

1. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Tecnologías de Limpieza y Desinfección
Clave de la asignatura:	CIF-2103
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería en Industrias Alimentarias

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

La asignatura aporta al perfil de egreso del(la) Ingeniero(a) en Industrias Alimentarias los conocimientos necesarios para generar un programa de limpieza y desinfección en las diferentes áreas de las industrias alimentarias, con base en la normatividad oficial vigente y de acuerdo con las políticas, así como las normas aplicadas en cada industria.

La importancia de la asignatura radica en Identificar las principales fuentes de contaminación de los alimentos durante su procesamiento, para implementar procedimientos de limpieza y desinfección en la industria alimentaria que son pieza clave para garantizar la inocuidad de los productos; además que permite la aplicación e innovación de técnicas tradicionales, así como emergentes para la limpieza y la desinfección, de equipos, utensilios, envases en la industria alimentaria y desarrollar metodologías para toma de muestra y verificación de estos procesos, con base a la normatividad vigente.

La asignatura consta de 4 temas, organizados de lo general a lo particular. En el tema uno se abordan los conceptos básicos y se discute sobre la importancia de la limpieza y desinfección en la industria alimentaria; además, se observan los aspectos a tomar en cuenta para el correcto diseño e implementación de un programa de limpieza y desinfección, relacionándolo con la NOM-251 y los POES.

En el tema dos, se adquieren los conocimientos teóricos sobre los tipos, las características y los modos de acción de agentes limpiadores y desinfectantes, así como las normas oficiales mexicanas aplicadas al control de la calidad del agua.

En el tema tres, se revisarán las técnicas y equipos para llevar a cabo la limpieza y desinfección, considerando el tipo de empresa, el equipo y la suciedad presente. Finalmente, en el tema cuatro se abordan las técnicas disponibles para verificar la eficiencia de la limpieza y la desinfección.

Las asignatura con las que se relaciona son Química Inorgánica en los temas de Estequiometría y ácido-base; Química Orgánica con los temas de nomenclatura y reacciones de compuestos orgánicos y Química Orgánica en la industria; Laboratorio de Química Analítica con los temas de análisis cualitativo, análisis cuantitativo gravimétrico y análisis cuantitativo volumétrico; Probabilidad y Estadística con el tema de Estadística

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Descriptiva e Inferencial; Microbiología con el subtema de esterilización y los temas de factores que intervienen el crecimiento microbiano y los métodos microbiológicos, Ecología Microbiana; Gestión de la Calidad e Inocuidad Alimentaria en los temas de Programas prerequisites para la calidad alimentaria, HACCP y Sistemas de gestión de calidad e inocuidad alimentaria y con la asignatura de Taller de Control Estadístico de Procesos en los temas de técnicas para el control de procesos y gráficas estadísticas para la mejora del proceso.

Intención didáctica

El temario está distribuido en cuatro temas, referentes a contenidos conceptuales y aplicación experimental en algunos de ellos.

En el primer tema se abordarán conceptos básicos sobre la limpieza y desinfección, tales como lavado, limpieza, enjuagado, desinfección, saneamiento y esterilización, así como mencionar cuales son las medidas de limpieza y desinfección que deben ser tomadas en cuenta dentro de la industria alimentaria; por último, qué es y cómo se elabora un plan de limpieza y desinfección, así como su relación con los sistemas de inocuidad y normatividad vigente.

En el segundo tema, se da un panorama de cuáles son los principales agentes limpiadores y desinfectantes para uso en la industria de alimentos, así como sus características químicas y propiedades, que servirán para hacer combinaciones y tener mejores resultados. Por otro lado, se observa la normatividad para la verificación y control de la calidad del agua.

El tercer tema aborda los procedimientos y técnicas para la eliminación de suciedad, y contaminantes en diferentes ambientes, así como los factores más importantes que determinan si la limpieza y desinfección han sido eficientes.

Para finalizar, el cuarto tema da un panorama amplio de cuáles son los métodos que pueden utilizarse para comprobar la eficiencia de la limpieza y desinfección de los equipos y como se puede controlar. Por otro lado, aborda temas sobre la situación legal en México en la aplicación de sustancias para limpieza y desinfección, condiciones que debe tener una empresa para evitar acumulación de residuos y contaminación de alimentos.

La asignatura se debe desarrollar a través del análisis de casos aplicados al contexto real, con la aplicación directa de los conocimientos teóricos para dar solución a los problemas, es necesario que el estudiantado desarrolle, implemente y evalúe un plan de limpieza y desinfección en alguna empresa de la región.

El (la) docente debe ser guía en el aprendizaje y formar un ambiente de análisis, así como reflexión para dar la solución factible a los problemas planteados, debe también ser mediador(a) para la vinculación con el sector productivo de tal forma que el estudiantado aplique el conocimiento adquirido en el entorno laboral, orientado en la realización de prácticas de laboratorio.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, marzo de 2021.	M. C. Bethsua Mendoza Mendoza, Mtro. Francisco Monter Juárez y Jefatura de División del Programa Educativo de Ingeniería en Industrias Alimentarias	

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia específica de la asignatura
Implementa procedimientos, productos de limpieza y desinfección de equipos e instalaciones de la industria alimentaria, evaluando la efectividad y considerando las necesidades específicas de cada proceso, así como las normas oficiales mexicanas, para asegurar la inocuidad y calidad de los productos.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> Identifica las principales fuentes de contaminación de los alimentos durante su procesamiento. Utiliza adecuadamente terminología, instrumentos y materiales para el manejo de técnicas de esterilización, cultivo y microscopía, utilizadas para la identificación de microorganismos. Identifica los principales microorganismos indicadores de contaminación en alimentos. Analiza y controla los procesos de transformación de frutas, hortalizas y confitería con alto valor agregado; utilizando técnicas y procedimientos basados en la normatividad vigente, apoyados en el manejo adecuado de aditivos. Identifica y domina los principios básicos del HACCP, y prerrequisitos, así como la normatividad aplicable a estos temas.
--

6. Temario

No.	Nombre de temas	Subtemas
1	Introducción y conceptos básicos	1.1 Importancia y ventajas de la limpieza y desinfección en la industria alimentaria 1.2 Limpieza, lavado, enjuagado 1.3 Desinfección, saneamiento, esterilización 1.4 Suciedad, residuos y envejecimiento

		1.6 Programa de limpieza y desinfección. concordancia con la NOM-251-SSA1-2009 y POES
2	Calidad del agua y productos químicos auxiliares para la limpieza y desinfección	2.1 NOM-127-SSA1-1994 para la calidad del agua 2.3 Agentes limpiadores, tipos y características 2.4 Desinfectante. Clasificación y características 2.5 Aspectos ambientales 2.6 Eliminación de suciedad (imbibición, aumento de la solubilidad, emulsión y humidificación, suciedad insoluble, superficies) 2.7 Fundamentos de la desinfección (térmica y química)
3	Técnicas de limpieza y desinfección	3.1 Procedimientos de limpieza 3.1.1 Medios mecánicos 3.1.2 Frecuencia de empleo y duración de las soluciones limpiadoras 3.1.3 Métodos húmedos (automatizados: CIP) 3.1.4 Métodos con máquinas para objetos transportables 3.1.5 Métodos secos 3.2 Métodos de desinfección 3.2.1 Sistemas cerrados (Método CIP) 3.2.2 Sistemas abiertos 3.2.3 Envases 3.2.4 Desinfección de ambientes (Control de virus)
4	Control y verificación de la eficiencia en la limpieza y desinfección	4.1 Control de la limpieza 4.1.1 Controles sencillos 4.1.2 Controles de laboratorio 4.1.3 Modelos experimentales 4.2 Control de la desinfección 4.2.1 Control de la eficacia de un desinfectante 4.2.2 Control de resultado de la desinfección (métodos directos e indirectos)

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción y conceptos básicos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Describe un plan de limpieza y desinfección, tomando en cuenta los principios básicos y lo establecido en la normatividad vigente, para un tipo específico de industria.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Instrumentales Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de organizar y planificar. Conocimientos generales básicos. Solución de problemas. Toma de decisiones.</p> <p>Interpersonales Capacidad crítica y autocrítica. Trabajo en equipo. Habilidades interpersonales. Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario. Compromiso ético.</p> <p>Sistémicas Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones. Capacidad de generar nuevas ideas. Liderazgo. Capacidad para diseñar y gestionar proyectos. Búsqueda del logro. Iniciativa y espíritu emprendedor. Preocupación por la calidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Investiga los conceptos del tema en diferentes fuentes de información. ● Realiza una tabla comparativa con los conceptos mostrados por las diferentes fuentes. ● Propone la elaboración de un programa de limpieza y desinfección, para una empresa de la región. ● Establece los lineamientos para la implementación de un programa de limpieza y desinfección conforme a normatividad vigente. ● Comprueba los conocimientos adquiridos mediante una evaluación escrita
2. Calidad del agua y productos químicos auxiliares para la limpieza y desinfección	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Analiza los tipos de agentes limpiadores y desinfectantes, tomando en cuenta la normatividad, tipo de suciedad y microorganismos presentes, para seleccionarlos de acuerdo al área o industria de alimentos.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Instrumentales Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de organizar y planificar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Identifica las características de los diferentes agentes limpiadores y desinfectantes en una tabla comparativa. ● Elabora un catálogo de tipos de agentes limpiadores y desinfectantes, clasificando y mencionando marcas comerciales e instrucciones de uso. ● Realiza práctica sobre análisis de la calidad del agua, evaluación de aspectos físicos y químicos con base

<p>Conocimientos generales básicos. Solución de problemas. Toma de decisiones. Interpersonales Capacidad crítica y autocrítica. Trabajo en equipo. Habilidades interpersonales Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario. Compromiso ético. Habilidad para trabajar en un ambiente laboral. Apreciación de la diversidad y multiculturalidad Sistémicas Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones. Capacidad de generar nuevas ideas. Liderazgo. Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.</p>	<p>en los métodos establecidos en las normas oficiales mexicanas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clasifica los productos químicos auxiliares en la limpieza y desinfección que utilizará en su proyecto. • Comprueba los conocimientos adquiridos mediante una evaluación escrita
3. Técnicas de limpieza y desinfección	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Selecciona técnicas de limpieza y desinfección, tomando en cuenta las diferentes áreas de la industria alimentaria, tipo de suciedad y grado de automatización, para garantizar la inocuidad de los productos elaborados.</p> <p>Genéricas: Instrumentales Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de organizar y planificar. Conocimientos generales básicos. Solución de problemas. Toma de decisiones. Interpersonales Capacidad crítica y autocrítica. Trabajo en equipo. Habilidades interpersonales. Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario. Compromiso ético. Sistémicas Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones. Capacidad de generar nuevas ideas. Liderazgo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Describe los diferentes mecanismos aplicados a la industria alimentaria, mediante una tabla comparativa • Investiga el mecanismo de acción químico y mecánico de los diferentes agentes limpiadores y expone ante el grupo • Realiza una práctica que le permita describir el mecanismo del agente de limpieza adecuado. • Comprueba los conocimientos adquiridos mediante una evaluación escrita • Realiza investigación documental y de campo de los nuevos sistemas de limpieza y desinfección. • Investiga las diferentes técnicas de limpieza y desinfección aplicadas en la industria alimentaria.

Capacidad para diseñar y gestionar proyectos. Iniciativa y espíritu emprendedor. Preocupación por la calidad.	
4. Control y verificación de la eficiencia en la limpieza y desinfección	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Selecciona los métodos o técnicas que controlen y verifiquen la eficiencia de la limpieza y desinfección, considerando costos, tiempo y tipo de equipo a monitorear, para establecer un programa adecuado para cada empresa.</p> <p>Genéricas: Instrumentales Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar y planificar Conocimientos generales básicos Solución de problemas Toma de decisiones Interpersonales Capacidad crítica y autocrítica Trabajo en equipo Habilidades interpersonales Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario Compromiso ético Sistémicas Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones Capacidad de generar nuevas ideas. Liderazgo. Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Emplea adecuadamente las diferentes técnicas de limpieza y desinfección en un caso práctico. • Realiza práctica sobre determinación del poder inhibitorio de los desinfectantes mediante pruebas microbiológicas. • Implementa el plan de limpieza y desinfección en la empresa de la región o algún taller del tecnológico y entrega un informe escrito de los resultados.

8. Prácticas

<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los tipos de detergentes utilizados en la limpieza de los equipos industriales. • Llevar a cabo una desinfección térmica y química. • Analizar la calidad del agua, evaluación de aspectos físicos y químicos con base en los métodos establecidos en las normas oficiales mexicanas. • Determinar el poder inhibitorio de los desinfectantes mediante pruebas microbiológicas. • Desarrollar un plan de limpieza y desinfección para una industria de la región. • Práctica de lavado de manos.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que plantee el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesional, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

La evaluación de la asignatura debe ser de carácter diagnóstico, formativo y sumativo en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en obtener evidencias de aprendizaje tales como:

Elaboración de trabajos teóricos (investigaciones, organizadores de ideas)
Exposiciones individuales y grupales
Análisis y discusión de temas.
Desarrollo de reportes de prácticas
Estudio de casos en el proceso de alimentos.
Evaluación escrita

11. Fuentes de información

1. Armada, & Ros, C. (2006) Manipulador de alimentos, la importancia de la higiene en la elaboración y servicio de comidas. Ed. España.
2. Herrera, L & Troyo, J. (2011). Manipulación de Alimentos, Ed. Instituto Nacional de Aprendizaje Alajuela. Costa Rica.
3. Marrero Suárez, A. (2007). Manual de formación básica para manipuladores de alimentos. Consultado en <http://www.controlcanario.com/archivos/MANUAL%20ALUMNO%20CARNET%20MANIPULADOR.PDF>
4. S.J. Forsthe & P.R Hayes. Higiene de los Alimentos, HACCP. 2da. Edición. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
5. Gómez, P. L., & Doñate, R. M. (2019). Conceptos básicos sobre antisepsia y antisépticos. *Medicina Intensiva*, 43, consultado el 21 de marzo de 2021 en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0210569118303152>
6. Pérez Esteve, E., Barrera Puigdollers, M. C., & Castelló Gómez, M. L. (2017). Productos químicos para la limpieza en la industria alimentaria.
7. Ribas Ozonas, B. (2010). Biocidas: Datos sobre su evaluación para la salud, industria alimentaria e impacto ambiental. *Monografías de la Real Academia Nacional de Farmacia*.