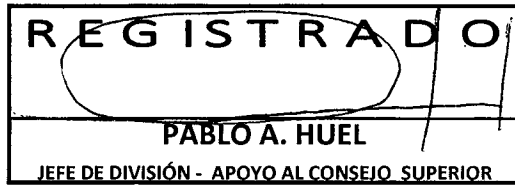
Lípidos. Clasificación química y funcional. Digestión, absorción y transporte. Funciones energética y no energética de los ácidos grasos. Ácidos grasos esenciales. Ingestas recomendadas. Alimentos aportadores. Ácidos grasos de cadena media. Ácidos grasos trans: importancia desde el aspecto tecnológico y nutricional, actualización en su limitación en alimentos. Formulación de alimentos modificados en su composición lipídica, sustitutos de grasas y tendencias.

Proteínas. Conceptualizaciones de Valor Biológico y Valor Nutritivo. Factores que afectan la utilización de las proteínas alimenticias: Digestibilidad, relación energía / proteínas y biodisponibilidad de aminoácidos. Métodos Químicos y Biológicos para determinar la calidad proteica. Requerimiento de proteínas y de aminoácidos indispensables. Recomendaciones actuales. Complementación y Suplementación de proteínas alimenticias. Formulación de alimentos modificados en su composición proteica, ingredientes y tendencias.

Vitaminas liposolubles e hidrosolubles. Absorción y metabolismo. Funciones. Interrelación con otros nutrientes. Ingestas recomendadas. Alimentos aportadores Problemas nutricionales asociados con su deficiencia o exceso. Alimentos fortificados y enriquecidos.

Minerales de importancia nutricional. Absorción y biodisponibilidad. Metabolismo. Funciones y localización en el organismo. Interrelación con otros nutrientes. Ingestas recomendadas. Alimentos aportadores. Causas y consecuencias de su deficiencia o exceso. Agua corporal. Alimentos fortificados, enriquecidos. Programa nacional de reducción de sodio.

Nutrición y Salud. Métodos generales para evaluar el estado nutricional. Resultados de la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNYS 2004 – 2006). Enfermedades relacionadas



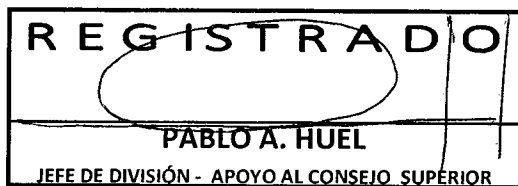
*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

a la nutrición: desequilibrios nutricionales, carencias de micronutrientes, patologías prevalentes (obesidad, diabetes tipo II, hipertensión, enfermedades vasculares, algunos tipos de cáncer, etc.). Alimentación saludable. Documento OMS: Proyecto de Estrategia Mundial sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud; y sobre Dieta, Nutrición y Prevención de enfermedades crónicas no transmisibles.

Etiquetado de alimentos. El rotulado como política de seguridad alimentaria. Evolución del etiquetado en el país. Situación en MERCOSUR. Información obligatoria. Importancia de la lista de ingredientes. Rotulado nutricional obligatorio. Parámetros obligatorios y voluntarios. Expresión y presentación de la información de los nutrientes. Valores de referencia. Unidades. Porciones, expresión según tipo de alimentos. Confección de la información nutricional para distintos grupos de alimentos. Información Nutricional complementaria: declaraciones de propiedades nutricionales y saludables. MERCOSUR. Propaganda de alimentos: situación y perspectivas. Rotulado Nutricional en otros países a fines de exportación. Comparación criterios del margen de error permitido. Perfil Nutricional

Alimentos de régimen o dietéticos. Denominación de producto. Alimentos enriquecidos. Alimentos fortificados. Alimentos modificados en su Valor Energético, en su composición glucídica, proteica, lipídica o mineral. Suplementos dietarios. Bebidas energizantes, alimentos medicamentos.

Alimentos funcionales. Evolución del concepto, definición ILSI, IFT. Diferenciación con Alimentos saludables. Componentes bioactivos. Principales grupos. Mecanismo de acción de fitoesteroles. Unión Europea: listado de declaraciones saludables, criterios para la autorización. España: estrategias gubernamentales para el aumento de algunos componentes bioactivos. Enfoques en distintos países. Japón, Estados Unidos, Brasil, Chile, Australia. Avances en nuestro país, situación y perspectivas.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Marco reglamentario. Estructura a nivel nacional. Registro Nacional de Establecimientos y de Productos Alimenticios. Director Técnico. Situación en otros países. Agencias de Seguridad Alimentaria.

Duración

El curso tendrá una carga horaria de CUARENTA Y CINCO (45) horas.

Metodología

El régimen de cursado previsto es presencial. El curso se desarrollará a través de clases teórico-expositivas, la resolución de problemas y trabajos prácticos.

Evaluación:

Para la aprobación del curso se requerirá, además de la asistencia, la aprobación de un examen final escrito e individual.

VI. CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS

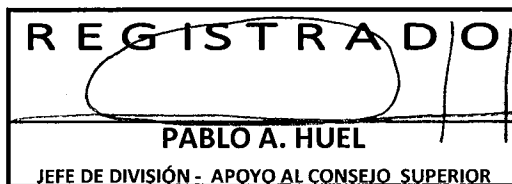
Fundamentación

Los métodos de conservación se emplean para evitar o reducir el proceso de deterioro de los alimentos ocasionado tanto por agentes físicos, químicos y/o microbiológicos. En este sentido, es importante lograr que las características nutricionales y organolépticas apenas resultan afectadas.

Durante el desarrollo de este seminario se propone tratar procesos de conservación tradicionales, dentro de los que se destacan los térmicos y los de conservación por frío entre otros y aquellos que se denominan de última generación, dentro de los cuales se pueden incluir el uso de altas presiones, campos eléctricos pulsados, ultrasonidos, etc.

Objetivos

- Conocer los aspectos generales y específicos requeridos para lograr la conservación de



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

distintos tipos de alimentos, teniendo en cuenta las características de nuestro mercado y tendencias mundiales.

- Aplicar los conocimientos adquiridos al análisis de procesos industriales, como así también, en la ejecución de prácticas a escala planta piloto.

Contenidos

Propiedades de los Alimentos: color, textura, aroma, características reológicas y propiedades funcionales. Limpieza, acondicionamiento, almacenamiento y transporte de alimentos.

Procesos Térmicos. Cinéticas de reacción. Inactivación microbiana. Procesos batch y continuos. Escaldado por vapor de agua y por agua caliente. Efecto del escaldado sobre los alimentos. Pasteurización y esterilización. Calentamiento óhmico. Evaporación. Tipos de evaporadores. Evaporadores múltiple efecto.

Secado de Alimentos. Secado. Distintos métodos: por convección con aire caliente, microondas, secado spray, liofilización. Pretratamiento: deshidratación osmótica. Principales ventajas y desventajas de los distintos métodos de secado.

Conservación de Alimentos por Frío: Refrigeración. Cambios que se producen en los alimentos durante la refrigeración y el almacenamiento refrigerado. Refrigeración de productos de origen animal. Refrigeración de hortifrutícolas.

Conservación de alimentos por Frío: Congelación. Cambios que se producen en los alimentos durante la congelación y el almacenamiento congelado. Carnes y productos cárneos. Hortifrutícolas. Otros (comidas preparadas, panificados, lácteos, huevos).

Equipos de Refrigeración y Congelación. Cálculo de carga frigorífica. Principios de diseño de equipos. Cálculo de tiempos de refrigeración y congelación. Nuevas tecnologías de refrigeración y congelación.

Irradiación de Alimentos. Efectos físicos, químicos y biológicos. Inactivación de los



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

microorganismos.

Envasado de Alimentos: carne, frutihortícolas y panificados en atmósferas controladas, modificadas y al vacío.

Nuevas Tecnologías de Procesamiento de alimentos: uso de altas presiones, campos eléctricos pulsados, ultrasonidos, etc.

Duración

El curso tendrá una carga horaria de SETENTA (70) horas.

Metodología

El régimen de cursado previsto es presencial. El curso se desarrollará a través de clases teórico-expositivas, la resolución de problemas y trabajos prácticos.

Evaluación:

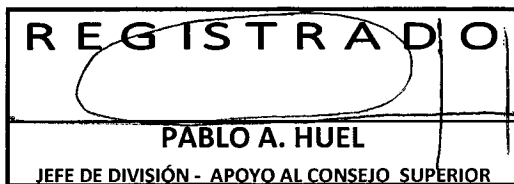
Para la aprobación del curso se requerirá, además de la asistencia, la aprobación de un examen final escrito e individual.

VII. PRESERVACIÓN DE ALIMENTOS MEDIANTE TECNOLOGÍAS EMERGENTES

Fundamentación

El seminario está estructurado de modo de cubrir las fundamentos, los principales factores de proceso, los efectos sobre microorganismos, componentes de los alimentos y atributos sensoriales, la descripción del equipamiento y la presentación de casos de aplicación industrial exitosos de los principales procesos de preservación de alimentos basados en tecnologías emergentes, tanto de naturaleza térmica como no térmica. Su objetivo es capacitar a los alumnos en los principales procesos de preservación de alimentos basados en tecnologías emergentes.

A small, handwritten mark or signature in the bottom left corner of the page.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Objetivos

- Vincular conocimientos de naturaleza microbiológica, fisicoquímica, bioquímica y conocimientos tecnológicos correspondientes los principales procesos de preservación de alimentos basados en tecnologías emergentes.
- Diagnosticar y resolver problemas vinculados con los procesos de preservación de alimentos basados en las tecnologías emergentes.
- Aplicar criterios para la selección del equipamiento relacionado con los principales procesos de preservación de alimentos basados en tecnologías emergentes.

Contenidos

Tecnologías de Preservación de Naturaleza Térmica Sistema Sous Vide: Cronología de su desarrollo. Ventajas y riesgos asociados. Efectos sobre atributos sensoriales y componentes nutricionales. Microorganismos de interés. Protocolos internacionales y tratamientos sugeridos. Diseño y aplicación de los tratamientos: temperatura y tiempo de retención y concepto y cálculo del valor de pasteurización de un proceso (valor P). Enfriamiento y almacenamiento refrigerado de los productos sous vide. Productos disponibles a nivel comercial. Equipamiento.

Principales factores tecnológicos (campo eléctrico, conductividad eléctrica, generación de calor). Efecto sobre microorganismos, factores nutricionales y sensoriales. Aplicaciones en esterilización y pasteurización de alimentos. Dispositivos para tratamiento continuo y discontinuo. Análisis de casos exitosos.

Calentamiento mediante radiaciones electromagnéticas: calentamiento con microondas, radiofrecuencias e infrarrojo. Generación de calor. Ventajas y limitaciones. Principales factores de tratamiento. Efecto sobre microorganismos y factores nutricionales y atributos sensoriales. Aplicaciones. Equipamiento.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Tecnologías de Preservación de Naturaleza No Térmica Altas presiones hidrostáticas (APH): Descripción de la tecnología. Fundamentos. Ventajas y limitaciones. Efecto sobre microorganismos y propiedades nutricionales y atributos sensoriales. Aplicaciones en productos cárnicos, frutihortícolas, jugos y bebidas, pescados y mariscos y productos lácteos. Combinación temperatura- presión (pasteurización y esterilización asistidas con alta presión). Otras aplicaciones de la tecnología: infusión asistida con altas presiones, optimización de procesos convencionales, desarrollo de nuevos productos. Costos. Equipamiento a escala industrial, piloto y laboratorio. Análisis de casos exitosos.

Radiación UV: Tipos de Radiación UV. Efecto sobre microorganismos. Ventajas y limitaciones. Aplicaciones. Dispositivos para aplicación de radiaciones UV.

Irradiación: Aspectos tecnológicos: fuentes de radiación y dosis. Ventajas y limitaciones. Efecto sobre microorganismos. Cambios químicos y nutricionales en el alimento. Equipamiento.

Packaging activo e inteligente. Packaging activo y packaging inteligente. Aplicaciones: packaging con propiedades antimicrobianas y/o antioxidantes, control de humedad, control de etileno. Indicadores tiempo-temperatura (TTIs) e indicadores de frescura. Films comestibles. Films biodegradables. Aplicaciones.

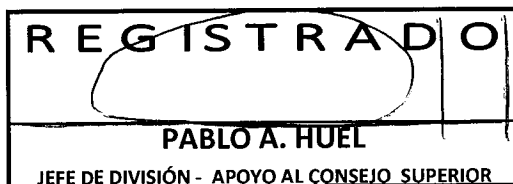
Tecnologías de Membranas: Microfiltración, ultrafiltración, ósmosis inversa. Descripción de la tecnología. Membranas: materiales, resistencia térmica y química, configuraciones. Poder de corte. Equipamiento. Aplicación en alimentos.

Duración

El curso tendrá una carga horaria de CUARENTA (40) horas.

Metodología

El régimen de cursado previsto es presencial. El curso se desarrollará a través de clases teórico-expositivas, la resolución de problemas y trabajos prácticos.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Evaluación:

Para la aprobación del curso se requerirá, además de la asistencia, la aprobación de un examen final escrito e individual.

VIII. ANÁLISIS POR ACTIVACIÓN NEUTRÓNICA

Fundamentación

La necesidad de disponer de datos provenientes del análisis químico, en particular a partir de la determinación de elementos traza, es en la actualidad un requerimiento primordial para el desarrollo de múltiples disciplinas. Los diferentes campos de aplicación incluyen, entre otros, a las ciencias biológicas y el análisis de alimentos; los estudios sobre medio ambiente; la arqueología y las bellas artes; la investigación forense; la industria y la geología. El análisis por activación neutrónica (en reactores nucleares) es una de las técnicas más sensibles del análisis químico, que permite la determinación confiable de la mayor parte de los elementos de la tabla periódica. Por tal razón, resulta necesario formar profesionales compenetrados en los fundamentos del análisis por activación y las herramientas necesarias para su aplicación.

Objetivos

- Utilizar los conceptos de la estadística de los fenómenos radiactivos y la utilización de los detectores empleados para la medición de las radiaciones, con énfasis en la espectrometría gamma.
- Comprender las reacciones que pueden producirse en un reactor.
- Discutir los principios de las técnicas analíticas nucleares, en particular del análisis por activación neutrónica en todas las modalidades de su desarrollo.
- Analizar ejemplos de las aplicaciones del análisis por activación en diferentes áreas del



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

conocimiento y la actividad humana.

Contenidos

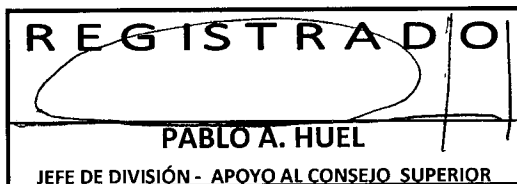
Detección y Medición de las Radiaciones Estadística de las mediciones de radiactividad. Modelos estadísticos. Detectores, generalidades. Eficiencia, resolución en energía. Líneas de medición, generalidades. Pulsos. Tiempo muerto. Conteo, generalidades. Detectores de ionización gaseosa. Cámaras de ionización. Contadores proporcionales. Tubos Geiger-Müller. Formación y procesamiento de pulsos. Detectores de centelleo. Detectores de centelleo sólido. Excitación y desexcitación molecular. Cristales inorgánicos, orgánicos y plásticos. Linealidad. Centelleo líquido. Sistemas de medición. Soluciones centelladoras. Conteo por radiación Cherenkov. Quenching, clases y tratamiento. Detectores semiconductores. Propiedades de los semiconductores. Características de los detectores semiconductores. Linealidad. Resolución en energía. Eficiencia. Detectores de Si(Li). Detectores de Ge hiperpuro. Aspectos experimentales. Espectrometría beta. Espectrometría alfa de alta resolución. Espectrometría gamma y X de alta resolución. Componentes de un espectro: Líneas discretas y distribuciones continuas.

Líneas de medición. Analizadores multicanales. Conversores analógico-digitales. Factores de corrección.

Reacciones Nucleares Descubrimiento e historia. Reacciones químicas y reacciones nucleares. Principios de conservación. Consideraciones energéticas. Nomenclatura. Partículas y reacciones: reacciones inducidas por neutrones, por partículas cargadas y por fotones. Concepto de sección eficaz. Unidades y significado de la sección eficaz. Secciones eficaces para reacciones inducidas por neutrones: Barrera centrífuga. Sección eficaz para reacciones inducidas por partículas cargadas. Generalización del concepto. Sección eficaz macroscópica.

Funciones de excitación. Funciones de excitación ara reacciones de captura neutrónica. Las

A small, handwritten mark or signature in the bottom left corner of the page.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

reacciones de captura y el comportamiento $1/v$ de la sección eficaz. Funciones de excitación para reacciones inducidas por partículas cargadas y por fotones. Mecanismo de las reacciones nucleares: teoría del núcleo compuesto. Evolución del núcleo compuesto. La expresión de Breit-Wigner. Sección eficaz para neutrones térmicos. Hipótesis de independencia. Mecanismo de reacciones directas. Fisión nuclear. Datos históricos. Requerimientos energéticos. Nucleidos fisiles y fértiles. Emisión de neutrones. Neutrones retardados. Rendimientos de fisión. Balance energético. Fisión ternaria. Reacciones en cadena.

Instalaciones de Irradiación Aceleradores de partículas. Ciclotrón. Condiciones de sincronización. Principios de los sistemas de reacciones en cadena. El reactor nuclear. Reactores de investigación y producción de radioisótopos. Comparación entre reactores y ciclotrones como instalaciones de irradiación. Fuentes de neutrones. Generadores de neutrones. Actividad Inducida por las Reacciones Nucleares La ecuación de activación. Evolución de la actividad. Ecuaciones para reacciones ramificadas y productos indirectos. Actividad inducida en reactores nucleares. Expresión general. El flujo neutrónico en un reactor. Las componentes rápida, térmica y epitérmica del espectro neutrónico. Reacciones umbral. Flujo rápido y flujo de fisión. Reacciones de captura. La expresión de la actividad: planteo general. Convención de Westcott. Convención de Stoughton y Halperin. Convención de Högdahl. El comportamiento no ideal del flujo epitérmico.

Las Técnicas Analíticas Nucleares Aplicaciones de la radiactividad en química analítica. Métodos Radiométricos. Dilución isotópica. Fluorescencia de rayos X. PIXE. Aplicaciones generales. Principios del análisis por activación. Ventajas y desventajas del análisis por activación en reactores nucleares. Modalidades: análisis no destructivo y con separación radioquímica.

Los Métodos Paramétricos en Análisis por Activación en Reactores Nucleares Los



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

problemas de la estandarización en análisis por activación. Características de los métodos paramétricos. El método absoluto. El método relativo. Los métodos semiabsolutos. La necesidad de medición de los flujos. Método de la relación de cadmio. Método de activación de dos o más isótopos. El método del k_0 . Métodos para la determinación de las relaciones de flujo. El comportamiento no ideal del flujo epitérmico. Métodos para la determinación del parámetro alfa. Ventajas y desventajas del método del k_0 .

Separaciones Radioquímicas en Análisis por Activación Necesidad de las separaciones radioquímicas en análisis por activación. Procedimientos más comunes: cromatografía, intercambio iónico, destilación, extracción por solvente, precipitación, electrodeposición. Reacciones de Szilard-Chalmers. Características de las separaciones radioquímicas en muestras biológicas y geológicas.

Interferencias en Análisis por Activación Neutrónica Interferencias espectrales. Interferencias a las reacciones de captura: fisión, reacciones umbral, reacciones de segundo orden. Tratamiento matemático.

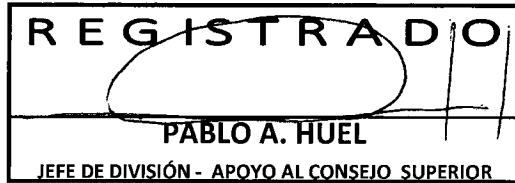
Las Aplicaciones del Análisis por Activación en Reactores Nucleares La necesidad de determinación de elementos traza. Los problemas de los diferentes campos de aplicación: ciencias biológicas y análisis de alimentos; estudios sobre medio ambiente; arqueología y bellas artes; investigación forense; industria; geología.

Duración

El curso tendrá una carga horaria de CINCUENTA (50) horas.

Metodología

El régimen de cursado previsto es presencial. El curso se desarrollará a través de clases teórico-expositivas, la resolución de problemas y trabajos prácticos.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Evaluación:

Para la aprobación del curso se requerirá, además de la asistencia, la aprobación de un examen final escrito e individual.

IX. REACTORES BIOLÓGICOS

Fundamentación

El reactor biológico es el corazón de cualquier proceso de fermentación o conversión enzimática. El diseño de biorreactores es una tarea compleja, basada en principios científicos y de ingeniería, además de la aplicación de variadas reglas empíricas. Las decisiones tomadas en el diseño de un biorreactor tienen un efecto considerable sobre el rendimiento global de los bioprocesos.

La presente actividad curricular aporta los fundamentos del diseño y la operación de distintos tipos de reactores biológicos. Para ello, se estudiarán aspectos relacionados a la configuración, tamaño y modos de operación de un biorreactor, como así también las condiciones de los bioprocesos que se llevan a cabo dentro del mismo.

Los conocimientos de cinética de las reacciones bioquímicas son esenciales para comprender como funcionan los reactores biológicos, aunque también son necesarias otras aéreas de la ingeniería de los bioprocesos como los balances de materia y energía, el mezclado, la transferencia de materia y la transmisión de calor.

Estos conocimientos permitirán la conducción de procesos biotecnológicos utilizando diferentes agentes biológicos (enzimas, células microbianas, células animales y células vegetales), y manipulando diversos sistemas de cultivo.

La formación en biorreactores ha de permitir al estudiante la adquisición de las capacidades para aplicar sus conocimientos teóricos a escala de laboratorio, piloto y de producción

A small, handwritten mark or signature in the bottom left corner of the page.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

industrial. De este modo se cubrirán las necesidades ahora existentes entre la formación a nivel bioquímico y la industria biotecnológica, la cual requiere de profesionales capaces de dominar los aspectos moleculares y celulares siendo a la vez capaces de diseñar biorreactores y procesos para el uso y la explotación de organismos, células o biomoléculas en la obtención de bienes y servicios.

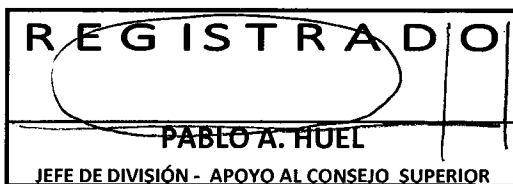
Objetivos

- Analizar los principios fundamentales para el análisis, diseño y operación de diferentes tipos de biorreactores.
- Comprender los aspectos estequiométricos y cinéticos relacionados al cultivo de células dentro de un biorreactor.
- Analizar los diferentes modos de operación de un biorreactor (batch, fed-batch, continuo).
- Comprender los aspectos relacionados a la transferencia de materia, el mezclado y la reología de los cultivos celulares en un biorreactor.
- Conocer los criterios para realizar cambios de escala en biorreactores.
- Analizar diferentes configuraciones de biorreactores aplicados al cultivo de células microbianas, animales y vegetales.
- Adquirir criterios de selección para el diseño de procesos biotecnológicos llevados a cabo en biorreactores.

Contenidos

Biorreactores. Función y características principales de un biorreactor. Concepto de mezclado. Tamaños y modos de operación. Tipos de biorreactores. Tanque agitado. Tipos de flujo y transmisión de calor en un tanque agitado. Columnas de burbujeo. Biorreactores de elevación por aire (air lift). Biorreactores para células inmovilizadas. Biorreactores de lecho fluidizado y lecho empaquetado. Biorreactores de agitación por ondas (biorreactores descartables).

A small, handwritten mark or signature in the bottom left corner of the page.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Estequiometría de los cultivos celulares. Crecimiento celular. Aspectos fundamentales. Composición elemental de un microorganismo. Conceptualización de carbono mol. Estequiometría. Rendimientos en biomasa y en producto. Balances de materia con y sin formación de productos. Coeficientes estequiométricos. Balance de energía. Conceptualización de grado de reducción. Demanda de oxígeno. Rendimiento máximo teórico de biomasa y producto.

Cinética del crecimiento microbiano Modelos de crecimiento celular. Sistemas de cultivo discontinuo (batch). Características. Fases del crecimiento microbiano. Parámetros cinéticos. Velocidad específica de crecimiento. Tiempo de latencia y duplicación. Conceptualización de sustrato limitante. Constante de saturación de sustrato. Modelo de Monod. Representación de Lineweaver-Burk. Estimación de velocidad específica de crecimiento máxima y constante de saturación de sustrato. Efectos de la temperatura sobre el crecimiento microbiano. Cinética de crecimiento en cultivos con plásmidos. Cinética de consumo de sustratos. Velocidad específica de consumo de sustrato. Concepto y determinación del coeficiente de mantenimiento y rendimiento verdadero. Formación de productos. Clasificación de productos de bajo peso molécula (asociado, semiasociado y no asociado al crecimiento). Cinética de formación de productos. Velocidad específica de producción de productos. Medidas de performance de un bioproceso. Conceptualización de productividad. Productividad máxima y promedio. Inhibición del crecimiento. Posibles mecanismos de acción de inhibidores. Modificaciones del modelo de Monod. Constante de inhibición.

Sistemas de cultivo continuo Características y aplicaciones. Ventajas y desventajas. Conceptualización de velocidad de dilución y tiempo de residencia. Concepto de estado estacionario. Balances de biomasa y sustrato limitante. Modelo de Monod en estado estacionario y representación de Lineweaver-Burk. Estimación de la velocidad específica de



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

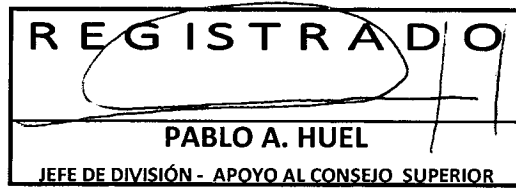
crecimiento máxima y constante de saturación de sustrato. Cálculo del coeficiente de mantenimiento y rendimiento verdadero. Balances de producto. Productividad en sistemas continuos. Concepto de dilución crítica y "lavado" del biorreactor. Cálculo de la velocidad específica de crecimiento máxima por el método de lavado.

Sistemas de cultivo discontinuo alimentado (fed-batch) Características y aplicaciones. Balances de biomasa, sustrato limitante y producto. Fórmula general (modelo de oferta-demanda). Sistemas de alimentación constante y exponencial. Diseño de un sistema de cultivo en Fed-Batch. Cultivos de alta densidad. Ventajas y desventajas.

Transferencia de materia en biorreactores Difusión molecular y convección. Difusión molecular en los bioprocesos. Escala de mezclado. Reacción en fase sólida. Transferencia de materia a través de una interfase. Teoría de la película. Transferencia de materia líquido-sólido, líquido-líquido y gas-líquido. Transferencia de materia en biorreactores. Velocidad de transferencia de materia. Factores que afectan la velocidad de transferencia de materia. Transferencia de oxígeno en una interfase gas-líquido. Oferta de oxígeno (OTR – Oxigen transfer rate). Coeficiente de transferencia de oxígeno ($k_L a$). Factores que afectan el valor de $k_L a$. Demanda de oxígeno (OUR – Oxigen uptake rate). Estado de equilibrio (estacionario). Máxima concentración de biomasa posible. $k_L a$ crítico. Métodos de estimación del $k_L a$. Método del gassing out estático y dinámico.

Reología de los cultivos celulares Conceptualización de fluido y reología. Densidad y viscosidad. Fluidos en movimiento. Flujo laminar. Flujo turbulento. Número de Reynolds. Ley de viscosidad de Newton. Fluidos Newtonianos. Esfuerzo de corte (shear stress) y velocidad de deformación (shear rate). Fluidos no Newtonianos. Fluidos pseudoplásticos y dilatantes. Índice de consistencia e índice de comportamiento de flujo. Plásticos Bingham y Casson. Propiedades reológicas de los caldos de fermentación. Determinación de la viscosidad de un

Q



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

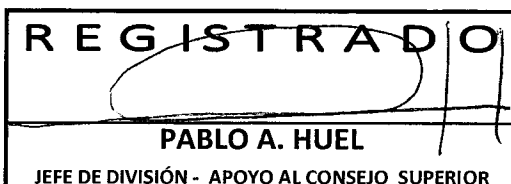
caldo. Tipos de viscosímetros. Factores que afectan la viscosidad de un caldo de fermentación.

Cambio de escala en biorreactores Criterios de cambio de escala. Teoría de la similitud. Potencia por unidad de volumen constante (P/V constante). Coeficiente volumétrico de transferencia de oxígeno constante ($k_L a$ constante). Velocidad de agitación constante (N constante) y velocidad de la punta del agitador (*tip speed*) constante (v_t constante). Tiempo de mezclado constante.

Minibiorreactores Técnicas de cultivo a pequeña escala. Ventajas y aplicaciones. Tipos de minibiorreactores. Biorreactores orbitales: frascos Erlenmeyers, tubos de ensayo y microplacas. Biorreactores agitados: minibiorreactores agitados y frascos *spinner*. Dispositivos especiales. Minibiorreactores para células animales.

Cultivo de tejidos y células vegetales en biorreactores Producción de metabolitos secundarios en biorreactores. Estrategias para aumentar la producción de metabolitos secundarios. Viabilidad de un proceso para su escalado a nivel industrial. Cultivos in vitro de vegetales. Cultivos en suspensión. Características. Biorreactores para cultivos en suspensión. Patrones de formación de producto. Efectos de la densidad del inóculo y diseño del biorreactor. Influencia del tamaño del agregado sobre la acumulación del producto. Biorreactores para células inmovilizadas. Utilidad de los biorreactores descartables. Cultivo de órganos: raíces transformadas y tallos. Características. Biorreactores para raíces transformadas y tallos. Elicitación. Agentes bióticos y abióticos. Estrategias para la liberación del producto al medio. Remoción del producto in situ. Sistemas líquido-líquido y sólido-líquido. Ejemplos de producción de metabolitos secundarios en biorreactores: shikonina, berberina, ginsenósidos, taxol, vincristina y vinblastina.

 Cultivo de células animales en biorreactores Aplicaciones, ventajas y desventajas.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Componentes de un cultivo celular. Tipos de cultivo y líneas celulares continuas. Soportes. Líquido: células en suspensión. Sólidos: células adheridas. Frascos estáticos, rollers y microcarriers. Fase gaseosa de un cultivo celular. Medio de cultivo. Cualidades y componentes. Método de subcultivo. Factores críticos biológicos y no biológicos.

Cultivo en sustrato sólido Tipos de cultivo en sustrato sólido. Características del sustrato. Ventajas, desventajas y aplicaciones. Producción de enzimas, productos secundarios y hongos comestibles. Estimación de la biomasa en sustrato sólido. Biorreactores para cultivos en sustrato sólido.

Duración

El curso tendrá una carga horaria de SESENTA (60) horas.

Metodología

El régimen de cursado previsto es presencial. El curso se desarrollará a través de clases teórico-expositivas, la resolución de problemas y trabajos prácticos.

Evaluación:

Para la aprobación del curso se requerirá, además de la asistencia, la aprobación de un examen final escrito e individual.

X. BIOCATALISIS

Fundamentación

Los procesos biocatalíticos tienen un fuerte impacto industrial y constituyen una herramienta de amplia aplicación para la producción de compuestos con valor agregado y aplicación en agroindustrias y farmacéuticas, entre otras.

Hoy en día es de sumo interés el planeamiento, desarrollo y puesta en marcha de procesos de biotransformación de compuestos. En el presente seminario el alumno será formado para



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

adquirir los criterios para la conducción de un proceso biocatalítico. El alumno será capaz de comprender y aplicar las reacciones de biotransformación como herramienta para la producción de compuestos de interés industrial.

Objetivos

- Comprender los fundamentos y diferencias entre síntesis de novo y biotransformación.
- Seleccionar criterios para decidir entre conducir un proceso por biotransformación o fermentación.
- Emplear criterios de decisión para conducir una biocatálisis usando células o enzimas inmovilizadas.
- Analizar y diseñar procesos que tienen aplicación en la producción de metabolitos, biomasa, enzimas, energía y en el tratamiento de aguas, suelos contaminados y efluentes.

Contenidos

Biocatálisis y biotransformaciones Fundamentos y diferencias entre síntesis de novo, biotransformación y biodegradación. Ventajas y desventajas de la biocatálisis y biotransformaciones.

Enzimas como biocatalizadores Características de los catalizadores biológicos. Relación estructura-funcionalidad. Características de las transformaciones biocatalíticas. Química verde.

Organismos como biocatalizadores Organismos como herramientas para la biotransformación de compuestos. Biotransformaciones utilizando microorganismos procariontes, eucariotes, células vegetales y células de mamíferos. Características. Ventajas y desventajas de los organismos como biocatalizadores. Reacciones secundarias. Uso y regeneración de cofactores.

Impacto en la industria – Aplicaciones Impacto de la tecnología de las biotransformaciones

A small, handwritten mark or signature in the bottom left corner of the page.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

en diferentes industrias. Ejemplos. Estudio de casos – Biocatálisis en medios acuosos y no convencionales.

Screening de nuevos biocatalizadores Aislamiento y preparación de nuevas actividades enzimáticas. Tasas de crecimiento de microorganismos en la naturaleza. Desarrollo y mejoramiento de cepas. Organismos extremófilos. Microorganismos genéticamente modificados como biocatalizadores.

Preservación de cepas utilizadas como biocatalizadores Análisis del método más adecuado según las características del organismo usado como biocatalizador (microorganismo, célula vegetal, etc.). Métodos directos e indirectos de estimación de biomasa catalítica.

Biocatálisis en medios no convencionales Características. Ventajas y desventajas. Mejora en la solubilidad de sustratos y/o productos. Facilidad en las operaciones de separación. Impacto en la estabilidad y selectividad de enzimas.

Biocatalizadores inmovilizados Inmovilización de células y enzimas. Métodos de inmovilización. Fundamentos. Evaluación del método más adecuado considerando el tipo de biocatalizador usado y su aplicación. Estrategias de estabilización de enzimas por inmovilización. Rigidización de enzimas. Restricciones difusionales. Bioprocesos usando biocatalizadores libres e inmovilizados.

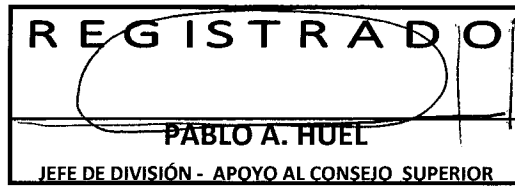
Biodegradación Aplicaciones. Evolución desde la degradación a la síntesis. Significado tecnológico.

Reactores enzimáticos Tipos de reactores y modo de operación. Efectos de la inactivación térmica en reactores enzimáticos. Mecanismos de inactivación y efectos de modulación en la inactivación térmica. Reactivación de catalizadores enzimáticos. Modelado.

Duración

El curso tendrá una carga horaria de SESENTA (60) horas.

A small, handwritten mark or signature in the bottom left corner of the page.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Metodología

El régimen de cursado previsto es presencial. El curso se desarrollará a través de clases teórico-expositivas, la resolución de problemas y trabajos prácticos.

Evaluación:

Para la aprobación del curso se requerirá, además de la asistencia, la aprobación de un examen final escrito e individual.

XI. BIOPROCESOS

Fundamentación

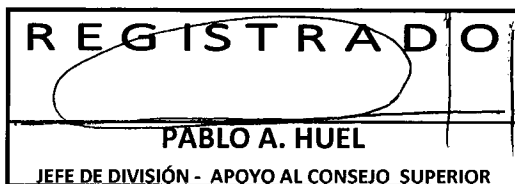
La aplicación de bioprocesos permite encontrar formas de síntesis alternativas de compuestos químicos, farmacéuticos y afines.; así como, además, tratar efluentes industriales ya que participan en la degradación de contaminantes. Por otro lado, la continua degradación de los ecosistemas en el país y en el mundo, así como la escasez de recursos tanto energéticos como naturales, se está convirtiendo en uno de los mayores problemas al cual debe darse solución.

En este contexto, la incorporación del seminario Bioprocesos, generará un espacio para desarrollar habilidades y capacidad para plantear soluciones alternativas a las tradicionales, de manera de buscar mejorar la sustentabilidad de los procesos.

Objetivos

- Profundizar conocimientos en aplicaciones industriales de la biotecnología.
- Analizar los avances hechos a escala laboratorio así como los problemas aún pendientes de resolución.
- Adquirir criterios para patentar trabajos en procesos biotecnológicos.
- Generar concientización sobre la importancia de desarrollar alternativas sustentables a

Q



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

la hora de abordar futuros proyectos o emprendimientos.

- Evaluar los inconvenientes al escalar procesos biológicos.
- Profundizar conocimientos en las operaciones unitarias vinculadas a los bioprocesos.

Contenidos

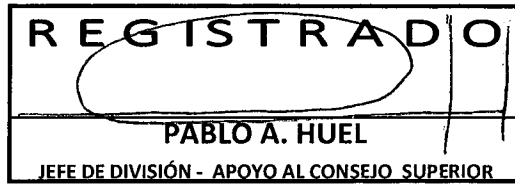
Aspectos generales de los Bioprocesos. Tipos de bioproductos. Etapas: Upstream, Producción y Downstream. Operaciones unitarias del *Upstream*: agente biológico, optimización del medio de cultivo y del proceso fermentativo. Materias primas alternativas. Esterilización de medios de cultivo y de aire. Procesos de esterilización. Conservación de la calidad de los nutrientes. Operaciones unitarias del *Downstream*. Monitoreo del proceso y control de calidad. Bioprocesos integrados: remoción *in situ*, integración de estrategias de purificación, ventajas. Ejemplos.

Obtención de metabolitos primarios. Producción fermentativa de ácidos de importancia económica: microorganismos productores, procesos fermentativos de obtención, materias primas, y métodos de purificación. Producción de Bioetanol: producción primaria, secundaria y terciaria. Utilidad de sub-productos obtenidos en la producción de bioetanol.

Obtención de metabolitos secundarios. Producción de antibióticos: Generalidades. Microorganismos productores. Antibióticos β -lactámicos: estructura química y mecanismo de acción. Biosíntesis y regulación. Organismos productores, desarrollo de cepas. Procesos de obtención: materias primas, condiciones de cultivo. Penicilinas naturales y semi-sintéticas. Cefalosporinas naturales y semisintéticas.CA.

Enzimas de aplicación industrial. Etapas de upstream, fermentación y downstream: operaciones implicadas, materias primas, condiciones de cultivo, procesos de purificación y acondicionamiento.

Obtención de proteasas de origen microbiano: clasificación, microorganismos productores.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Aplicaciones más relevantes: jabones y detergentes, industria del cuero, fabricación de cerveza, quesos, panificación, hidrolizados para suplementación alimenticia.

Otras enzimas hidrolíticas de importancia (pectinasas, lipasas, amilasas, β galactosidasas): obtención y aplicaciones.

Producción industrial de proteínas recombinantes de interés clínico, diagnóstico e industrial.

Sistemas heterólogos de expresión: células de mamíferos, células vegetales, levaduras, bacterias. Estrategias de clonado, fermentación, extracción, purificación y formulación.

Métodos de producción de procesos conducidos con organismos recombinantes. Análisis de casos relevantes: Insulina, hormona de crecimiento humana, Anticuerpos monoclonales.

Diseño de procesos sustentables. Revalorización de los recursos naturales. Revalorización de los efluentes agroindustriales. Conceptos de Bioeconomía

Bases y fundamentos de la propiedad industrial y la propiedad intelectual. Diferencias entre Propiedad Industrial y Derecho de Autor. Diferentes formas de protección en el campo de la Propiedad Industrial. La Ley de Patentes Argentina. Conceptualización del proceso de invención. Requisitos de patentabilidad. Caso particular de Patentes de productos farmacéuticos y biotecnológicos.

Duración

El curso tendrá una carga horaria de SESENTA (60) horas.

Metodología

El régimen de cursado previsto es presencial. El curso se desarrollará a través de clases teórico-expositivas, la resolución de problemas y trabajos prácticos.

Evaluación:

Para la aprobación del curso se requerirá, además de la asistencia, la aprobación de un examen final escrito e individual.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

XII. CALIDAD EN LABORATORIOS QUIMICOS

Fundamentación

La preocupación por la calidad ha atravesado en las últimas décadas nuevas etapas de desarrollo. En la actualidad se concibe a la calidad como un concepto global, aplicable a las condiciones de la producción, el comercio, el diseño y la innovación. En este marco, resulta necesario avanzar en el perfeccionamiento de la calidad, garantizándola desde la gestión de los procesos. Tal situación conlleva la necesidad de asegurar que los laboratorios, que forman parte de organizaciones mayores o que ofrecen otros servicios, puedan funcionar de acuerdo con un sistema de gestión de la calidad adecuado. En nuestro país, la guía genérica de referencia para los laboratorios que realizan actividades de ensayo o calibración es la Norma IRAM 301:2005 (equivalente a la norma ISO/IEC 17025: 2005) que establece los requisitos generales para su competencia. Por tal razón, resulta necesario formar profesionales compenetrados en la comprensión de los todos los aspectos de esta norma y en las herramientas necesarias para su aplicación.

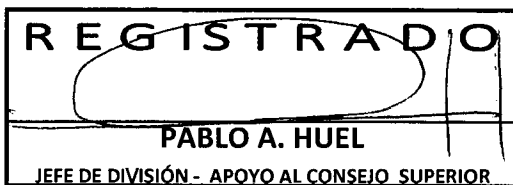
Objetivos

- Adquirir los conocimientos necesarios para el reconocimiento formal de la competencia técnica de laboratorios de ensayo y de calibración.
- Manejar las herramientas básicas requeridas para la implementación de un sistema de gestión de la calidad según la norma IRAM 301:2005 (ISO/IEC 17025).
- Discutir todos los aspectos de la Norma, con énfasis en los tópicos donde su implementación puede ser dificultosa o confusa.

Contenidos

Aspectos Generales de la Calidad en Laboratorios. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración: la norma IRAM 301:2005. Antecedentes y

R

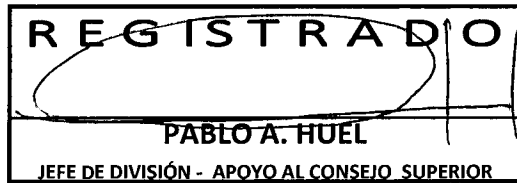


*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

estructura: Introducción y Campo de aplicación, Documentos normativos para la consulta, Términos y definiciones. Concepto global. Requisitos relativos a la gestión. Requisitos técnicos. Introducción a la documentación Organismo Argentino de Acreditación (OAA). Requisitos de Gestión de la Norma IRAM 301: 2005 (Primera Parte) Organización. Organigramas, responsabilidades, autoridades, interrelación entre el personal. Políticas de gestión. Comunicación. Sistema de Gestión. Manual de la Calidad. Su contenido. Política de la Calidad. Su contenido. Establecimiento de Objetivos. Estructura de la documentación. Definición de Funciones y Responsabilidades. Procesos de comunicación. Control de los Documentos. Generalidades. Aprobación y emisión de los documentos. Cambios a los documentos. Actividades mandatorias. Criterios OAA asociados. Ejemplos prácticos de aplicación. Redacción de esquema de manual de la calidad y de procedimientos generales relacionados con los apartados normativos.

Requisitos de Gestión de la Norma IRAM 301: 2005 (Segunda Parte)

Análisis y discusión: Revisión de los pedidos, ofertas y contratos. Políticas y Procedimientos. Contenidos de los contratos, su aceptabilidad. Revisiones, desviaciones, modificaciones. Registros asociados. Subcontratación de Ensayos. Políticas y procedimientos. Requisitos a cumplir por los subcontratistas. Estudio de casos. Responsabilidades del laboratorio que sub-contrata. Criterios OAA. Registros asociados. Compras de servicios y de suministros. Políticas y procedimientos. Insumos críticos. Evaluación de proveedores. Calificación de proveedores. Evaluación de proveedores de Ensayos de aptitud. Criterios OAA. Registros asociados. Servicios al cliente. Colaboración del laboratorio con sus clientes. Compromiso de confidencialidad. Información de retorno, cómo agilizarla. Su relación con la mejora. Registros asociados. Quejas. Políticas y procedimiento. Tratamiento de las quejas. Registros. Evaluación crítica. Ejemplos prácticos. Redacción de Procedimientos generales



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

relacionados con los apartados normativos.

Requisitos de Gestión de la Norma IRAM 301: 2005 (Tercera Parte) Control de trabajos de ensayos no conformes. Políticas y procedimientos para su implementación y su tratamiento efectivo. Registros asociados. Mejora. Herramientas para la mejora. Sus fuentes. Evaluación de procesos. Acciones correctivas. Generalidades. Política y Procedimiento a seguir ante la detección de un trabajo no conforme. Designación de responsables de su tratamiento. Análisis de causas. Selección e implementación de las acciones correctivas. Seguimiento de las Acciones correctivas. Auditorías adicionales. Criterios OAA. Registros asociados. Evaluación de su eficacia. Criterios OAA asociados. Acciones Preventivas. Desarrollo. Implementación y seguimiento de planes de acción para reducir ocurrencia de no conformidades y aprovechamiento de oportunidades de mejora. Evaluación de su eficacia. Criterios OAA asociados. Evaluación crítica. Ejemplos prácticos. Redacción de Procedimientos generales relacionados con los apartados normativos.

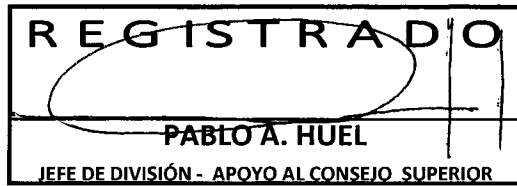
Requisitos de Gestión de la Norma IRAM 301: 2005 (Cuarta Parte)

Análisis y discusión: Control de registros. Generalidades. Registros técnicos. Criterios OAA. Requisitos legales. Auditorías internas. Breve reseña sobre la norma IRAM ISO 19011: 11. Procedimientos. Responsabilidades. Programa. Frecuencias. Alcance de la auditoría. Hallazgos. Sectores auditados. Registros asociados. Seguimiento. Verificación de la eficacia de las acciones tomadas. Criterios OAA. Revisiones por la dirección. Procedimiento específico a emplear. Frecuencia y alcance. Elementos a tener en cuenta. Contenido. Objetivos. Metas. Planes de acción. Plazos a contemplar. Registros asociados. Criterios OAA. Evaluación crítica y ejemplos prácticos.

Requisitos Técnicos de la Norma IRAM 301: 2005 (Primera Parte) Personal. Aseguramiento de la competencia técnica del personal. Perfiles de puesto. Matrices de calificación para realizar



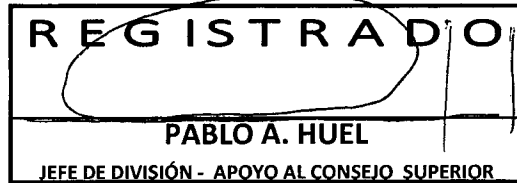
Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



ensayos/ calibraciones. Identificación de necesidades de capacitación. Plan de capacitación del personal. Registro de capacitaciones recibidas. Verificación de la eficacia de las acciones de capacitación. Instalaciones y condiciones ambientales. Correcta realización de los ensayos. Seguimiento, control y registro. Separación de áreas. Control de acceso. Orden y limpieza. Métodos de Ensayo y de Calibración y Validación de los Métodos. Generalidades. Selección de los métodos. Métodos desarrollados por el laboratorio. Métodos no normalizados. Validación de los métodos. Estimación de la incertidumbre de la medición. Control de los datos. Actividades mandatorias. Criterios OAA asociados. Ejemplos prácticos de aplicación. Redacción de procedimientos generales relacionados con los apartados normativos.

Requisitos Técnicos de la Norma IRAM 301: 2005 (Segunda Parte) Disponibilidad de equipos. Requisitos para los equipos. Requisitos para el personal que opera los equipos. Identificación de los equipos y registros asociados. Procedimientos para manipulación de equipos. Equipos defectuosos. Calibración y/o verificación de equipos y su descripción. Equipos fuera de control: comprobaciones intermedias; factores de corrección y protección contra ajustes. Trazabilidad de las mediciones. Generalidades. Requisitos específicos: calibración; ensayos. Patrones de referencia y materiales de referencia: patrones de referencia, materiales de referencia. Verificaciones intermedias. Transporte y almacenamiento Muestreo. Requisitos básicos. Desviaciones. Procedimientos específicos Manipulación de los ítems de ensayo o de calibración. Procedimientos asociados. Sistema de identificación. Recepción de ítems de ensayo y de calibración. Requisitos sobre instalaciones, almacenamiento de ítems de ensayo y de calibración. Actividades mandatorias. Criterios OAA asociados. Ejemplos prácticos de aplicación. Redacción de procedimientos generales relacionados con los apartados normativos.

Requisitos Técnicos de la Norma IRAM 301: 2005 (Tercera Parte) Aseguramiento de la



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

calidad de los resultados de ensayo y de calibración. Control de calidad. Uso de técnicas estadísticas. Estrategias para el seguimiento de la validez de ensayos y calibraciones. Análisis de los datos de control de calidad y acciones a tomar. Informe de los resultados. Generalidades. Informes de ensayo y certificados de calibración. Resultados de ensayos y de calibraciones obtenidos de los subcontratistas. Transmisión electrónica de los resultados. Presentación de los informes y de los certificados. Modificaciones a los informes de ensayo y a los certificados de calibración. Actividades mandatorias. Criterios OAA asociados. Ejemplos prácticos de aplicación. Redacción de procedimientos generales relacionados con los apartados normativos.

Duración

El curso tendrá una carga horaria de CINCUENTA (50) horas.

Metodología

El régimen de cursado previsto es presencial. El curso se desarrollará a través de clases teórico-expositivas, la resolución de problemas y trabajos prácticos.

Evaluación:

Para la aprobación del curso se requerirá, además de la asistencia, la aprobación de un examen final escrito e individual.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ORDENANZA N° 1499

ANEXO II

**CURSOS DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO DEL DOCTORADO EN INGENIERÍA,
MENCION TECNOLOGIAS QUIMICAS
FACULTAD REGIONAL BUENOS AIRES**

I. CORROSION DE MATERIALES

- DI STEFANO, Cristina

Ingeniera Química. Universidad Tecnológica Nacional

Doctora de la Universidad de Buenos Aires, área Ingeniería

- GILABERT, Ulises

Licenciado en Ciencias Químicas, Universidad de Buenos Aires

Doctor de la Universidad de Buenos Aires en el área de Química Inorgánica, Analítica y Química Física

II. MODELADO MOLECULAR: ESTUDIO DE PROPIEDADES DE MATERIALES

- SORIANO, Rosario

Doctorado en Ciencias Químicas, Universidad de Buenos Aires

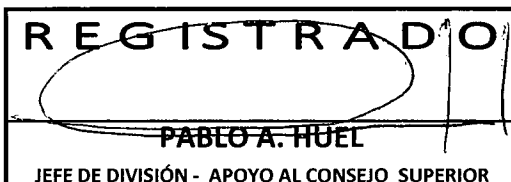
Licenciatura en Ciencias Químicas, Universidad de Buenos Aires

III. PROCESOS AVANZADOS PARA TRATAMIENTO DE GASES

- QUICI, Natalia

Doctora en Ingeniería, Universidad de Buenos Aires

A small, handwritten mark or signature in the bottom left corner of the page.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Ingeniera Química, Universidad Tecnológica Nacional

- MEICHTRY, Jorge Martín

Doctor en Ingeniería, Universidad de Buenos Aires

Ingeniera Química, Universidad Tecnológica Nacional

IV. QUIMICA DEL AGUA EN EL MEDIOAMBIENTE

- MEICHTRY, Jorge Martín
- QUICI, Natalia

V. ADITIVOS EN ALIMENTOS

- CAMPOS, Carmen

Doctora de la Universidad de Buenos Aires, orientación Ciencias Químicas.

Licenciada en Tecnología Industrial de Alimentos. Universidad Argentina de la Empresa.

VI. ALIMENTOS, NUTRICIÓN Y SALUD

- OLIVERA CARRIÓN, Margarita

Doctora en Ciencias Químicas, Universidad de Buenos Aires.

Licenciada en Ciencias Químicas, orientación Bromatología, Universidad de Buenos Aires.

- FELIPOFF, Ana Lía

Bioquímica, Universidad Nacional de Tucumán.

Doctora en Bioquímica, Universidad de Buenos Aires

VII. CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS

- DELLA ROCCA, Patricia

Doctora de la Universidad de Buenos Aires - Área Ciencias Químicas

A small, handwritten mark or signature in the bottom left corner of the page.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Magister y Especialista en Tecnología de los Alimentos, Universidad Tecnológica Nacional
Ingeniera Química, Universidad Tecnológica Nacional

- MASCHERONI, Rodolfo

Licenciado en Ciencias Químicas, Orientación Tecnología Química, Universidad Nacional de La Plata

Doctor en Ciencias Químicas Orientación Tecnología Química Universidad Nacional de La Plata

VIII. PRESERVACIÓN DE ALIMENTOS MEDIANTE TECNOLOGIAS EMERGENTES

- VAUDAGNA, Sergio

Ingeniero Químico, Universidad Nacional del Litoral

Doctor en Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral

IX. ANALISIS POR ACTIVACIÓN NEUTRÓNICA

- COHEN, Isaac Marcos

Licenciado en Ciencias Químicas, Universidad de Buenos Aires

Doctor en Ciencias Químicas, Universidad de Buenos Aires

X. REACTORES BIOLOGICOS

- GIULIETTI, Ana María

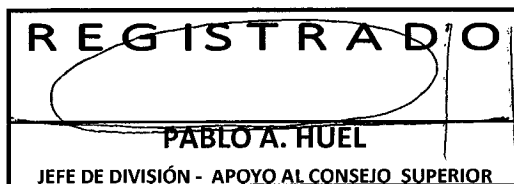
Licenciada en Bioquímica, Universidad Nacional de Cuyo

Doctora en Bioquímica, Universidad Nacional de Cuyo.

XI. BIOCÁTALISIS

- GIULIETTI, Ana María

A small, handwritten mark or signature in the bottom left corner of the page.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

XII. BIOPROCESOS

- DE ESCALADA PLA, Marian

Ingeniera Química, Universidad Tecnológica Nacional

Doctorado de la Universidad de Buenos Aires en Ciencias Químicas (Orientación Industrial)

XIII. CALIDAD EN LABORATORIOS QUIMICOS

- COHEN, Isaac Mañcos
- FARIAS, Silvia Sara

Doctora en Química (Orientación Química Analítica), Universidad de Buenos Aires.

Licenciada en Química (Orientación Química Biológica), Universidad de Buenos Aires

A small, handwritten signature or mark in the left margin.
