

CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior

División Académica

DICTAMEN SOBRE LA SOLICITUD DE APROBACIÓN DEL
DIPLOMADO EN MANTENIMIENTO AGROINDUSTRIAL
SOSTENIBLE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

UCR TEC

UNA

M.Sc. Alexander Cox Alvarado



UNED

UTN
Universidad
Técnica Nacional

OPES; no. 19-2022

CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior
División Académica

DICTAMEN SOBRE LA SOLICITUD DE APROBACIÓN DEL DIPLOMADO EN MANTENIMIENTO AGROINDUSTRIAL SOSTENIBLE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL



M.Sc. Alexander Cox Alvarado

OPES ; no 19-2022

378.728.6
C877d

Cox Alvarado, Alexander

Dictamen sobre la solicitud de aprobación del diplomado en mantenimiento agroindustrial sostenible de la Universidad Técnica Nacional / Alexander Cox Alvarado. -- Datos electrónicos (1 archivo : 650 kb). -- San José, C.R. : CONARE - OPES, 2022. (OPES ; no. 19-2022).

ISBN 978-9977-77-462-6
Formato pdf (36 páginas)

1. MANTENIMIENTO AGROINDUSTRIAL. 2. DIPLOMADO UNIVERSITARIO.
3. OFERTA ACADÉMICA. 4. PERFIL PROFESIONAL. 5. PERSONAL DOCENTE. 6.
PLAN DE ESTUDIOS. 7. UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL. 8. COSTA RICA. I.
Titulo. II. Serie.

EBV



PRESENTACIÓN

El estudio que se presenta en este documento (OPES; no 19-2022) se refiere al dictamen sobre la solicitud de aprobación del Diplomado en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible de la Universidad Técnica Nacional.

El dictamen fue realizado por el M.Sc. Alexander Cox Alvarado, investigador de la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES) con base en el documento Diplomado en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible, 2022, elaborado por la Universidad Técnica Nacional. La revisión del documento estuvo a cargo de la Dra. Katalina Perera Hernández, Jefa de la División citada.

El presente dictamen fue aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión No. 24-2022, artículo 9, celebrada el 5 de julio de 2022.



Eduardo Sibaja Arias
Director de OPES

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
2. Datos generales	2
3. Justificación	2
4. Propósitos de la carrera nueva	4
5. Perfil académico-profesional	4
6. Campo de inserción profesional	6
7. Requisitos de ingreso	7
8. Requisitos de permanencia y de graduación	7
9. Listado de los cursos	7
10. Descripción de las actividades académicas de la carrera	7
11. Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas	8
12. Conclusiones	8
13. Recomendaciones	8
ANEXO A	9
ANEXO B	12
ANEXO C	26
ANEXO D	29

1. Introducción

La solicitud de aprobación del Diplomado en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible, de la Universidad Técnica Nacional (UTN), fue enviada al Consejo Nacional de Rectores por el señor Rector de la UTN, señor Emmanuel González Alvarado, en nota R-675-2022, con el objeto de iniciar los procedimientos establecidos en el documento *Lineamientos para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes* ¹

Cuando se crean grados y pregrados nuevos, se utiliza lo normado en los Lineamientos mencionados, los cuales establecen los siguientes temas, que son la base del estudio que realiza la OPES:

- Datos generales
- Justificación
- Objetivos de la carrera
- Perfil académico-profesional
- Campo de inserción profesional que describe el ámbito en el cual se puede desempeñar la persona graduada
- Requisitos de ingreso
- Requisitos de graduación
- Listado de los cursos
- Descripción de los cursos
- Correspondencia del equipo docente con los cursos asignados.

A continuación, se detallan cada uno de estos aspectos.

¹ Aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión N°27-2013, artículo 3, inciso g) y h), celebrada el 22 de octubre de 2013.

2. Datos generales

La carrera será impartida por la Sede Regional de San Carlos. Se otorgará el siguiente diploma:

- *Diplomado en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible.*

3. Justificación

En la documentación enviada por la Universidad Técnica Nacional se justifica de forma extensa la necesidad de la carrera en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible. Los siguientes son extractos de dicha documentación sobre el objeto de estudio y sobre la necesidad de esta carrera:

Objeto de estudio:

“El término agroindustria implica desde un proceso de gran transformación de la materia prima (sectores primarios, como agricultura, pesca, ganadería y forestal) hasta el proceso de manipulación sin apenas transformación, como sería el caso de llevar las verduras frescas sin envasar al mercado. En este sentido, la agroindustria puede aportarnos alimentos que se producen a miles de kilómetros y que llegan aptos para su consumo a nuestros hogares, así como también generar productos finales con mayor grado de elaboración, por lo que constituye una de las áreas de gran relevancia para el país, pues se encuentra estrechamente vinculada con los demás sectores de la actividad económica.

La agroindustria es el subsector económico que se encarga de la producción para la posterior comercialización de todo tipo de productos agropecuarios y forestales, aumentando el valor de estos y su retención en zonas rurales, en búsqueda de elevar los ingresos y contribuyendo con el mejoramiento en las cadenas de abasto que tienen como meta los consumidores finales, aunque en la mayoría no se tenga relación directa con estos. Aquí se ven vinculados procesos de manufactura sumamente importantes para el cumplimiento de sus objetivos, en los que sobresalen los sistemas de refrigeración, implementación de cuartos fríos para alargar la vida útil de los productos, sistemas de riego, sistemas de bandas transportadoras, envasado automatizado, calderas y sistemas de vapor entre otros.

[...]

La agroindustria debe entenderse en un sentido amplio, incluyendo a todos los actores involucrados en la producción y transformación de un producto agrícola; es decir, comprende no solo actividades agropecuarias, sino también actividades manufactureras asociadas con la producción de insumos (semillas, máquinas, fertilizantes, pesticidas) y la industria transformadora de estos productos.

[...]

La agroindustria, considerada también como una agricultura ampliada, permite aumentar y retener valor agregado a la *agricultura tradicional*; lo que ofrece además una visión y necesidad de articular la producción con cadenas agroindustriales. Por lo tanto, con el fortalecimiento de la agroindustria, pretende buscar la posibilidad de cerrar la brecha entre la *agricultura tradicional* y *empresa agroindustrial* mejorando la calidad de vida del productor artesanal.

(Universidad Técnica Nacional, Resumen ejecutivo, Diplomado en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible, 2022).

Justificación:

“Actualmente, nos encontramos inmersos en un mundo globalizado donde los distintos sectores como el económico y educativo son tan dinámicos que éstos requieren estar siempre actualizados. Por lo anterior, se hace necesario que el sector educativo se ajuste a estos cambios o de lo contrario su oferta académica se verá desactualizada, lo que implicaría dejar de formar profesionales con conocimientos, habilidades y capacidades para encontrar soluciones a los problemas económicos, sociales y ambientales de la sociedad actual.

Desde esa perspectiva, la Universidad Técnica Nacional (UTN) se da a la tarea de generar un estudio exploratorio para buscar necesidades educativas para el área Huetar Norte del país. Como resultado el estudio evidencio la necesidad, particularmente en el sector agroindustrial de la Región Huetar Norte (RHN), de formar profesionales que den respuesta a las particularidades de dicho sector.

[...]

El término agroindustria implica desde un proceso de gran transformación de la materia prima (sectores primarios, como agricultura, pesca, ganadería y forestal) hasta el proceso de manipulación sin apenas transformación, como sería el caso de llevar las verduras frescas sin envasar al mercado. En este sentido, la agroindustria puede aportarnos alimentos que se producen a miles de kilómetros y que llegan aptos para su consumo a nuestros hogares, así como también generar productos finales con mayor grado de elaboración, por lo que constituye una de las áreas de gran relevancia para el país, pues se encuentra estrechamente vinculada con los demás sectores de la actividad económica.

[...]

Dentro del sector agroindustrial, va creciendo la necesidad de implementar una gestión de mantenimiento con sello de sustentabilidad, que contemple la innovación, el medio ambiente, gestión económica, capacitación y competitividad. Es decir, una estrategia de mantenimiento basada en el uso de tecnologías predictivas y acciones proactivas, en otras palabras, una estrategia planteada para el mejoramiento sustentable.

Es por esto por lo que el reto que actualmente tienen las universidades se centra en diseñar e implementar carreras que se encuentren a la altura de los cambios y el dinamismo que el sector presenta. Como se mencionó en párrafos anteriores, para estar al frente de estos cambios la Universidad Técnica Nacional, en su Sede Regional de San Carlos encabezó una investigación exploratoria para determinar la necesidad y posible demanda de una nueva carrera, específicamente en el área agroindustrial, que le permita a este sector productivo contar con personal calificado para la implementación y mantenimiento de sistemas que involucran tanto tecnologías tradicionales así como automatización de procesos agrícolas, garantizando competitividad, eficacia y rentabilidad, de una forma sostenible.

Uno de los resultados importantes arrojados por la investigación exploratoria revelo la necesidad de crear una carrera en el área agroindustrial, la cual tendría una alta demanda. Adicionalmente, la carrera permitirá la integración de nuevas tecnologías que van orientadas a la maximización de la producción y la minimización del impacto ambiental. Específicamente su campo de acción estará orientado a prácticas agrícolas relacionadas con la revolución 4.0, sin dejar de lado las tecnologías tradicionales muy propias de la agroindustria.

(Universidad Técnica Nacional, Resumen ejecutivo, Diplomado en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible, 2022).

El objeto de estudio está bien definido. La justificación de la carrera es clara y cumple con los elementos establecidos.

4. Objetivos de la carrera nueva

Según la Universidad Técnica Nacional, los objetivos de la carrera son los siguientes:

Objetivo General:

Formar talento humano a nivel de diplomado especializado en el mantenimiento agroindustrial con competencias en el ámbito productivo, que promuevan la productividad, seguridad, calidad, eficiencia, eficacia y sostenibilidad empresarial en beneficio de la sociedad en general y la preservación del medio ambiente.

Objetivos específicos

- Formar personal técnico con capacidades para la aplicación de herramientas tecnológicas en el campo del mantenimiento agroindustrial de manera eficaz y eficiente, mejorando los procesos productivos acorde con las expectativas de la industria, usuarios o clientes.
- Proveer a la sociedad de recurso humano con capacidad para gestionar de manera óptima el mantenimiento de los activos productivos y tomar decisiones para maximizar el ahorro energético, la productividad, el desarrollo sostenible y la innovación.
- Formar técnicos con habilidades para administrar y liderar grupos de trabajo en el área del mantenimiento, procurando una adecuada gestión del talento humano que favorezca la productividad de la empresa. (Universidad Técnica Nacional, Resumen ejecutivo, Diplomado en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible, 2022).

Los objetivos planteados están acordes con el grado y nombre de la carrera propuesto.

5. Perfil académico-profesional

A continuación, se detalla el perfil académico del graduado en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible:

Conocimientos:

- Elementos de Matemáticas, Química, Física.
- Electricidad y magnetismo.
- Normas básicas de los cálculos matemáticos y mediciones de circuitos resistivos, capacitivos e inductivos en sistemas eléctricos.
- Termodinámica básica aplicada.
- Mantenimiento agroindustrial y su gestión.
- Higiene y seguridad ocupacional.
- Dibujo técnico asistido por computadora.
- Normas de los sistemas de gestión de la calidad, ambiente e inocuidad.
- Parámetros de control de sistemas de refrigeración, climatización y ventilación.
- Principios básicos de elementos de máquinas y lubricación.
- Principios básicos de metrología.

- Principios básicos de elementos de máquinas e instalaciones eléctricas.
- Principios básicos de automatización.
- Principios de neumática y oleo hidráulica.
- Procedimiento para el control y mantenimiento de los diferentes procesos agroindustriales.
- Inglés técnico básico.
- Normas de derecho laboral.
- Liderazgo.
- Gestión de la energía.
- Sistemas de bombeo y de sistemas de vapor.
- Eléctrica digital y analógica.
- Instalación de sistemas de riego y bombeo propios del sector.
- Sistemas de vapor en el mantenimiento e instalación de equipos o procesos agroindustriales.

Habilidades:

- Realiza mantenimiento a elementos de máquinas eléctricas y mecánicas que intervienen en el proceso productivo.
- Aplicar técnicas básicas de termodinámica al sector agroindustrial para el buen mantenimiento de los equipos.
- Instalar sistemas de riego y bombeo propios del sector.
- Ejecutar técnicas para el control y mantenimiento de los diferentes procesos agroindustriales y su gestión del activo productivo.
- Monitorear las diferentes variables de control mecánico y automático existentes en procesos productivos
- Aplicar buenas prácticas de higiene y seguridad ocupacional en el sector agroindustrial.
- Realizar montajes de equipos, basados en planos mecánicos y eléctricos.
- Utilizar herramientas para análisis de datos.
- Implementar procedimientos basados en normas ISO y HACPP de los sistemas de gestión de la calidad, ambiente e inocuidad.
- Instalar sistemas de refrigeración, climatización y ventilación.
- Emplear herramientas básicas en la automatización.
- Ejecutar técnicas de control de variables de neumática y oleo hidráulica, en los procesos agroindustriales.
- Aplicar las técnicas básicas de metrología que lleven el control de la instrumentalización de los procesos.
- Ejecutar medidas preventivas y protocolos de seguridad agroindustrial para salvaguardar a las personas usuarias y protección de los equipos dentro de las instalaciones
- Elaborar informes sobre los acciones o gestiones relacionadas con el mantenimiento de equipos o procesos propios del sector.
- Elaborar materiales educativos para la capacitación técnica y ambiental de los clientes internos
- Analizar los procesos de producción identificando los sectores donde se requieran cambios para garantizar la productividad de la empresa.
- Coordinar las compras de insumos requeridos en los diferentes mantenimientos para mantener la competitividad productiva.
- Ejecutar el llenado de la documentación requerida en la gestión del activo productivo.
- Aplicar los conceptos de sistemas de vapor en el diagnóstico de fallas, el mantenimiento e instalación de equipos o procesos agroindustriales.

Actitudes:

- Disposición para el uso de tecnologías de vanguardia.
 - Compromiso social y profesional en el cuidado de los recursos naturales.
 - Evidencia valores éticos en su ejercicio profesional.
 - Empatía hacia otros profesionales y colaboradores.
 - Muestra liderazgo en la gestión del mantenimiento de los procesos agroindustriales.
 - Pensamiento crítico.
 - Respeto a la diversidad de opiniones.
 - Demuestra disposición para el trabajo en equipo.
 - Proactividad en el cumplimiento de sus labores.
 - Disposición para el aprendizaje permanente.
 - Capacidad para resolver problemas de manera efectiva.
 - Muestra capacidad para trabajar bajo presión.
- (Universidad Técnica Nacional, Resumen ejecutivo, Diplomado en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible, 2022).

De acuerdo con lo descrito, la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior considera que el perfil profesional, de forma general, se adecúa a los resultados de aprendizaje esperados establecidos en el *Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana* para el grado asociado de Diplomado ².

6. Campo de inserción profesional

Según la Universidad Técnica Nacional, los graduados de este Diplomado trabajarán en organizaciones privadas, tales como empresas agroindustriales, educativas, comerciales y de servicio, o bien en el sector público, como por ejemplo en ministerios, hospitales, municipalidades, universidades, el ICE u otras instituciones descentralizadas. Se desempeñarán como asistentes del mantenimiento de la empresa, operador u operario de mantenimiento, o instructor en el área de mantenimiento agroindustrial.

Las funciones que realizarían serían las siguientes:

- Realiza mantenimiento eléctrico y mecánico en los diferentes procesos productivos.
- Analiza procesos de producción e identifica sectores donde se requieran cambios.
- Coordina compras de insumos requeridos en los diferentes mantenimientos.
- Ejecuta el llenado de la documentación requerida en la gestión del activo productivo.
- Apoya investigaciones tecnológicas que realiza la empresa.
- Instala sistemas de refrigeración y climatización.
- Monitorea las diferentes variables de control mecánico y automático existentes en procesos productivos.
- Colabora con grupos de trabajo relacionados con el ahorro energético, comités de emergencias y gestión ambiental.

² CSUCA, Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana, 2018.

- Coordina con instituciones encargadas del tratamiento de los residuos eléctricos, electrónicos e hidrocarburos.
- Custodia equipos y herramientas asignadas.
- Realiza reportes de órdenes de trabajo de la empresa o institución.
- Elabora y utiliza materiales educativos para la concienciación y capacitación técnica.
- Implementa y brinda mantenimiento a instalaciones eléctricas.

7. Requisitos de ingreso

Según el Universidad Técnica Nacional, los requisitos de ingreso son los siguientes:

- Poseer el Bachillerato en Educación Secundaria o su equivalente.
- Cumplir con los requisitos administrativos, política de admisión y de otra índole que solicite la Universidad técnica Nacional.

8. Requisitos de permanencia y de graduación

Son los establecidos por la Universidad Técnica Nacional. Adicionalmente, para graduarse, el estudiante debe cumplir con los demás requisitos financieros y administrativos de la Universidad Técnica Nacional.

9. Listado de los cursos

El plan de estudios de la carrera, presentado en el Anexo A, consta de 88 créditos con una duración de seis ciclos lectivos de catorce semanas. Estas cifras están dentro de los rangos establecidos por la normativa para el grado asociado de Diplomado.

10. Descripción de las actividades académicas de la carrera

Los programas de los cursos nuevos y demás actividades académicas de la carrera se muestran en el Anexo B. No se incluyen los programas de los cursos de Matemáticas, Física y Química que son parte de la oferta de la Universidad Técnica Nacional.

Las actividades académicas corresponden o están acorde con el grado y titulación propuesta.

11. Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas

Los nombres de los profesores de cada uno de los cursos de la carrera propuesta aparecen en el Anexo C. Todos ellos poseen grados iguales o superiores al de Licenciatura. En el Anexo D se presentan los nombres y los grados académicos de los profesores de la carrera propuesta.

Esta Oficina considera que las normativas vigentes se cumplen.

12. Conclusiones

La propuesta cumple con la normativa aprobada por el CONARE en el *Convenio para crear una nomenclatura de grados y títulos de la Educación Superior Estatal*³, en el *Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior*⁴ y con los procedimientos establecidos por el documento *Lineamientos para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*.

13. Recomendaciones

Con base en las conclusiones del presente estudio, se recomienda lo siguiente:

- Que se autorice a la Universidad Técnica Nacional la creación del *Diplomado en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible* de acuerdo con los términos expresados en este dictamen.
- Que la Universidad Técnica Nacional realice evaluaciones internas durante el desarrollo de la carrera.

³ Aprobada por el CONARE en la sesión del 10 de noviembre de 1976.

⁴ Aprobada por el CONARE en la sesión 19-2003, artículo 2, inciso c), del 17 de junio de 2003.

ANEXO A

**PLAN DE ESTUDIOS DEL DIPLOMADO EN MANTENIMIENTO AGROINDUSTRIAL
SOSTENIBLE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

ANEXO A

PLAN DE ESTUDIOS DEL DIPLOMADO EN MANTENIMIENTO AGROINDUSTRIAL SOSTENIBLE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

NOMBRE DEL CURSO	CRÉDITOS
<u>Primer ciclo</u>	<u>15</u>
Química I	3
Laboratorio de Química I	1
Matemática general para Ingeniería	3
Dibujo Técnico	2
Procesos mecánicos en la Agroindustria	3
Inglés técnico I	3
<u>Segundo ciclo</u>	<u>16</u>
Física I	3
Laboratorio de Física I	1
Electricidad I	3
Termodinámica para climatización	3
Refrigeración I	3
Inglés técnico II	3
<u>Tercer ciclo</u>	<u>15</u>
Electrónica I	3
Electricidad II	3
Refrigeración II	3
Metrología	3
Inglés técnico III	3
<u>Cuarto ciclo</u>	<u>15</u>
Gestión del mantenimiento.	3
Automatización I	3
Elementos mecánicos para agroindustria	3
Climatización I	3
Electrónica II	3

NOMBRE DEL CURSO	CRÉDITOS
<u>Quinto ciclo</u>	<u>15</u>
Automatización II	3
Sistemas de vapor para la agroindustria	3
Climatización II	3
Sistemas de riegos	3
Sistemas de neumáticos y Oleohidráulica	3
<u>Sexto ciclo</u>	<u>12</u>
Normativa y coordinación laboral	2
Salud ocupacional e higiene	3
Gestión sustentable del mantenimiento agroindustrial	3
Práctica profesional	4
<i>Total de créditos del Diplomado</i>	<i>88</i>

ANEXO B

**PROGRAMAS DE LOS CURSOS DEL DIPLOMADO EN MANTENIMIENTO AGROINDUSTRIAL
SOSTENIBLE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

ANEXO B

PROGRAMAS DE LOS CURSOS DEL DIPLOMADO EN MANTENIMIENTO AGROINDUSTRIAL SOSTENIBLE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

Curso: DIBUJO TÉCNICO

Créditos: 2

Descripción:

A través de este curso la persona estudiante comprende, analiza y aplica los conceptos generales del dibujo técnico asistido por computadora en el área del mantenimiento agroindustrial para la interpretación y diseño de planos electromecánicos que le permita comprender el montaje de los equipos o procesos electromecánicos como parte de su formación profesional.

Además, se abordan diferentes conceptos de normativas aplicadas al dibujo técnico, así como también a los tipos de escalas, perspectivas, vistas cortes y sección, acotación y uso de software de dibujos asistido por computadora.

Contenido:

- Nociones generales del dibujo.
- Introducción al software asistido por computadora.
- Principios de dibujo asistido por computadora.
- Cotas y rótulos.
- Acotaciones.
- Impresión de dibujos.
- Aplicaciones.

Curso: PROCESOS MECÁNICOS EN LA AGROINDUSTRIA

Créditos: 3

Descripción:

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante aplique, comprenda y analice las técnicas y procesos de operaciones básicas de mecanizado y montaje de elementos mecánicos para ser usados en la fabricación o mantenimiento de maquinaria general en el campo agroindustrial. La temática principal estará centrada en la preparación del sitio de trabajo, selección y mantenimiento de herramienta manual, selección de técnicas de maquinado, ejecución de tareas de ajuste y montaje de elementos mecánicos y procesos básicos muy utilizados en la industria como lo son la soldadura en sus diferentes técnicas, el rolado, extruido, entre otros.

Contenido:

- Técnicas básicas de fabricación.
- Maquinado y montaje de elementos mecánicos.
- Procesos de manufactura.

Curso: INGLÉS TÉCNICO I

Créditos: 3

Descripción:

En este curso la persona estudiante desarrolla habilidades necesarias para la comprensión lectora, producción oral e interacción básicas para ser aplicadas en distintos contextos tanto cotidianos como laborales por lo que emplea el vocabulario básico y familiar para lograrlo.

Lo anterior por medio del abordaje de temas que desarrollan contenidos gramaticales básicos y familiares, comprensión de lecturas relacionadas al área técnica, información personal, la hora y fecha, descripciones de actividades y situaciones en el trabajo, así como técnicas de *skimming* y *scanning*.

Contenido:

- Introducción al inglés.
- Descripciones.
- Lectura básica.
- Correos electrónicos.
- Conceptos básicos de servicio al cliente.

Curso: ELECTRICIDAD I

Créditos: 3

Descripción:

En este curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales, principios y normas básicas que rigen la electricidad, el magnetismo, los cálculos matemáticos y mediciones de circuitos resistivos, capacitivos e inductivos en el diagnóstico, montaje y solución de fallas básicas en sistemas eléctricos, considerando las normas de seguridad e higiene ocupacional como eléctricas vigentes en Costa Rica.

La temática principal está centrada en los conceptos sobre: intensidad de corriente, tensión, resistencia, capacitancia inductancias, potencia, corriente eléctrica en directa y alterna, estática, la simbología y sus unidades, su medición, leyes eléctricas y magnéticas, circuitos eléctricos RLC series, paralelos y mixtos en corriente directa con alterna y conceptos magnetismo y números complejos.

Contenido:

- Conceptos básicos de electricidad.
- Magnetismo y electromagnetismo.
- Circuitos eléctricos.
- Circuitos en corriente directa.
- Números complejos.

Curso: TERMODINÁMICA PARA LA CLIMATIZACIÓN

Créditos: 3

Descripción:

Este curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales de la termodinámica, para la descripción del comportamiento de los sistemas térmicos y diagnóstico de problemas técnicos asociados a los procesos agroindustriales donde se involucren variables térmicas relacionadas con los sistemas de refrigeración y climatización.

La temática principal está centrada en los conceptos y magnitudes termodinámicas, diagramas termodinámicos PVT, las leyes termodinámicas, el ciclo del vapor, ciclo de Rankine, el ciclo de refrigeración, entre otros que faciliten la comprensión de los sistemas térmicos entre ellos motores de combustión interna, sistemas de refrigeración, sistemas de vapores y gases

Contenido:

- Conceptos y unidades en termodinámica.
- Primera ley de la termodinámica.
- Segunda ley de la termodinámica.
- Equilibrio de las fases en sistemas de un componente.
- Aplicaciones de la termodinámica.

Curso: REFRIGERACIÓN I

Créditos: 3

Descripción:

Dentro de este curso se aplican los conocimientos en el diagnóstico de fallas y selección de los componentes del sistema de refrigeración, montaje y mantenimiento, considerando las normas de seguridad e higiene ocupacional como eléctricas vigentes en Costa Rica.

La temática principal estará centrada en aspectos básicos sobre: magnitudes físicas, elementos que conforman el sistema de refrigeración, su selección eficiente, tipos de sistemas existentes y sus refrigerantes, instalación y mantenimiento de los diferentes sistemas de refrigeración.

Contenido:

- Conceptos básicos de refrigeración
- Sistemas de refrigeración.
- Compresores.
- Evaporadores
- Condensadores
- Otros componentes y refrigerantes

Curso: INGLÉS TÉCNICO II

Créditos: 3

Descripción:

Este curso tiene como fin que la persona estudiante refuerce y adquiera mayor conocimiento de las estructuras gramaticales básicas, técnica de comprensión lectora y auditiva para integrarlas en la comunicación oral y escrita.

La temática principal estará centrada en aspectos básicos de diversos contextos, tales como situaciones pasadas, presente y futuras que favorezcan la comunicación con los clientes internos y externos.

Contenido:

- Situaciones en pasado
- Experiencias y logros.
- Recomendaciones y sugerencias.
- Planes a futuro
- Lectura básica
- Comunicación con clientes

Curso: ELECTRÓNICA I

Créditos: 3

Descripción:

El enfoque de estudio de este curso son los conceptos generales de la electrónica básica en el área del mantenimiento agroindustrial como parte de su formación profesional, que le permita diagnosticar fallas y comprender el funcionamiento de los equipos o procesos electromecánicos propios del sector.

La temática principal estará centrada en los conceptos de sistemas digitales y el funcionamiento de componentes básicos utilizados en la electrónica como: diodos, transistores, tiristores, entre otros.

Contenido:

- Introducción a los sistemas digitales
- El diodo
- El transistor
- Tiristores.
- Transistores de efectos de campo JFET.
- El mosfet.

Curso: ELECTRICIDAD II

Créditos: 3

Descripción:

En este curso se profundizarán los conceptos, normas básicas y tipos de fuente de energía en las instalaciones eléctricas y la conexión de motores de inducción, optimizando en un mínimo las paradas por fallos de los equipos o procesos agroindustriales, como parte de su formación profesional, que le permita realizar instalaciones eléctricas residencial, comercial e industrial y la conexión de motores en los procesos agroindustriales.

Aquí se describen los elementos requeridos para realizar instalaciones eléctricas, el montaje de acometidas y circuitos ramales, así como los conceptos generales sobre el transformador, el funcionamiento del motor eléctrico y su conexión.

Contenido:

- Fuentes de energía en Costa Rica.
- Instalaciones eléctricas según NEC.
- El transformador.
- El motor eléctrico.
- Sistemas monofásicos y trifásicos.
- Interpretación de planos eléctricos.

Curso: REFRIGERACIÓN II

Créditos: 3

Descripción:

Este curso se enfoca en la comprensión, análisis y aplicación de conceptos generales de refrigeración doméstica, comercial e industrial que permita a la persona estudiante comprender la instalación, el mantenimiento y reparación de los equipos o procesos frigoríficos.

Además, se desarrollarán temas como los sistemas de refrigeración aplicadas al sector agroindustrial, así como también a los tipos de compresores, evaporadores, condensadores, intercambiadores de calor y cuartos fríos

Contenido:

- Sistemas de refrigeración doméstica
- Sistemas de refrigeración comercial
- Sistemas de refrigeración industrial

Curso: METROLOGÍA

Créditos: 3

Descripción:

Este curso se aplican los conceptos generales de la metrología en la interpretación y monitores de las variables electromecánicas presentes en los procesos agroindustrial como parte de la formación profesional de la persona estudiante.

Para esto se van a desarrollar temas como conceptos de metrología e instrumentación, así como también a los tipos de medidas, calibración y certificados de procedimientos propios del sector.

Contenido:

- Conceptos básicos de metrología
- Dispositivos e instrumentos de medida
- Realización de medidas.
- Proceso de calibración
- Certificados y procedimientos

Curso: INGLÉS TÉCNICO III

Créditos: 3

Descripción:

En este curso se da a conocer el vocabulario técnico en inglés propio de la disciplina de Mantenimiento Agroindustrial, así como del reforzamiento en la parte estructural y gramatical para desarrollar habilidades comunicativas del idioma que le permitan desenvolverse en contextos propios de esta disciplina.

Dentro de la temática del curso se desarrollarán temas relacionados con el origen e importancia de la agroindustria y el medio ambiente en Costa Rica, los diferentes tipos de energías renovables, así como los diferentes procesos tecnológicos para procesar productos

Contenido:

- Repaso de estructuras.
- Comprensión lectora: conceptos técnicos agroindustriales
- Vocabulario para tecnología
- Agroindustria y medio ambiente.
- Procesos agroindustriales (investigación y presentación).

Curso: GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Créditos: 3

Descripción:

Este curso profundiza de manera práctica los conceptos generales en la gestión del mantenimiento en el área agroindustrial como parte de la formación profesional de la persona estudiante, que le

permita realizar documentación en la gestión del mantenimiento y programas de mantenimiento preventivos de los equipos o procesos propios del sector.

También, se va a desarrollar temas como los conceptos de la elaboración de documentos para la gestión del mantenimiento, así como también programas de mantenimiento y acciones correctivas a los equipos propios del sector.

Contenido:

- Conceptos básicos del mantenimiento.
- Metodologías de gestión del mantenimiento.
- Banco de datos del mantenimiento.
- Software especializado en la gestión del mantenimiento.
- Vinculación de los sistemas de calidad, ambiente y riesgo con los sistemas informacionales para el mantenimiento.

Curso: AUTOMATIZACIÓN I

Créditos: 3

Descripción:

Dentro de este curso se evalúan los conceptos generales en la automatización electromecánica de los arranques y paradas de motores monofásicos o trifásicos, que permita realizar el cableado y montaje de los equipos o sistemas de control eléctricos propios del sector.

Se aplican metodologías activas dando énfasis al desarrollo de los conceptos y simbología de dispositivos de control eléctrico, así como también el cableado de diagramas de control y potencia para diferentes tipos de motores eléctricos.

Contenido:

- Normativa y simbología.
- Contactores, dispositivos de accionamientos y protecciones.
- Dispositivos de control automático.
- Aplicaciones de control eléctrico.

Curso: ELEMENTOS MECÁNICOS PARA AGROINDUSTRIA

Créditos: 3

Descripción:

En el curso se aplican los conceptos generales de elementos de máquinas en el montaje, alienación, lubricación y mantenimiento de sistemas de mecánicos propios del sector agroindustrial. También, se desarrollan los conceptos de elementos de máquinas aplicadas a los sistemas de transmisiones mecánicas, así como también a los tipos de engranes, rodamientos, lubricación, poleas, bandas de transporte entre otros.

Contenido:

- Elementos de unión en maquinaria.
- Elementos básicos en maquinaria.
- Mecanismos de transmisión circular.
- Transformación del movimiento circular en línea o alternativo.
- Lubricación en los elementos mecánicos.

Curso: CLIMATIZACIÓN I

Créditos: 3

Descripción:

Dentro de curso se estudian, analizan y aplican los conceptos generales de los sistemas de climatización, en el área del mantenimiento agroindustrial como parte de su formación técnica, que le permita comprender el funcionamiento y cálculo de cargas térmicas generados por los equipos o procesos que propios del sector.

Iniciando con los procesos de cálculo de carga térmica aplicado en sistemas de climatización, así como el cálculo de: transmisión de calor, ganancia de calor por producto, ingreso de calor por renovación de aire, ganancia térmica, transmisión y conducción a través de las infraestructuras, entre otros

Contenido:

- Calor por transmisión.
- Calor producto del almacenaje.
- Renovación del aire en dentro de espacio refrigerado.
- Calor por fuentes generadores de carga térmica.
- Transmisión y conducción a través de la infraestructura
- La ventilación y renovación del ambiente interno.
- Ganancia del calor.

Curso: ELECTRÓNICA II

Créditos: 3

Descripción:

Dentro de curso se estudian, comprenden, analizan y aplican los conceptos generales de la electrónica avanzada en el área del mantenimiento agroindustrial como parte de su formación profesional, que le permita diagnosticar fallas comunes de sistemas o equipos electrónicos en procesos agroindustriales.

La temática principal estará centrada en el diagnóstico de tarjetas electrónicas aplicadas utilizada en la electrónica de potencia de los equipos, así como también a los tipos de amplificadores operacionales, fuente de voltaje, circuitos analógicos, entre otros

Contenido:

- Amplificadores operacionales.
- Aplicación del amplificador operacional.
- Amplificadores de potencia.
- Circuitos integrados analógicos-digitales.
- Fuentes de alimentación.

Curso: AUTOMATIZACIÓN II

Créditos: 3

Descripción:

Dentro del curso se aplican los conocimientos generales de la automatización básica mediante el uso de dispositivos programables para la implementación de mejoras automáticas en procesos agroindustriales que permita la comprensión de la programación básica y cableado de los equipos o procesos automatizados propios del sector.

Se exploran otros conceptos de conmutación redes de comunicación, relés programables, PLC, Variadores de frecuencia e Interfaces hombre máquina

Contenido:

- Redes de comunicación
- Relés programables
- El PLC y la interfaz hombre máquina (HMI)
- Variadores de frecuencia

Curso: SISTEMAS DE VAPOR PARA LA AGROINDUSTRIA

Créditos: 3

Descripción:

Aquí se analizan y aplican los conceptos generales de los sistemas de vapor en el sector agroindustrial como parte de su formación técnica, que le permita comprender el mantenimiento que se debe realizar en los elementos que integran para el óptimo funcionamiento de los equipos o procesos propios del sector.

Se destacan el funcionamiento de los elementos que integran el sistema de vapor, así como también a los tipos de calderas, equipos de procesos, sistemas de distribución y retorno del vapor, el tratamiento del agua, el mantenimiento y pruebas para verificar el estado de sistema de vapor.

Contenido:

- Fundamentos de vapor
- Generación de vapor
- El cuarto de calderas y equipo de proceso
- Distribución de vapor y retorno de condensado
- Sistemas de tratamiento de agua
- Mantenimiento y pruebas

Curso: CLIMATIZACIÓN II

Créditos: 3

Descripción:

Dentro de este curso se profundiza los conceptos generales de climatización y ventilación en el área del mantenimiento agroindustrial como parte de su formación profesional, que le permita comprender el montaje y mantenimiento de los equipos o procesos que demanden el acondicionamiento del aire o ventilación

También, se abordan temas como el montaje y mantenimiento aplicado en sistemas de climatización, así como el diagnóstico de fallas, monitoreo del funcionamiento, protocolo de arranque entre otros temas.

Contenido:

- Gestión de la instalación de sistemas de climatización.
- Montaje de sistemas de climatización.
- Arranque de sistemas de climatización.
- Verificación de instalación de sistemas de climatización.
- Diagnosticar el funcionamiento de sistemas de climatización.
- Mantenimiento en sistemas de climatización
- Monitorear el funcionamiento de sistemas de climatización.

Curso: SISTEMAS DE RIEGOS

Créditos: 3

Descripción:

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales de los sistemas de riego el área agroindustrial como parte de su formación técnica, que le permita comprender el montaje y dar mantenimiento a los equipos o procesos de riego propios del sector.

En este curso se aplican los conceptos y propiedades de los fluidos aplicados a los sistemas de bombeo, como también a los tipos de bombas, sus características, selección, mantenimiento y tipos de redes de tuberías

Contenido:

- Conceptos y propiedades de los fluidos.
- Fluidos estáticos.
- Dinámicas de fluidos.
- Ecuación general de la energía
- Redes de tuberías.
- Elementos de los sistemas de riego

Curso: SISTEMAS NEUMÁTICOS Y OLEOHIDRÁULICA

Créditos: 3

Descripción:

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante aplique los conceptos generales de la neumática y la oleohidráulica en montaje, control y mantenimiento de los equipos o procesos oleo hidráulicos y neumáticos propios del sector.

Entre los tópicos principales se encuentran los conceptos de neumática y oleohidráulica aplicados en sistemas neumáticos y oleo hidráulicos, así como también el funcionamiento, simbología, mantenimiento, montaje de los elementos que conforma estos sistemas.

Contenido:

- Sistemas oleohidráulicos.
- Dispositivos de mando y control en sistemas oleohidráulicos.
- Actuadores y motores en sistemas oleo hidráulicos.
- Sistemas neumáticos.
- Dispositivos de mando y control en sistemas neumáticos.
- Actuadores y motores en sistemas neumáticos

Curso: NORMATIVA Y COORDINACIÓN LABORAL

Créditos: 2

Descripción:

La orientación de este curso es hacia la aplicación de los conceptos generales de las normas relacionadas con el mantenimiento agroindustrial, según los estándares o procedimientos requeridos para la exportación de productos o subproductos agroindustriales.

Se profundiza en temas como: conceptos de normativas ISOS y HACCP aplicadas en el sector productivo, así como también a los diagnósticos y auditorías energéticas, derecho laboral y temas relacionados con el recurso humano.

Contenido:

- ISO 9000 Sistema de gestión de la calidad.
- ISO 14001 Sistema de gestión ambiental.
- FSSC22000 Norma de gestión de inocuidad alimentaria.
- Normativa de derecho laboral.
- Comunicación.
- Supervisión y evaluación de equipos de trabajo.

Curso: SALUD OCUPACIONAL E HIGIENE

Créditos: 3

Descripción:

Se implementan, en este curso, los programas de higiene y seguridad ocupacional aplicando los conceptos generales de la Salud Ocupacional y Ambiental, específicamente de seguridad e higiene industrial; con el fin de brindar herramientas básicas en la gestión empresarial para que se garantice el mantener y mejorar la salud de los trabajadores.

Asimismo, la persona estudiante analiza los tipos de riesgos ocupacionales que pueden afectar la salud de los trabajadores, permitirá el aprendizaje en la detección oportuna del origen de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales con su respectiva notificación, y planificar las actividades necesarias para abordar los riesgos básicos a los que se exponen en las empresas.

Contenido:

- Introducción a la salud e higiene ocupacional.
- Ruidos y vibraciones.
- Iluminación.
- Temperatura.
- Mapeo de riesgos.

Curso: GESTIÓN SUSTENTABLE DEL MANTENIMIENTO AGROINDUSTRIAL

Créditos: 3

Descripción:

El enfoque de este curso es implementar programas de ahorro energéticos aplicando los conceptos generales de la gestión sustentable del mantenimiento agroindustrial.

Se profundiza en los conceptos de normativas aplicadas al ahorro energético, así como también el uso y manejo de lubricantes convencionales y biodegradables, contención de derrames y manejo de residuos generados en los mantenimientos.

Contenido:

- Gestión energética.
- Normativas en eficiencia energética.
- Lubricantes convencionales y biodegradables.
- Prevención y contención de derrames de hidrocarburos.
- Manejo de residuos del mantenimiento.

Curso: PRÁCTICA PROFESIONAL

Créditos: 4

Descripción:

Este curso permite que las personas estudiantes complementen su formación técnica, a través de la realización de una Práctica Profesional en la empresa ya sea desarrollando labores en el campo técnico o implementando la solución a un problema técnico real, en el cual se aplicarán los conocimientos adquiridos como resultado del proceso de formación, de tal manera que sea un complemento curricular que despierte en él destreza y habilidades en el campo del mantenimiento agroindustrial sostenible.

ANEXO C

**PROFESORES DE LAS ACTIVIDADES DEL DIPLOMADO EN MANTENIMIENTO
AGROINDUSTRIAL SOSTENIBLE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

ANEXO C

PROFESORES DE LAS ACTIVIDADES DEL DIPLOMADO EN MANTENIMIENTO AGROINDUSTRIAL SOSTENIBLE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

CURSO

PROFESOR

Química I	Dep. Ciencias Básicas
Laboratorio de Química I	Dep. Ciencias Básicas
Matemática general para Ingeniería	Dep. Ciencias Básicas
Dibujo Técnico	Ronald Murillo Rodríguez
	Alexander Sibaja Rodríguez
Procesos mecánicos en la Agroindustria	Alexander Sibaja Rodríguez
	Franklin Ugalde Quirós
Inglés Técnico I	Mariana Valerio Vindas
	Ana Velma Carrillo Rojas
Física I	Dep. Ciencias Básicas
Laboratorio de Física I	Dep. Ciencias Básicas
Electricidad I	Ronald Murillo Rodríguez
	Pablo Ruiz Calero
Termodinámica para climatización	Margarita Cubero Alpízar
	Mario Bolaños Barquero
Refrigeración I	Franklin Ugalde Quirós
	Alexander Sibaja Rodríguez
Inglés Técnico II	Eduardo Castro Miranda
	Mariana Valerio Vindas
Electrónica I	Pablo Ruiz Calero
Electricidad II	Ronald Murillo Rodríguez
	Franklin Ugalde Quirós
Refrigeración II	Alexander Sibaja Rodríguez
	Franklin Ugalde Quirós
Metrología	Alexander Sibaja Rodríguez
Inglés técnico III	Ana Velma Carrillo Rojas
	Eduardo Castro Miranda
Gestión del mantenimiento	Franklin Ugalde Quirós
	Ronald Murillo Rodríguez
Automatización I	Pablo Ruiz Calero
Elementos mecánicos para agroindustria	Ronald Murillo Rodríguez
	Alexander Sibaja Rodríguez
Climatización I	Franklin Ugalde Quirós
	Mario Bolaños Barquero
Electrónica II	Pablo Ruiz Calero

CURSO

Automatización II
Sistemas de vapor para la Agroindustria

Climatización II
Sistemas de riegos

Sistemas neumáticos y oleohidráulica
Normativa y coordinación laboral

Salud Ocupacional e higiene
Gestión sustentable del mantenimiento agroindustrial

Práctica profesional

PROFESOR

Pablo Ruiz Calero
Ronald Murillo Rodríguez
Alexander Sibaja Rodríguez
Franklin Ugalde Quirós
Pablo Ruiz Calero
Alexander Sibaja Rodríguez
Ronald Murillo Rodríguez
Margarita Cubero Alpizar
Liseth Hernández Vázquez
Alberto Ramírez López
Pablo Ruiz Calero
Ronald Murillo Rodríguez
Pablo Ruiz Calero
Ronald Murillo Rodríguez
Alexander Sibaja Rodríguez
Franklin Ugalde Quirós

ANEXO D

**PROFESORES DE LAS ACTIVIDADES DEL DIPLOMADO EN MANTENIMIENTO
AGROINDUSTRIAL SOSTENIBLE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL
Y SUS GRADOS ACADÉMICOS**

ANEXO D

PROFESORES DE LAS ACTIVIDADES DEL DIPLOMADO EN MANTENIMIENTO AGROINDUSTRIAL SOSTENIBLE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL Y SUS GRADOS ACADÉMICOS

MARIO BOLAÑOS BARQUERO

Licenciatura en Ingeniería Química, Universidad de Costa Rica.

ANA VELMA CARRILLO ROJAS

Bachillerato en Inglés, Universidad Técnica Nacional. Maestría en Enseñanza del Inglés, Universidad Latina de Costa Rica.

EDUARDO CASTRO MIRANDA

Licenciatura en Didáctica del Inglés, Universidad Católica de Costa Rica.

MARGARITA CUBERO ALPÍZAR

Licenciatura en Ingeniería Química, Universidad de Costa Rica. Maestría en Administración de Empresas, Tecnológico de Costa Rica.

LISETH HERNÁNDEZ VÁZQUEZ

Licenciatura en Salud Ambiental, Universidad de Costa Rica. Maestría en Gestión de Proyectos de Desarrollo, Instituto Centroamericano de Administración Pública.

RONALD MURILLO RODRÍGUEZ

Licenciatura en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Tecnológico de Costa Rica.

ALBERTO RAMÍREZ LÓPEZ

Licenciatura en Salud Ocupacional, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología. Maestría en Gestión de Proyectos de Desarrollo, Instituto Centroamericano de Administración Pública.

PABLO RUIZ CALERO

Licenciatura en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Tecnológico de Costa Rica.

ALEXANDER SIBAJA RODRÍGUEZ

Licenciatura en Ingeniería Electromecánica, Universidad Central.

FRANKLIN UGALDE QUIRÓS

Licenciatura en Ingeniería Electromecánica, Universidad Fidélitas. Maestría en Gestión de Proyectos de Desarrollo, Instituto Centroamericano de Administración Pública.

MARIANA VALERIO VINDAS

Licenciatura en Enseñanza del Inglés, Universidad Latina de Costa Rica.



CONSEJO NACIONAL
DE RECTORES

UCR

TEC

UNA

UNED

UTN
Universidad
Técnica Nacional