

CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior

DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE LA DE LA INGENIERÍA DE PROCESOS Y CALIDAD DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL



TEC



MSc. Alexander Cox Alvarado
División Académica



OPES ; no 32-2015

CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior

DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERÍA DE PROCESOS Y CALIDAD DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL



MSc. Alexander Cox Alvarado
División Académica

OPES ; no 32-2015

378.728.6
C877d

Cox Alvarado, Alexander

Dictamen sobre la propuesta de modificación de la carrera de ingeniería de procesos y calidad de la Universidad Técnica Nacional / Alexander Cox Alvarado. -- San José, C.R. : CONARE - OPES, 2015.
53 p. ; 28 cm. -- (OPES ; no. 32-2015).

ISBN 978-9977-77-156-4

1. INGENIERÍA DE PROCESOS. 2. CONTROL DE CALIDAD. 3. OFERTA ACADÉMICA. 4. EDUCACIÓN SUPERIOR. 5. UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL. I. Título. II. Serie.

EBV



PRESENTACIÓN

El estudio que se presenta en este documento, (OPES-32/2015) se refiere al dictamen sobre la propuesta de modificación de la carrera en Ingeniería en Procesos y Calidad de la Universidad Técnica Nacional.

El dictamen fue realizado por el M. Sc. Alexander Cox Alvarado, investigador IV de la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES) con base en el documento *Resumen Ejecutivo Licenciatura en Ingeniería en Procesos y Calidad* elaborado por la Universidad Técnica Nacional. La revisión del documento estuvo a cargo del Mag. Fabio Hernández Díaz, Jefe de la División citada.

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'E' followed by several loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Eduardo Sibaja Arias
Director a.i OPES

**DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE LA CARRERA
DE INGENIERÍA DE PROCESOS Y CALIDAD DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

Índice

	Página
1. Introducción	1
2. Datos generales	2
3. Justificación	2
4. Propósitos de la carrera	5
5. Perfil académico- profesional	6
6. Campo de inserción profesional	11
7. Requisitos de ingreso	11
8. Requisitos de graduación	12
9. Listado de los cursos de la carrera	12
10. Descripción de los cursos de la carrera	13
11. Correspondencia del equipo docente con los cursos asignados	13
12. Conclusiones	13
Anexo A: Plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Procesos y Calidad de la Universidad Técnica Nacional	14
Anexo B: Programas de los cursos de la Licenciatura en Procesos y Calidad de la Universidad Técnica Nacional	18
Anexo C: Profesores de los cursos de la Licenciatura en Ingeniería en Procesos y Calidad en de la Universidad Técnica Nacional	47
Anexo D: Profesores de los cursos de la Licenciatura en Ingeniería en Procesos y Calidad en la de la Universidad Técnica Nacional	50

1. Introducción

La solicitud de modificación de la Licenciatura en Ingeniería en Procesos y Calidad en la Universidad Técnica Nacional (UTN) fue enviada a la Oficina de Planificación de la Educación Superior por el señor Rector de la UTN, Lic. Marcelo Prieto Jiménez, en nota R-077-2014, con el objeto de que cumpla lo establecido en la Ley Orgánica de la Universidad Técnica Nacional, en el cual se establece lo siguiente:

Artículo 6-Títulos y grados universitarios.

[...]

Los títulos que otorgue la Universidad a sus graduados se registrarán por las normas y nomenclatura establecidas por CONARE, particularmente en lo relativo a carga académica, unidades de valor académico o créditos, grados y cualquier otro aspecto, con el objeto de garantizar la unidad del Sistema Nacional de Educación Superior Universitario Estatal en la materia.

Dichas normas y nomenclatura se contemplan en el documento *Lineamientos para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes¹*, en el *Convenio para crear una Nomenclatura de Grados y Títulos de la Educación Superior Universitaria Estatal Costarricense²* y en el *Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior³*.

Los Lineamientos mencionados establecen los siguientes temas, que serán la base del estudio que realice la OPES para las carreras que se propongan:

- Datos generales
- Justificación de la carrera.
- Propósitos de la carrera
- Perfil académico-profesional
- Requisitos de ingreso

- Requisitos de graduación
- Listado de los cursos de la carrera
- Descripción de los cursos de la carrera
- Correspondencia del equipo docente con los cursos asignados.

A continuación se analizarán cada uno de estos aspectos.

2. Datos generales

En 2011, la UTN sometió a consideración de la OPES la apertura del Bachillerato en Ingeniería en Procesos y Calidad. Por medio del documento OPES-16/2011, la OPES dictaminó que el Bachillerato en Ingeniería en Procesos y Calidad cumplía con los requisitos establecidos en la normativa interuniversitaria. La modificación solicitada en este caso consiste en lo siguiente:

- Creación del grado de Licenciatura en Ingeniería en Procesos y Calidad.
- Eliminación del grado de Bachillerato en Ingeniería en Procesos y Calidad.
- Modificación general del plan de estudios.

La carrera se impartirá en la Sede Central de la UTN, en Alajuela.

De acuerdo con lo establecido en la Ley de creación de la Universidad Técnica Nacional, se mantendrá la salida lateral de esta carrera, la de Diplomado en Control de Calidad.

3. Justificación

Sobre la justificación, la Universidad Técnica Nacional envió la siguiente información:

“Las sociedades y economías internacionales vienen transformándose en forma profunda y acelerada, particularmente en las últimas décadas. A este punto, han mutado la fisonomía del mundo y sus interacciones; sus oportunidades, limitaciones y problemas son hoy de naturaleza distinta.

El actual desarrollo científico y tecnológico, sin precedentes en la historia de la humanidad, deja obsoletos en pocos años los conocimientos, tecnologías,

productos y servicios que redundan en una constante renovación de las organizaciones.

El cambio tecnológico por el que pasa nuestra sociedad obliga a que las organizaciones públicas y privadas busquen optimizar sus recursos, pasando de métodos tradicionales de administración a una perspectiva enfocada en el cliente, reduciendo sus gastos, mejorando sus operaciones, incrementando la calidad de los productos o servicios para lograr los objetivos que persiguen, tales como generar riqueza, crecer, ser líderes en su área, incrementar su participación en el mercado y contribuir al desarrollo de la sociedad.

Estos movimientos en la ciencia y la tecnología, la innovación permanente, la creciente competencia, las exigencias de calidad, la perspectiva de nuevos mercados nacionales e internacionales con mayores restricciones y consumidores más exigentes hace necesario que las instituciones educativas formen profesionales que puedan responder a esta variedad de requerimientos.

Desde su independencia política en el siglo XIX, América Latina ha implementado numerosos modelos de desarrollo en donde la triada *educación, innovación y desarrollo* ha sido la pauta propuesta para lograrlo teniendo a la educación como el ingrediente fundamental.

Nuestros países se encuentran inmersos en una economía mundial donde los mercados globales imponen competencias cada vez más intensas y demandantes para alcanzar el desarrollo. Se requiere, no solo generar y mantener un desarrollo interno, sino también abrirse espacios en el exterior y participar de los procesos de gestación de ese desarrollo, de manera que los frutos de la producción nacional sean colocados con mejores condiciones de rentabilidad en el mercado mundial.

En este contexto, Costa Rica se ha presentado como uno de los destinos favoritos de las empresas globales para realizar sus operaciones.

[...]

La democracia estable, la calidad de su sistema educativo, su localización estratégica, el excelente clima de negocios, la calidad de su infraestructura y la calidad de vida, son algunas de las razones por las que muchas compañías internacionales han escogido a Costa Rica como un sitio para invertir. La respuesta a la promoción hecha por CINDE para atraer Inversión Extranjera Directa (IED) ha sido tan positiva que ya solo en el 2011 CINDE, atrajo 34 nuevos proyectos de inversión, los cuales, junto con la expansión de las operaciones existentes en ese momento, generaron 7728 nuevas oportunidades de trabajo.

Esto no resulta sorprendente si consideramos que *The Global Competitiveness Report* del Foro Económico Mundial ubica a Costa Rica entre los 10 países más competitivos de América Latina.

No obstante la dinámica mostrada por el sector productivo mundial instalado en nuestro país, no ha sido acompañado por un suministro adecuado de

profesionales y técnicos demandados en la actualidad por los empleadores en las áreas de ciencia y tecnología.

[...]

Ante este panorama, las universidades, tienen la responsabilidad de responder a los retos que presenta la transformación tecnológica del siglo XXI, de modo que los países latinoamericanos y Costa Rica en particular, puedan aprovechar las ventajas competitivas que tiene como país ante las oportunidades de la Inversión Extranjera Directa, para desplazarse hacia un desarrollo que beneficie a las mayorías pobres, fortaleciendo la sostenibilidad ambiental de la región. La educación se constituye, de esta manera, en el motor fundamental no solo para aumentar las capacidades de aprendizaje sino también para generar las innovaciones económicas de nuestros países. El conocimiento generado por estos procesos se convierte en el insumo para innovar, generar valor, y diferenciar los productos y procesos que promueven el desarrollo y para lograr una mayor y mejor inserción de los graduados en el campo empresarial presente y futuro en nuestro país.

Ante el panorama anterior, en el año 2011 la Universidad Técnica Nacional responde con el diseño y puesta en marcha de una propuesta académica acorde con la demanda y el crecimiento del sector productivo nacional, con la Carrera de Bachillerato en Procesos y Calidad con salida lateral del Diplomado en Control de Calidad. La oferta académica se amplía con una nueva propuesta de la carrera llevándola hasta el grado de Licenciatura y eliminando, a su vez, la salida lateral de Bachillerato.

La Licenciatura en Ingeniería en Procesos y Calidad propone la formación de profesionales innovadores y creativos, con conocimientos, habilidades y destrezas en áreas de las ciencias básicas, matemáticas, ciencias de la ingeniería, diseño en ingeniería y estudios complementarios, que permiten desarrollar un profesional con una visión integral capaz de converger los conocimientos interdisciplinarios, con el fin de propiciar procesos empresariales con estándares de calidad, productividad, seguridad, responsabilidad social entre otras, que demandan las empresas actualmente. Asimismo, la carrera responde a la misión de la Universidad Técnica Nacional, la cual se propone contribuir con el desarrollo técnico y tecnológico, formando profesionales innovadores capaces de mejorar el bienestar social y ambiental del país, conforme a las tendencias de desarrollo globales.

[...]

La introducción de la carrera de Ingeniería en Procesos y Calidad representa para la UTN un paso importante en el cumplimiento de esa misión contribuyendo en la generación de ventajas competitivas de las organizaciones a través de la innovación y la optimización de procesos acorde con las demandas actuales de los mercados locales e internacionales.”⁴

4. Propósitos de la carrera

Propósitos del Diplomado

- Formar recurso humano en el nivel de diplomado en Control de Calidad que cuente con conocimientos y competencias necesarias en la organización, diseño e implementación de Sistemas de Gestión de Calidad, mediante un proceso de formación holística, para un desempeño eficiente en las diversas áreas del sector productivo.
- Aplicar los conocimientos, habilidades y destrezas en administración de la calidad mediante el uso de instrumentos, técnicas, herramientas y normativa asociada a calidad para la implementación de programas de mejora continua y de gestión de sistemas de aseguramiento de la calidad.
- Participar en la gestión de procesos de bienes y servicios mediante la utilización de diagramas, esquemas, gráficos y herramientas estadísticas que permiten el mapeo de los procesos para el logro de operaciones empresariales productivas y con calidad.
- Facilitar al graduado los conocimientos, habilidades y destrezas en el manejo del recurso humano, haciendo uso de técnicas de liderazgo que le permitan la administración de los procesos y la conducción de equipos de trabajo para el logro de las metas y objetivos que la organización haya definido como política de atención y servicio de sus clientes.

Propósitos de la Licenciatura

- Formar profesionales con el grado de Licenciatura en Ingeniería en Procesos y Calidad, con conocimientos en la Gestión de Procesos y Calidad, mediante un proceso formativo integral para sistematizar y optimizar los procesos empresariales de bienes y servicios.
- Formar ingenieros con competencias para el diseño de sistemas de gestión de la calidad mediante el uso de metodologías innovadoras que permitan la planificación, el control y aseguramiento de la calidad de los procesos, para el aprovechamiento óptimo de los recursos de la organización.

- Proveer a la sociedad de ingenieros en Procesos y Calidad con conocimientos, habilidades y actitudes para la gestión de procesos productivos, mediante el uso de herramientas que permiten la operación, la administración, la simulación, la intervención y la modificación de los procesos empresariales para mejorar la competitividad y rentabilidad de los mismos.
- Facilitar procesos de aprendizaje sólidos y científicos en los graduados para que optimicen los procesos productivos, mediante la administración de los recursos humanos, materiales y económicos de la organización conduciendo procesos y liderando grupos de trabajo para asegurar la producción de bienes y servicios acorde con los estándares de la organización.

5. Perfil académico-profesional

Según la Universidad Técnica Nacional, el perfil del graduado de la carrera es el siguiente:

Conocimientos

- Modelos y sistemas de gestión de calidad
- Conceptos generales de Matemáticas para ingeniería.
- Conceptos de metrología
- Herramientas básicas de estadística y probabilidad
- Auditorías de calidad
- Normas de calidad y su aplicación
- Conceptos fundamentales de química
- Conceptos de procesos industriales
- Conceptos de la administración de la producción
- Conceptos fundamentales de la industria química
- Conceptos fundamentales de la industria alimentaria
- Técnicas estadísticas para el análisis de variables de calidad
- Análisis físicos y químicos asociados con calidad
- Conceptos de costos de producción
- Conceptos básicos de administración de grupos de trabajo

- Herramientas matemáticas y estadísticas que le permiten el mapeo, análisis y diseño de procesos para el mejoramiento continuo.
- Fundamentos de Administración General que le permiten planear, dirigir y controlar sistemas de producción.
- Funcionamiento básico de las partes que integran máquinas y herramientas asociadas a los procesos productivos.
- Sistemas metrológicos y su incidencia en el diseño de procesos
- Herramientas para el mapeo y diagramación de los procesos.
- Técnicas sobre normalización, diseño de experimentos e innovación que le permiten optimizar los procesos empresariales.
- El análisis económico de procesos para mejorar la rentabilidad de la organización
- Sistemas de gestión de calidad y mejora continua aplicadas a la gestión de servicios.
- Herramientas tecnológicas que le permitan la optimización de los procesos empresariales.
- Herramientas tecnológicas que le permitan la simulación de los procesos empresariales.
- Logística para optimizar y controlar la actividad en el contexto de la cadena de valor.
- El uso de normas nacionales e internacionales como herramienta en la estandarización de procesos, procedimientos y mediciones en sistemas de producción de bienes y servicios en la formulación y administración de proyectos a fin de implementar las mejoras requeridas por los procesos.
- Manufactura esbelta (Seis Sigma) para una utilización adecuada de los recursos y la prevención del desperdicio.
- Mantenimiento productivo total y su importancia en la gestión total de la empresa.
- Planes de negocio y emprendedurismo con criterio y visión empresarial.
- Técnicas de investigación metodológica para el análisis y resolución de problemas

- Gestión ambiental y ahorro energético para incorporarlos en los procesos empresariales.

Habilidades

- Aplicar modelos y sistemas de gestión de calidad en programas de mejora continua.
- Utilizar los conceptos matemáticos en la resolución de problemas.
- Manipular equipo e instrumentos de medición de parámetros relacionados con la calidad de los productos.
- Aplicar los modelos estadísticos para el análisis de datos y resolución de problemas
- Conducir programas de gestión de calidad
- Utilizar la normativa vigente acorde al producto, proceso o sistema.
- Aplicar los conceptos de química en los procesos relacionados.
- Elaborar informes utilizando esquemas y diagramas.
- Utilizar los conceptos fundamentales de la administración de la producción para evaluar los sistemas productivos.
- Identificar las diferentes operaciones de la industria química para controlar parámetros de trabajo.
- Identificar las diferentes operaciones de la industria alimentaria para controlar parámetros de trabajo.
- Elaborar gráficos para el análisis de variables asociadas con la calidad.
- Manipular equipo e instrumentos de laboratorio para realizar análisis de las propiedades de los materiales.
- Aplicar los conceptos de costos para el costeo de productos o servicios.
- Utilizar las herramientas matemáticas y estadísticas en el diseño de los procesos para el mejoramiento continuo.
- Aplicar conceptos de administración en la gestión de procesos.
- Identificar y entender el funcionamiento de partes y herramientas de equipos asociados a procesos de producción.

- Integrar los conceptos metrológicos en el diseño de los procesos.
- Utilizar los conceptos de mapeo y diagramación en el estudio de los procesos.
- Implementar los conocimientos de normalización, diseño de experimentos e innovación para la optimización de los procesos empresariales.
- Aplicar los conocimientos en análisis económico para desarrollar procesos tecnológica y económicamente factibles y viables para la organización.
- Integrar los conocimientos de la gestión de servicio al cliente en la generación de demanda de los bienes y servicios de la organización.
- Poner en práctica los conocimientos y herramientas tecnológicas en la optimización de los procesos empresariales.
- Modelar y simular escenarios posibles para optimizar procesos.
- Aplicar los conocimientos de logística en la mejora de la cadena de valor de la empresa.
- Utilizar las Normas Nacionales e Internacionales en la estandarización de procesos, procedimientos y mediciones en sistemas de producción de bienes y servicios
- Diseñar proyectos de su especialidad que contribuyan al mejoramiento continuo de los procesos empresariales.
- Desarrollar modelos Seis Sigma en la gestión de los procesos.
- Gestionar programas de mantenimiento y su implementación de acuerdo con las condiciones de los sistemas productivos
- Realizar planes de negocio y emprendedurismo
- Aplicar las técnicas de investigación metodológica en el análisis y resolución de problemas
- Utilizar los conceptos de gestión ambiental y ahorro energético en la gestión de los procesos empresariales.

Actitudes

- Se involucra y participa activamente en los Sistemas de Gestión de Calidad y da seguimiento permanente a las mejoras implementadas.

- Tiene capacidad de trabajar en equipo para el logro de metas y objetivos de calidad de la organización.
- Es crítico ante la variabilidad de los sistemas de calidad.
- Lidera equipos de trabajo.
- Comprende la importancia de la innovación tecnológica aplicada a la gestión de procesos empresariales.
- Asume la responsabilidad de su desarrollo profesional y académico guiándose por sólidos principios y valores éticos que le permiten desenvolverse en un marco de cordialidad, solidaridad y respeto hacia quienes lo rodean.
- Se comporta de manera ética en el desempeño de sus funciones profesionales.
- Muestra solidaridad y respeto por su colaboradores y colegas
- Muestra compromiso con el desarrollo de propuestas de mejora y sostenibilidad en armonía con el ambiente
- Procura el aprovechamiento máximo de los recursos empresariales.
- Promueve la optimización y simulación de procesos empresariales a partir del aprovechamiento máximo de los recursos.
- Muestra ecuanimidad y respeto frente a situaciones conflictivas
- Muestra anuencia frente a los procesos de realimentación.
- Se muestra comprometido con la actualización permanente de sus conocimientos profesionales.
- Se involucra y participa activamente en los sistemas de gestión de calidad y da seguimiento permanente a las mejoras implementadas.
- Está dispuesto a realizar trabajo colaborativo para el logro de metas y objetivos de calidad de la organización.
- Es crítico ante la variabilidad de los sistemas de calidad.
- Comprende la importancia de la innovación tecnológica aplicada a la gestión de procesos empresariales.
- Asume la responsabilidad de su desarrollo profesional y académico guiándose por sólidos principios y valores éticos que le permiten desenvolverse en un marco de cordialidad, solidaridad y respeto hacia quienes lo rodean.

- Es ético en el desempeño de sus funciones profesionales.
- Muestra solidaridad y respeto por sus colaboradores y colegas
- Está comprometido con el desarrollo de propuestas de mejora y sostenibilidad en armonía con el ambiente
- Está comprometido con el aprovechamiento máximo de los recursos empresariales
- Promueve la optimización y simulación de procesos empresariales a partir del aprovechamiento máximo de los recursos.
- Muestra ecuanimidad y respeto frente a situaciones conflictivas
- Está anuente a los procesos de realimentación.
- Está comprometido con la actualización permanente de sus conocimientos profesionales.

6. Campo de inserción profesional

Según la Universidad Técnica Nacional, el mercado laboral para los graduados de Ingeniería en Procesos y Calidad lo constituyen empresas del sector público y privado, donde el profesional aplica sus conocimientos y habilidades en el análisis, diseño, simulación, optimización, implementación y administración de procesos empresariales. Este graduado se puede desempeñar en empresas de fabricación de las siguientes áreas: química, farmacéutica, alimentaria, electrónica, metalmecánica y otras áreas emergentes, más empresas de servicios del sector tanto público como privado.

7. Requisitos de ingreso

Para ingresar a la Licenciatura en Ingeniería en Procesos y Calidad se requiere lo siguiente:

- Haber aprobado Bachillerato en Educación Secundaria.
- Cumplir con los lineamientos y procedimientos de ingreso definidos por la Universidad Técnica Nacional.

Además, deben cumplir con otros requisitos administrativos y de otra índole que solicite la universidad.

8. Requisitos de graduación

Se establece como requisito de graduación la aprobación de todos los cursos y las actividades del plan de estudios, incluyendo la realización del trabajo final de graduación, el cual puede ser tesis o proyecto de graduación.

9. Listado de cursos de la carrera

El plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Procesos y Calidad, presentado en el Anexo A, consta de 176 créditos a lo largo de catorce ciclos cuatrimestrales. Al terminar el ciclo sexto, con 81 créditos, se otorgará el grado académico de Diplomado en Control de Calidad. Todas las normativas vigentes se cumplen.

10. Descripción de los cursos de la carrera

Los programas de los cursos se muestran en el Anexo B.

11. Correspondencia del equipo docente con los cursos asignados

Los nombres de los profesores de cada uno de los cursos de la carrera propuesta aparecen en el Anexo C. En el Anexo D se presentan los nombres y los grados académicos de los profesores de la carrera propuesta. La disciplina de los diplomas de los profesores está relacionada con los contenidos de los cursos en los que están propuestos.

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*, y en el *Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior* y con los requisitos establecidos por el documento *Lineamientos para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*¹

-
- 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) Aprobado por el CONARE el 4 de mayo de 2004 y ratificado por el Consejo Universitario de la Universidad de Costa Rica en la sesión N°4866 del 9 de marzo del 2004; por el Consejo Director del Instituto Tecnológico de Costa Rica en la sesión N°2351 del 22 de abril del 2004; por el Consejo Universitario de la Universidad Nacional en la sesión N°2505 del 25 de setiembre del 2003 y por el Consejo Universitario de la Universidad Estatal a Distancia en la sesión N°1701 del 16 de abril del 2004.-
 - 3) Aprobado en sesión 2297-16, 19 de julio de 1976.
 - 4) Universidad Técnica Nacional, Licenciatura en Ingeniería en Procesos y Calidad , 2015.

ANEXO A

**PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN
PROCESOS Y CALIDAD DE LA UNIVERSIDAD
TÉCNICA NACIONAL**

ANEXO A

PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN PROCESOS Y CALIDAD DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

CICLO Y CURSO	CRÉDITOS
<u>Primer ciclo</u>	<u>13</u>
Química I	3
Laboratorio Química I	1
Control de calidad I	3
Administración de la producción	3
Matemática general	3
<u>Segundo ciclo</u>	<u>13</u>
Química II	3
Laboratorio Química II	1
Cálculo I	3
Estadística descriptiva	3
Control de calidad II	3
<u>Tercer ciclo</u>	<u>13</u>
Control estadístico de calidad I	3
Control calidad III	3
Cálculo II	4
Metrología industrial	3
<u>Cuarto ciclo</u>	<u>14</u>
Introducción a la industria química	3
Laboratorio introducción industria química	2
Control estadístico de calidad II	3
Procesos industriales	3
Aplicaciones informáticas	3
<u>Quinto ciclo</u>	<u>15</u>
Productividad	3
Liderazgo	3
Seguridad industrial	3
Investigación de operaciones	3
Costos de producción	3
<u>Sexto ciclo</u>	<u>13</u>
Introducción a la Industria alimentaria	3
Laboratorio Introducción industria alimentaria	2
Física I	3
Laboratorio de Física I	1
Práctica profesional	4
Total de créditos del tramo de Diplomado	81

CICLO Y CURSO	CRÉDITOS
<u>Séptimo ciclo</u>	<u>13</u>
Formación Humanística	3
Deportiva	0
Administración General	3
Gestión de Procesos	3
Física II	3
Laboratorio Física II	1
<u>Octavo ciclo</u>	<u>13</u>
Formación Humanística	3
Área Cultural	1
Taller de Máquinas Herramienta	3
Álgebra Lineal	3
Aplicaciones Metrológicas	3
<u>Noveno ciclo</u>	<u>12</u>
Formación Humanística	3
Estadística Inferencial	3
Experiencia del Cliente	3
Mapeo Procesos	3
<u>Décimo ciclo</u>	<u>12</u>
Formación Humanística	3
Diseño y Análisis de Procesos	3
Procesos de Innovación	3
Gestión de servicio al cliente	3
<u>Undécimo ciclo</u>	<u>9</u>
Diseño de Experimentos	3
Sistemas de Información de Procesos	3
Optimización de Procesos	3
<u>Duodécimo ciclo</u>	<u>12</u>
Administración Gerencial	3
Logística	3
Ingeniería Económica	3
Simulación de Procesos	3
<u>Décimo tercer ciclo</u>	<u>15</u>
TPM Procesos	3
Administración de Proyectos	3
Seis Sigma Integrado	3
Integración de Gestión de Normas	3
Taller de Investigación	3

CICLO Y CURSO	CRÉDITOS
<u>Décimo cuarto ciclo</u>	<u>9</u>
Desarrollo de Emprendedores	3
Gestión y Tecnología Ambiental	3
Ética Profesional	3
Investigación Dirigida	0
<i>Total de créditos del tramo de Licenciatura</i>	95
<i>Total de créditos Licenciatura en Ingeniería en Procesos y Calidad</i>	176

ANEXO B

**PROGRAMAS DE LOS CURSOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN
PROCESOS Y CALIDAD DE LA UNIVERSIDAD
TÉCNICA NACIONAL**

ANEXO B

PROGRAMAS DE LOS CURSOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN PROCESOS Y CALIDAD DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

Nombre del curso: Química I

Créditos 3

Propósitos:

El curso pretende que el estudiante obtenga una formación básica en química, mediante el estudio de los principios básicos de la química. Se estudian la estructura de la materia, sus interacciones y la formación de nuevas sustancias para un mejor entendimiento de los fenómenos dados en la naturaleza, así como de la composición de la materia, los cambios que sufre y su utilidad.

Temática resumida:

- Introducción: materia y medición.
- Átomos, moléculas y iones.
- Estequiometría: cálculos con fórmulas y ecuaciones químicas.
- Estructura electrónica de los átomos.
- Propiedades periódicas de los elementos.
- Conceptos básicos de los enlaces químicos.
- Geometría molecular y teorías de enlace.
- Reacciones acuosas.
- Ecuaciones químicas.
- Termoquímica.
- Química ambiental.

Nombre del curso: Laboratorio de Química I

Créditos: 1

Propósito:

La finalidad de este curso es que el estudiante desarrolle una formación básica en el área de química, a través del estudio de la composición de la materia, los cambios que esta sufre y sus aplicaciones, por medio de la experimentación en el laboratorio.

Temática resumida:

- Operaciones fundamentales.
- El quemador Bunsen y su llama.
- Estudio de propiedades.

- Estudio de la densidad.
- Ley de proporciones definidas.
- Serie de actividad de los metales.
- Disoluciones que conducen la electricidad.
- Cambios químicos.
- Termoquímica.
- El cobre y sus sales.
- Hidrógeno.
- Amoniaco.
- Geometría molecular.

Nombre del curso: Control de calidad I

Créditos 3

Propósito:

El propósito del curso se centra en el desarrollo de conocimientos sobre los principios en los que se sustenta la función de calidad en las empresas de servicio y productos. Se emplearán exposiciones magistrales y lecturas complementarias del área de calidad, análisis de casos y el desarrollo de un proyecto; para su utilización en la implementación de sistemas de calidad.

Temática resumida:

- Proceso histórico de la calidad.
- Conceptos y definiciones.
- Fundamentos de sistema para administrar la calidad.
- Plan de control de calidad.
- Inspección de la calidad.
- Costos de calidad.

Nombre del curso: Administración de la producción

Créditos 3

Propósito:

En este curso se estudian las principales funciones para administrar la producción de una empresa y además, se analiza el proceso administrativo y su relación con la función de producción, para su aplicación en la planeación y programación de la producción; y se facilita el control de la producción mediante herramientas tales como elaboración de planes de producción utilizando la herramienta de MRP, cálculo de costos de producción y uso de indicadores para controlar la producción, entre otras. Se emplean además herramientas gráficas para la presentación de información.

Temática resumida:

- El proceso administrativo.
- La función de la producción en la empresa.
- Relación de la función de producción con otras áreas de la empresa.

- Planeación de la producción.
- Control de la producción.
- Dirección de la producción.

Nombre del curso: Matemática general

Créditos 3

Propósito:

El curso tiene como propósito que el estudiante profundice en el proceso de análisis, interpretación y resolución de problemas de aplicación de la matemática, así como ejercitar sus habilidades en el uso de la matemática como lenguaje y herramienta en su disciplina, además de nivelar los conocimientos básicos adquiridos en la secundaria y otros conocimientos necesarios relacionados con estas temáticas.

Temática resumida:

- El conjunto de los números reales (\mathbb{R}).
- Expresiones algebraicas.
- Ecuaciones algebraicas.
- Inecuaciones algebraicas.
- Valor absoluto.
- Funciones algebraicas.
- Función exponencial y función logarítmica.
- Funciones trigonométricas.
- Áreas y volúmenes.

Nombre del curso: Química general II

Créditos: 3

Propósito:

En este curso se estudian y comprenden los conceptos relacionados con la ciencia química y su aplicación en los procesos biológicos mediante exposiciones temáticas y resolución de ejercicios para su aplicación en su área de formación.

Temática resumida:

- Cambios de estado
- Equilibrio químico.
- Cinética química.
- Reacciones de precipitación.
- Ácidos y bases.
- Reacciones ácido-base.
- Oxidación-reducción y celdas.
- Espontaneidad de las reacciones REDOX.
- Espontaneidad de las reacciones g y s.

Nombre del curso: Laboratorio de química general II

Créditos 1

Propósito:

Este curso le permite al estudiante comprender nuevas técnicas experimentales por medio de la realización de prácticas de laboratorio químico para desenvolverse con propiedad en éste.

Temática resumida:

- Velocidad de reacción.
- Ácidos-bases, sales e indicadores.
- Análisis volumétrico.
- Autocatálisis.
- Solubilidad de sales.
- Acidimetría y alcalimetría.
- Determinación de la acidez de un vinagre.
- Determinación colorimétrica.
- Puntos de fusión.
- Puntos de ebullición.

Nombre del curso: Cálculo I

Créditos 3

Propósito:

Se pretende que el estudiante adquiera los conocimientos y habilidades necesarias para desarrollar proyectos relacionados con la temática del curso, así como a esquematizar los principios fundamentales del Cálculo Diferencial en una variable, para ser aplicados en el planteo y resolución de diversos problemas, relacionados con su carrera que involucren métodos diferenciales.

Temática resumida:

- Límites y sus propiedades.
- Derivadas.
- Aplicaciones de la derivada.

Nombre del curso: Estadística descriptiva

Créditos: 3

Propósito:

Este curso proporciona los conocimientos básicos de la Estadística Descriptiva con el fin que los estudiantes puedan aplicarlos en futuras investigaciones relacionadas con la

Ingeniería en Procesos y Calidad. Además, introduce el tema de probabilidad como una estrategia, mediante la cual se ayuda a estimar la frecuencia con la que se obtiene un cierto resultado en el marco de una experiencia.

Temática resumida:

- Fundamentos estadísticos.
- Procesamiento y presentación de la información.
- Medidas de posición y variabilidad.
- Probabilidad.

Nombre del curso: Control de calidad II

Créditos 3

Propósito:

En este curso se identifican las diferentes herramientas y modelos de gestión de la calidad mediante el estudio de casos de empresas y práctica en planta.

Temática resumida:

- Normativa para la gestión de la calidad.
- Desarrollo de programa cinco eses- nueve eses.
- Mejoramiento continuo en calidad.
- Administración de la calidad mediante los principios Deming.
- Modelos para gestión de la calidad.

Nombre del curso: Control estadístico de calidad I

Créditos: 3

Propósito:

En este curso se desarrollan las herramientas estadísticas para el control del proceso, y se realizan análisis estadísticos de procesos, mediante la aplicación de las 7 herramientas básicas del control de calidad y de algunas herramientas administrativas. Se facilita el control de los procesos mediante herramientas tales como Ishikawa, diagrama de Pareto, gráficas de control, entre otras.

Temática resumida:

- Utilización de métodos gráficos.
- Herramientas de gestión de calidad.
- Gráficos de control para variables.
- Gráficos de control para atributos.
- Métricas Six Sigma y Análisis de tolerancia

Nombre del curso: Control de calidad III

Créditos 3

Propósito:

Este es un curso que se enfoca en la aplicación de conocimientos sobre modelos de gestión de calidad en servicios, caracterizando y analizando cada uno de ellos, mediante exposiciones y análisis de casos y realización de proyectos en la industria para la implementación de modelos de medición de la satisfacción del cliente. También se centra en el desarrollo de gestión de la calidad enfocado a servicios, sobre todo lo relacionado con servicio al cliente en la empresa, y que además incluye el estudio de algunos modelos de organización que buscan mejorar la calidad en la empresa.

Temática resumida:

- Ingeniería de servicios.
- Administración de la mejora utilizando la reingeniería.
- Organización de la función de calidad.
- Estudio de otros modelos para mejorar la calidad.
- Estructuración del área de servicio al cliente en la empresa.

Nombre del curso: Cálculo II

Créditos 4

Propósito:

En este curso se analizan los fundamentos del cálculo integral, mediante procesos de razonamiento, argumentación, discusión y estructuración de ideas, para su aplicación en el trabajo de campo. También se analizan los conceptos básicos de cálculo integral vinculados con integración, sucesiones y series; para aplicarlos en la resolución de problemas de la vida cotidiana y de su área profesional.

Temática resumida:

- Integración.
- Aplicaciones de la integral.
- Sucesiones y series.

Nombre del curso: Metrología industrial

Créditos 3

Propósito:

En el curso se estudian las unidades del Sistema Internacional de Normas y Medidas utilizadas en las mediciones, mediante la resolución de ejercicios prácticos y la

realización de pruebas de laboratorio para la interpretación correcta de los resultados de las mediciones.

Temática resumida:

- La metrología, su evolución histórica y conceptos básicos.
- Términos básicos y generales en metrología.
- Sistema internacional de unidades.
- Estadística aplicada a procesos de medición.
- Instrumentos de medición.
- Instrumentos de verificación.

Nombre del curso: Introducción a la industria química

Créditos 3

Propósito:

En este curso se introduce al estudiante al estudio de algunas tecnologías y procesos industriales importantes. Se analiza el proceso industrial, la tecnología y normas de calidad de algunas de las industrias químicas nacionales. Se realizan también, análisis de algunos procesos de la industria química del país, mediante el desarrollo descriptivo de diversos procesos químicos (productos), iniciando desde la materia prima hasta el producto terminado y sus parámetros de calidad.

Temática resumida:

- Acondicionamiento de aguas a la entrada de las empresas industriales.
- Tratamiento de aguas de desecho.
- Grasas y aceites.
- Recubrimiento y pinturas.
- Jabones y detergentes.
- Resinas y envases plásticos.
- Fertilizantes.
- Productos farmacéuticos.

Nombre del curso: Laboratorio de Introducción a la industria química

Créditos 2

Propósito:

El curso tiene como propósito facilitar al estudiante algunas técnicas de análisis químico, relacionadas con las industrias estudiadas en el curso Introducción a la industria química. De igual forma se realizan análisis de laboratorio específicos para productos del área química mediante prácticas para la medición de las variables de calidad asociadas a los productos analizados.

Temática resumida:

- Introducción: preparación de soluciones de concentración conocida.
- Análisis de aguas industriales.
- Análisis de jabones y detergentes.
- Análisis de grasas y aceites.

Nombre del curso: Control estadístico de calidad II

Créditos 3

Propósito:

En este curso se desarrollan las herramientas estadísticas para el control del proceso. Se diseñarán planes de muestreo basados en las normas ANZI Z1.4 y Z1.9. Se facilita el estudio de los procesos mediante la aplicación de análisis especiales como la prueba de hipótesis y análisis de regresión y correlación, así como análisis de procesos mediante exposiciones temáticas y resolución de ejercicios prácticos para la toma eficiente de decisiones.

Temática resumida:

- Muestreo de aceptación.
- Estimación por intervalo.
- Análisis especiales.
- Diseño de experimentos.

Nombre del curso: Procesos industriales

Créditos 3

Propósito:

En este curso se realizan análisis de diferentes procesos productivos con el propósito de que el discente identifique y diagrame la secuencia de dichos procesos. Se utilizan herramientas como los diagramas de procesos, diagramas de recorrido y técnicas de mapeo básicas para la esquematización de las líneas de producción, reforzado con el desarrollo de ejercicios prácticos realizados en las diferentes empresas visitadas para hacer propuestas de mejora a los procesos estudiados.

Temática resumida:

- Concepto de sistema productivo, sus características y componentes.
- Uso de diagramas de proceso de flujo para identificar y estudiar el proceso.
- Estudio de operaciones básicas y procesos industriales generales.
- Visitas a empresas con el propósito de que el discente identifique los sistemas de producción y calidad que se realizan en cada una de ellas y presente un informe sobre el proceso estudiado en cada empresa visitada.

Nombre del curso: Aplicaciones informáticas

Créditos 3

Propósito:

En este curso se utilizan programas informáticos para la aplicación de herramientas de control de proceso, y se realizan análisis estadísticos de procesos, mediante la aplicación de las herramientas básicas del control de calidad haciendo uso del equipo de cómputo.

Temática resumida:

- Utilización de métodos gráficos: Ishikawa, diagrama de Pareto y gráficas de control.
- Herramientas estadísticas.

Nombre del curso: Productividad

Créditos 3

Propósito:

En este curso se aplican las herramientas sobre gestión de la productividad, mediante la identificación de los puntos críticos asociados a la producción para el logro de una mejora en la competitividad de las empresas. También se desarrollan técnicas tales como el Ciclo de la Productividad, Modelo de Productividad Total y Ciclo de Mejora Continua, entre otras, para introducir al discente en los conceptos que identifican las actividades que promueven la productividad en las empresas.

Temática resumida:

- Definiciones y conceptos básicos de productividad.
- Medición de la productividad en las organizaciones.
- Planeación de la productividad en las organizaciones.
- Mejoramiento de la productividad en las organizaciones.
- Técnicas de mejoramiento de la productividad (tecnología).
- Técnicas de mejoramiento de la productividad (materiales).
- Otras técnicas de mejoramiento de la productividad.

Nombre del curso: Liderazgo

Créditos 3

Propósito:

Este curso permite a los estudiantes fundamentar los contenidos teóricos para desarrollar la capacidad de liderazgo y la habilidad para trabajar en equipo. Se desarrollan temas y técnicas destinadas a formar personas con capacidad de influencia sobre otras, para lograr objetivos principalmente laborales.

Temática resumida:

- Principios de liderazgo.
- Principios administrativos que debe dominar el líder.
- Las relaciones humanas en la empresa y la función del líder.
- Trabajo en equipo.
- La comunicación como clave del éxito.
- Cómo realizar una presentación exitosa

Nombre del curso: Seguridad industrial

Créditos 3

Propósito:

En este curso se desarrollan habilidades en materia de identificación de riesgos laborales mediante exposiciones temáticas y resolución de casos, para la integración de aspectos de la Salud Ocupacional que propicien ambientes laborales seguros y una mejor calidad en la producción, identificando los distintos riesgos presentes en el ambiente de trabajo, a través de un mapeo de riesgos. También se prepara al estudiante para que analice los factores psicosociales que se encuentran presentes en un entorno laboral y que impactan tanto en la salud del trabajador como la productividad industrial y consecuentemente que pueda hacer las recomendaciones pertinentes y asertivas sobre medidas preventivas que faciliten laborar en un ambiente de trabajo seguro.

Temática resumida:

- Análisis histórico de la salud ocupacional.
- Trabajo y seguridad industrial.
- Salud ocupacional, seguridad, higiene y factores psicosociales del trabajo.
- Tipos de inspección y tipos de organización del trabajo.
- Análisis de riesgos del trabajo y ambiente de trabajo.
- Legislación en salud ocupacional.

Nombre del curso: Investigación de operaciones

Créditos 3

Propósito:

En este curso se desarrollan técnicas de optimización de recursos en problemas para resolver situaciones en procesos productivos con la utilización de los modelos matemáticos contenidos en el programa. Estos modelos están orientados a la abstracción de situaciones reales que permitan, luego de la interpretación y análisis de los resultados, facilitar la toma de decisiones.

Temática resumida:

- Introducción a la investigación de operaciones.
- Modelos de redes.
- Programación lineal.
- Método de transporte.
- Simulación.

Nombre del curso: Costos de producción

Créditos 3

Propósito:

En este curso se aplican los conceptos y herramientas necesarias para la identificación, clasificación, cálculo y análisis de los costos que intervienen en el proceso productivo, en casos prácticos académicos como reales. Se aplican herramientas para la toma de decisiones económicas tales como costo-volumen-utilidad, punto de equilibrio, entre otras. Se insta a la preparación de modelos de cálculo e implementación de los mismos a todos los elementos de costos existentes en el proceso productivo.

Temática resumida:

- Conceptos de costos.
- Metodologías de costeo.
- Conceptos para toma de decisiones basadas en costos.

Nombre del curso: Física general I

Créditos 3

Propósito:

En este curso se analizan los principios físicos fundamentales mediante su estudio teórico y práctico para su aplicación adecuada como herramienta en la resolución de problemas en los distintos campos de las ingenierías. Se sientan las bases que permiten comprender una gran cantidad de fenómenos cotidianos que pueden ser descritos a partir de esta rama de las ciencias básicas.

Temática resumida:

- Mediciones.
- Vectores.
- Movimiento en una dimensión y en un plano.
- Dinámica de una partícula.
- Trabajo y energía.
- Conservación de la energía
- Conservación de la cantidad de movimiento lineal
- Colisiones
- Cinemática de rotación
- Dinámica rotacional

- Equilibrio de cuerpos rígidos
- Oscilaciones.
- Gravitación.
- Relatividad.

Nombre del curso: Laboratorio de Física general I

Créditos 1

Propósito:

Este curso de laboratorio permite el desarrollo de habilidades y destrezas de los estudiantes, mediante la realización de experimentos, análisis y prácticas de laboratorio que complementen el estudio teórico de la física para aplicarlas dentro de su realidad concreta.

Temática resumida:

- Normas del laboratorio de física y uso del equipo.
- Mediciones varias de un balón y tiempo de reacción.
- Análisis vectorial de la fuerza resultante de sistemas en equilibrio.
- Péndulo simple.
- Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.
- Determinación del coeficiente de fricción estática.
- Determinación del coeficiente de fricción dinámica.
- Aproximación práctica del valor de la fuerza de gravedad (g).
- Movimiento parabólico.
- Comprobación de la ley de conservación de la energía.
- Movimiento rotacional.
- Ley de Hooke.

Nombre del curso: Introducción a la industria alimentaria

Créditos 3

Propósito:

En este curso se introduce al estudiante a las tecnologías de la industria alimentaria y los diferentes campos que involucra. Se estudian en detalle diversos procesos de la industria desde los tratamientos de control a las materias primas hasta su procesamiento final y fabricación de productos terminados. Se le prepara para distinguir los procesos principales de la industria alimentaria y el rol que representa cada una de ellos.

Temática resumida:

- Higiene de los alimentos.
- Control de calidad en alimentos de origen animal.
- Control de calidad en alimentos de origen vegetal.

- Empaques de alimentos.
- Aditivos alimentarios.
- Análisis de peligros y puntos críticos de control (sistema HACCP).

Nombre del curso: Laboratorio de Introducción a la industria alimentaria

Créditos 2

Propósito:

En este curso se familiariza al estudiante con el equipo de laboratorio y tipos de análisis que se llevan a cabo con mayor frecuencia en materias primas y productos terminados de la industria alimentaria. Se realizan análisis de laboratorio específicos para productos del área alimentaria mediante la realización de prácticas para la medición de las variables de calidad asociadas a los productos analizados.

Temática resumida:

- Introducción al análisis organoléptico.
- Índice de refracción.
- Análisis de acidez.
- Determinación de humedad.
- Determinación de pH.
- Determinación de cenizas.
- Química de la leche.
- Coagulación de la leche.
- Medida de la densidad aparente de la leche en polvo.
- Productos enlatados.
- Determinación de lactosa y sulfito en productos cárnicos.
- Determinación de gluten.
- Determinación de colorantes en alimentos.
- Determinación del contenido de sal en mantequilla.
- Determinación de azúcar invertido en mermelada.

Nombre del curso: Práctica profesional

Créditos 4

Propósito:

En este curso, el estudiante aplicará los conocimientos adquiridos como resultado del proceso de formación recibida, de tal manera que se permita evidenciar destreza y habilidades en el manejo y control de un proceso productivo, por lo que el estudiante deberá integrarse temporalmente al medio laboral formal, desarrollando tareas pertinentes de su carrera, permitiendo poner en práctica los conocimientos adquiridos e incorporando nuevas experiencias del quehacer cotidiano y familiarizándose con el manejo del equipo requerido. Se establecen como opciones para seleccionar por parte del estudiante,

campos específicos de un medio laboral formal, entre ellos: administración de la producción, control de inventarios, control de calidad, distribución en planta y estudio del trabajo. Para tal fin, el alumno se integrará a todas las actividades de producción pertinentes y que culminarían con la elaboración y entrega del Informe de la Práctica Profesional, según los lineamientos establecidos por la universidad.

Nombre del curso: Administración general

Créditos 3

Propósito:

Este curso desarrolla las diferentes técnicas y teorías administrativas y su aplicación en la organización y en la dirección de la misma. Igualmente se analizan las diferentes etapas del proceso administrativo, planear, organizar, dirigir y controlar, siendo las mismas parte fundamental de las funciones de un administrador en cualquier nivel dentro de la empresa.

Temática resumida:

- La administración y sus funciones.
- Enfoque sistémico de la Administración.
- El ambiente externo de las organizaciones.
- Productividad y gestión de la calidad.

Nombre del curso: Gestión de procesos

Créditos 3

Propósito:

En este curso se desarrolla la gestión por procesos como una forma de enfocar el trabajo, hacia el mejoramiento continuo de las actividades de una organización mediante la identificación, selección, descripción, documentación y mejora continua de los procesos. Toda actividad o secuencia de actividades que se llevan a cabo en las diferentes unidades, constituye un proceso y como tal, hay que gestionarlo. Se gestionan los procesos mediante la incorporación de las actividades de medición, análisis y mejora en el proceso.

Temática resumida:

- Definición de procesos.
- El mapa de procesos.
- Mejora del proceso.
- Herramientas.
- Metodología: definir, medir, analizar mejorar y controlar.

Nombre del curso: Física general II

Créditos 3

Propósito:

En este curso se desarrollan competencias mediante un proceso de formación integral, para la solución de problemas en el campo de la ingeniería donde se involucren variables ambientales. Estudia los conceptos y fenómenos básicos de la física, para reconocer y relacionar estos conocimientos con los fenómenos de los sistemas térmicos, energéticos, ópticos, entre otros.

Temática resumida:

- Dinámica.
- Fluidos.
- Ondas.
- Óptica.

Nombre del curso: Laboratorio de Física general II

Créditos 1

Propósito:

En este curso se pretende aplicar una metodología de trabajo experimental y tratamiento de datos del área de la física mediante la realización de un conjunto de experimentos que complementan aspectos fenomenológicos para la resolución de problemas ingenieriles y así, formar personas con un alto grado de conocimiento en el área del laboratorio de física.

Temática resumida:

- Centro de masa y de gravedad.
- Traslación y Rotación de un cuerpo rígido.
- Péndulo Físico (Giróscopo).
- Choques. Rozamiento.
- Elasticidad.
- Estados de la materia. Fluidos.
- Presión.
- Movimiento estacionario, turbulento y laminar.
- Fenómenos ondulatorios.
- La luz.
- Óptica.

Nombre del curso: Taller de máquinas y herramientas

Créditos 3

Propósito:

En este curso se valora la operacionalidad y el desempeño de las principales máquinas y herramientas de un taller, mediante el uso directo y práctico de las mismas en un sitio debidamente operado y acondicionado para reconocer su aporte en los procesos productivos. Se pretende el entendimiento y manejo práctico de las principales máquinas utilizadas en los talleres de soporte en el sector industrial, enmarcadas en conceptos de seguridad, ahorro energético, ergonomía y demás conceptos modernos de operación.

Temática resumida:

- Procesos básicos de manufactura.
- Clasificación y características de las máquinas de taller según procesos de manufactura.
- Control de calidad en los procesos de manufactura.
- Componentes de los equipos y su funcionamiento.
- Criterios de utilización de equipos del taller.
- Utilización de equipos (Taller).

Nombre del curso: Álgebra lineal

Créditos 3

Propósito:

Este curso se centra en el aprendizaje de criterios matemáticos para la aplicación de las herramientas básicas en el manejo y comprensión de los conceptos básicos del Álgebra Lineal, a saber: planos y rectas, vectores, sistemas de ecuaciones lineales y matrices, espacios vectoriales, transformaciones lineales de gran importancia para la aplicación en carreras de la rama de las ingenierías, matrices y vectores en la resolución de problemas relacionados a gestión de procesos y calidad, así como para modelar el comportamiento de fenómenos relacionados con las labores que desempeñan en las industrias.

Temática resumida:

- Matrices.
- Vectores en dos y tres dimensiones.
- Transformaciones lineales.
- Valores y vectores propios y característicos.

Nombre del curso: Aplicaciones metrológicas

Créditos 3

Propósito:

En este curso se estudian aspectos que intervienen en la medición que se fundamenta en el Sistema Nacional de Calidad mediante la Ley 8279. El estudiante aprenderá la importancia de las mediciones en la ingeniería y entenderá la necesidad de las estimaciones metrológicas y los métodos correctos de cálculos que le permitirán la recolección de información, el análisis de los resultados, y la estandarización de métodos y procesos como medio para mejorar la productividad.

Temática resumida:

- Dimensiones de la Ingeniería de medición.
- Tipos de normas.
- Sistema de gestión de mediciones.
- Incertidumbre y trazabilidad.
- Estimación de la incertidumbre.
- Pruebas de significancia estadística.

Nombre del curso: Estadística inferencial

Créditos 3

Propósito:

En este curso se analizan los fundamentos probabilísticos, que permiten la realización de inferencias, a partir del estadístico de muestra y los conceptos de estimación estadística. Además, permite establecer deducciones sobre una población y conclusiones a partir de la información que arrojan las pruebas de hipótesis; con el fin de aplicar los conocimientos en futuras investigaciones en diversos campos del desarrollo humano y en particular para el uso racional de los recursos naturales.

Temática resumida:

- Distribución de probabilidad.
- Inferencia estadística: la estimación.
- Inferencia estadística: prueba de hipótesis.
- Correlación y regresión.
- Elementos de muestreo estadístico.

Nombre del curso: Experiencia del cliente

Créditos 3

Propósito:

Este curso permite la aplicación de diferentes herramientas de medición de la Experiencia del Cliente, mediante el uso de técnicas diseñadas y controladas que favorecen la obtención de información, para el modelado y optimización de los procesos de producción de bienes o servicios de las organizaciones. Desarrolla el conocimiento del concepto de Experiencia del Cliente mediante la creación de una Propuesta de Valor Agregado (PVA), para conformar la herramienta que se utilice en la medición de la satisfacción del cliente.

Temática resumida:

- Conceptos fundamentales.
- Rol de la experiencia del cliente para el negocio.
- Elaboración de la experiencia del cliente.
- Gestión de la experiencia del cliente.
- Casos prácticos sobre experiencia del cliente.

Nombre del curso: Mapeo de procesos

Créditos 3

Propósito:

El curso pretende la realización de un mapeo de procesos, estableciendo las relaciones esenciales entre los procesos y diagramando de una manera sencilla el modelo actual. Además se inicia el procedimiento y planteamiento de análisis de los procesos y su gestión de calidad para obtener la información necesaria sobre las actividades que se desarrollan en las empresas. Se facilita el mapeo de los procesos mediante herramientas tales como: diagramas de flujo, de procesos, diagramas interdisciplinarios de procesos, medición de indicadores y cuadros de mando integral.

Temática resumida:

- Introducción al mapeo de procesos.
- Herramientas para el mapeo de procesos.
- Mejora de procesos.
- Análisis de casos.

Nombre del curso: Diseño y análisis de procesos

Créditos 3

Propósito:

En este curso se analizan los procesos empresariales, mediante el estudio de las variables que los afectan y su viabilidad, para el diseño de posibles opciones de mejora de los mismos. Le aporta a los estudiantes la capacidad de visualizar y proponer acciones de mejora de los procesos a partir de la información disponible o de la estructuración de la misma. Asimismo el estudiante podrá determinar durante ese análisis la viabilidad de los procesos y cuantificar las variables que lo afectan con la finalidad de proponer las posibles opciones de mejora.

Temática resumida:

- Generalidades sobre el mapeo de procesos.
- Diagnóstico de factores internos y externos.
- Medir la viabilidad de los procesos.
- Elementos de mayor impacto en el proceso.
- Análisis de procesos.
- Cuantificación de las variables claves del proceso.
- Principios de mejora de procesos.

Nombre del curso: Procesos de innovación

Créditos 3

Propósito:

En este curso se desarrollan algunas herramientas del proceso de creatividad tales como TRIZ, Scamper, Caja de las ideas, herramientas de IDEO, el Canvas de Alexander Osterwalder, entre otras, para promover la innovación mediante la implementación práctica de ideas y proyectos mediante sesiones tipo taller. La aplicación directa de estos conocimientos se asocia con la redefinición de procesos empresariales a fin de aumentar el valor del producto final gracias a un menor costo de fabricación, un menor tiempo de respuesta, una mayor calidad, nuevo valor, o la satisfacción de una necesidad.

Temática resumida:

- La innovación.
- Procesos de innovación.
- La innovación como proceso estratégico empresarial.
- Redefinición y reinención de los procesos empresariales.
- Gestión de la calidad.
- Herramientas y metodologías para la innovación.

Nombre del curso: Gestión de servicio al cliente

Créditos 3

Propósito:

En este curso se desarrollan las metodologías para el control del proceso de gestión del cliente, donde se realizan análisis de estos procesos, mediante la aplicación de herramientas que miden el nivel de satisfacción de los clientes así como de algunas herramientas estadísticas para la interpretación de los datos. Se facilita el control de los procesos de gestión de servicios mediante herramientas tales como Encuestas de Satisfacción, Grupos Focales, Gráficas de Control, entre otras. Se emplean además herramientas gráficas para la representación de datos.

Temática resumida:

- Estudio y determinación de clientes.
- Definición de directrices relacionadas con el cliente.
- Determinación de necesidades de los clientes.
- Estructuración del proceso de atención de los clientes.
- Medición de la satisfacción del cliente.
- Proceso de mejora del servicio.
- Modelos de calidad aplicados a la gestión de servicios.

Nombre del curso: Diseño de experimentos

Créditos 3

Propósito:

En este curso se desarrollan los conceptos estadísticos esenciales para el uso e implementación del diseño de experimentos en los procesos industriales. Se busca diseñar el proceso para encontrar los valores de los parámetros, de modo que haya mayor calidad en el producto. Se aplican un conjunto de técnicas tales como distribuciones muestrales, pruebas de hipótesis y experimentos factoriales que manipulan el proceso para inducirlo a proporcionar la información que se requiere para mejorarlo.

Temática resumida:

- Conceptos sobre diseño de experimentos.
- Experimentos aplicados.
- Experimentos factoriales.

Nombre del curso: Sistemas de información de procesos

Créditos 3

Propósito:

En este curso se aplican y diseñan herramientas requeridas en la administración de la información generada a través de los procesos que se desarrollan en las empresas, apoyados en los sistemas informáticos. Se facilita la gestión de los procesos por medio de la implementación y el manejo de sistemas de información para el establecimiento del cuadro de mando que medirá el desempeño de las actividades por medio de indicadores.

Temática resumida:

- Introducción a los sistemas de información aplicados al proceso.
- Gestión de las TIC en las empresas.
- Perspectivas e implementación del Cuadro de Mando Integral.
- Website corporativo, comercio electrónico y redes sociales.
- Requerimientos de información.
- Bases de datos.

Nombre del curso: Optimización de procesos

Créditos 3

Propósito:

En este curso se aplican diferentes herramientas de ingeniería al análisis de procesos y al análisis de productividad tales como índice OEE, Manufactura esbelta, Justo a tiempo y Programación a corto plazo, entre otras, a través de disertaciones del docente, resolución de ejercicios prácticos y la ejecución de un proyecto.

Temática resumida:

- Generalidades de la optimización de procesos.
- La optimización como herramienta de mejora continua.
- Competitividad basada en la optimización de procesos.
- Modelos aplicados a la optimización de procesos.
- Aplicación de tecnología informática en la optimización.
- Presentación a la gerencia del proyecto de optimización.

Nombre del curso: Administración gerencial

Créditos 3

Propósito:

En este curso se analiza la evolución de la ciencia administrativa y la integración en las empresas del pensamiento estratégico, así como los principales esquemas y enfoques, y su interacción con los procesos. Se estudian las fases del proceso administrativo, para su aplicación en las organizaciones públicas y privadas, con o sin fines de lucro, que orienten su accionar hacia una administración estratégica.

Temática resumida:

- Administración, ciencia, teoría y práctica
- Proceso administrativo
- Estrategia

Nombre del curso: Logística

Créditos 3

Propósito:

En este curso se desarrollan las herramientas analíticas para el pronóstico y la planeación de la demanda de insumos para la producción y entrega de bienes o servicios. Se realizarán aplicaciones de las teorías de pronósticos multi-nivel y Teoría de Restricción para el procesamiento de información. Para el análisis y el control de la información y su aplicabilidad en los procesos, se utilizan herramientas como ForecastPro, ECR y el Cuadro de Mando para el control de indicadores de desempeño entre otras.

Temática resumida:

- Planeación de la demanda “Forecasting”
- Negociación y compras
- ECR e indicadores logísticos
- Diseño y gestión de redes logísticas
- Costes logísticos
- Gerencia estratégica logística

Nombre del curso: Ingeniería económica

Créditos 3

Propósito:

En este curso se propone el uso de los métodos para la valorización de los análisis económicos y su aplicación en el proceso de toma de decisiones, utilizando la recopilación y análisis de información relacionada a éstos, para determinar las alternativas idóneas a nivel empresarial en proyectos de inversión. Se abordan temas esenciales para obtener la información necesaria sobre alternativas de negocios, cuantificando los resultados en función de los ingresos y desembolsos de dinero. Se requiere de la comprensión y valor del dinero en el tiempo, retorno de inversión, flujo de caja, costo del capital, entre otros.

Temática resumida:

- Fundamentos básicos de ingeniería económica
- Análisis de alternativas de inversión
- Integración conceptual

Nombre del curso: Simulación de procesos

Créditos 3

Propósito:

En este curso se aplican las herramientas de modelado y simulación de procesos, mediante el uso intensivo de software, complementado con variables reales del proceso, para la generación de ambientes virtuales de experimentación que se utilicen en la toma de decisiones. Se formulan escenarios posibles y viables en la ruta de la optimización de un proceso empresarial, por medio de la conformación del modelo matemático que representa al mismo, para luego simular las diferentes salidas, según comportamiento de las variables estudiadas.

Temática resumida:

- Conceptos y los principales componentes de un modelo de simulación
- Modelación de operaciones y entradas básicas
- Construcción de los modelos de simulación
- Análisis de salidas
- Diseño y ejecución de experimentos de simulación

Nombre del curso: TPM procesos

Créditos 3

Propósito:

En este curso se desarrollan las técnicas metodológicas TPM (de *total productive maintenance* o mantenimiento productivo total) que ayudarán a mejorar la competitividad de una organización industrial o de servicios. Se crean las condiciones requeridas para la eliminación rigurosa y sistemática de las deficiencias de los sistemas operativos. La implementación de estas técnicas en el entorno laboral apoyará los esfuerzos de diferenciación de la organización en relación con su competencia a través de la reducción de los costes y la mejora de los tiempos de respuesta en la atención de situaciones imprevistas.

Temática resumida:

- Introducción
- Control Visual
- Grandes pérdidas
- Mantenimiento Autónomo
- Mantenimiento Planificado

Nombre del curso: Administración de proyectos

Créditos 3

Propósito:

En este curso se desarrollan técnicas para la administración de proyectos a nivel general, con el propósito de crear una cultura de planificación y control sobre los proyectos, como apoyo en la implementación de los sistemas de gestión de la calidad. Se desarrolla un proyecto en todas sus fases sustentado en las competencias logradas y con los aportes del trabajo de campo que conlleva reportes de avance guiados por el docente.

Temática resumida:

- Introducción a la administración de proyectos
- Perfil del proyecto
- Plan de trabajo
- Gestión de recursos
- Gestión de comunicación y gestión de riesgos
- Gestión de calidad y gestión de adquisiciones
- Herramientas de control y seguimiento
- Herramientas de control y cierre

Nombre del curso: Seis Sigma integrado

Créditos 3

Propósito:

En este curso se desarrollan las herramientas del modelo Seis Sigma para el control del desperdicio en los procesos productivos. Se realizarán análisis estadísticos de procesos para diseñar sistemas de calidad, evaluarlos, controlarlos y proponer las mejoras que conduzcan a incrementar la competitividad de las empresas. Se facilita el control de los procesos mediante herramientas tales como manufactura esbelta, ciclo PDCA, Kaizen, Poka Yoke, entre otras. Se emplean además herramientas gráficas para la representación de datos.

Temática resumida:

- Metodología Seis Sigma. Herramientas analíticas para Seis Sigma y mejoramiento continuo.
- Funciones y responsabilidades en Seis Sigma.
- Modelos de diseño de fallo y seguro
- Indicadores de referencia externos de mejora de la calidad
- Génesis de la manufactura esbelta
- Indicadores de manufactura esbelta
- Modelos de manufactura esbelta
- Consolidación del pensamiento de manufactura esbelta

Nombre del curso: Integración de gestión de normas

Créditos 3

Propósito:

En este curso se analizan los conceptos que encierra el modelo de auditorías de normas integradas, estableciendo que una auditoría de calidad es una revisión independiente conducida para determinar si una acción de calidad se comporta de acuerdo con el estándar fijado de antemano por la organización. Facilita la aplicación y la interpretación de la gestión de calidad con conceptos del modelo de normas integradas, que ayudan al futuro profesional a desarrollarse en el campo normativo y estar capacitado para ser auditado o ejecutar tales auditorías.

Temática resumida:

- Sistemas integrados de gestión.
- Normas principales: diagrama de concepto de aplicación.
- Tipos de auditorías, sistemas productivos y normas aplicables.
- Ingeniería concurrente.

Nombre del curso: Taller de investigación

Créditos 3

Propósito:

Este curso se propone definir los elementos constitutivos del diseño de una Tesis, de un Proyecto o de un trabajo de Seminario, mediante el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes investigativas, para la comprensión y aplicación de las etapas que se incluyen en un proceso de investigación científica.

Temática resumida:

- Importancia, objetivos, características y etapas de la investigación científica
- Elementos de una tesis de grado
- Elementos a considerar para un proyecto
- Trabajo de investigación tipo seminario
- Desarrollo de la propuesta de investigación

Nombre del curso: Desarrollo de emprendedores

Créditos 3

Propósito:

El curso proporciona las herramientas conceptuales y metodológicas para capacitar y propiciar el desarrollo de oportunidades en el sector productivo para que el profesional participe activamente en la generación de autoempleo o integrándose en el mundo laboral para generar una visión ampliada del ejercicio profesional. Se analizan los fundamentos del emprendedurismo, por medio del estudio de casos del entorno empresarial local, para el desarrollo de un pensamiento emprendedor en el futuro profesional.

Temática resumida:

- Orígenes y conceptos de emprendedurismo
- El espíritu emprendedor: las oportunidades
- ¿Quiénes hacen empresas?
- Aspectos conceptuales sobre el desarrollo local
- Metodología y planificación para el desarrollo local
- Iniciativas de promoción empresarial (IPE)

Nombre del curso: Gestión y tecnología ambiental

Créditos 3

Propósito:

En este curso se desarrollan herramientas utilizadas para la gestión ambiental y el mejoramiento del desempeño socioambiental de los procesos y de las organizaciones. Se facilita la gestión ambiental de los procesos mediante herramientas tales como los siguientes: Producción más limpia (P+L), Ecodiseño y la norma internacional ISO 14001, entre otras.

Temática resumida:

- Desarrollo sostenible
- Producción más limpia
- La norma ISO 14001
- Ecodiseño
- Elementos practicados por distintas industrias

Nombre del curso: Ética profesional

Créditos 3

Propósito:

En este curso se desarrollan los elementos fundamentales de la ética a través del análisis y del estudio de las regulaciones y derechos que rigen el campo de la ingeniería. El discente abordará y confrontará la realidad actual desde una perspectiva integradora basada en la axiología y la ontología de una praxis ética con el fin de conformar un profesional respetuoso de los valores del entorno laboral.

Temática resumida:

- Una cultura de valores
- La ciencia ética
- Relaciones éticas en la organización
- Ética en el ejercicio profesional
- Código de ética en la ingeniería

Nombre del curso: Investigación dirigida

Créditos 0

Propósitos

En este curso se pretende que el discente integre los conocimientos adquiridos en la carrera, en la elaboración del proyecto del Trabajo Final de Graduación, sea tesis de grado, seminario o proyecto.

Temática resumida:

Elementos del proyecto de investigación según el trabajo de graduación seleccionado

- Componentes de la Tesis de Graduación
- Componentes del Proyecto de Graduación
- Elementos para el desarrollo de un trabajo tipo Seminario
- Cronograma de trabajo final de Graduación.

ANEXO C

**PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN
PROCESOS Y CALIDAD DE LA UNIVERSIDAD
TÉCNICA NACIONAL**

ANEXO C

PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN PROCESOS Y CALIDAD DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

<u>CURSO</u>	<u>PROFESOR</u>
Química I	Zoraida Rodríguez Duarte
Laboratorio Química I	Zoraida Rodríguez Duarte
Control de Calidad I	Federico Preinfalk Fernández
Administración de la producción	César Guzmán Quesada
Matemática General	Ana Magali Salazar Ávila
	Randall Villalobos Arias
Química general II	Zoraida Rodríguez Duarte
Laboratorio química General II	Zoraida Rodríguez Duarte
Cálculo I	Ana Magali Salazar Ávila
	Randall Villalobos Arias
Estadística descriptiva	Ana Magali Salazar Ávila
	Randall Villalobos Arias
Control de calidad II	Federico Preinfalk Fernández
Control estadístico de calidad I	José Ramón Núñez Núñez
Control de calidad III	Federico Preinfalk Fernández
Cálculo II	Ana Magali Salazar Ávila
	Randall Villalobos Arias
Metrología industrial	José Ramón Núñez Núñez
Introducción a la industria química	Luis Alberto Méndez Salazar
Laboratorio de introducción industria química	Zoraida Rodríguez Duarte
Control estadístico de calidad II	José Ramón Núñez Núñez
Procesos industriales	Federico Preinfalk Fernández
Aplicaciones informáticas	José Ramón Núñez Núñez
Productividad	Marvin Herrera García
Liderazgo	Jackeline Murillo Ugalde
Seguridad industrial	Victoria Cecilia Varela Rosabal
Investigación de operaciones	César Guzmán Quesada
Costos de producción	César Guzmán Quesada
Introducción a la industria alimentaria	María Elena Aguilar Solano
Laboratorio de Introducción a la industria alimentaria	María Elena Aguilar Solano
Física I	Marvin Herrera García
Laboratorio de Física I	Marvin Herrera García
Práctica profesional	Andrés Jiménez Segura
	Luis Alberto Méndez Salazar

CURSO

Administración General
Gestión de procesos
Física II
Laboratorio Física II
Taller de máquinas herramientas
Álgebra lineal
Aplicaciones metrológicas
Estadística inferencial

Experiencia del cliente
Mapeo de procesos
Diseño y análisis de procesos
Procesos de innovación
Gestión de servicio al cliente
Diseño de experimentos
Sistemas de información de procesos
Optimización de procesos
Administración gerencial
Logística
Ingeniería Económica
Simulación de Procesos
TPM Procesos
Administración de proyectos
Seis Sigma Integrado
Integración de gestión de normas
Taller de investigación
Desarrollo de emprendedores
Gestión y Tecnología Ambiental
Ética Profesional
Investigación Dirigida

PROFESOR

Jackeline Murillo Ugalde
Andrés Jiménez Segura
Marvin Herrera García
Marvin Herrera García
Hernán Payne Edwards
Ana Magali Salazar Ávila
Juan Carlos Castro Sandoval
Ana Magali Salazar Ávila
Randall Villalobos Arias
Mabel Calvo Madrigal
Andrés Jiménez Segura
Hernán Payne Edwards
Alexander Orozco Jiménez
Mabel Calvo Madrigal
Hernán Payne Edwards
Diego Porras Cordero
Andrés Jiménez Segura
Jackeline Murillo Ugalde
Luis Alberto Méndez Salazar
César Guzmán Quesada
Hernán Payne Edwards
Hernán Payne Edwards
José Ramón Núñez Núñez
Alexander Orozco Jiménez
Diego Porras Cordero
Diego Porras Cordero
Marvin Herrera García
Diego Porras Cordero
Omar González Barth
Marvin Herrera García

ANEXO D

**PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN
PROCESOS Y CALIDAD DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL
Y SUS GRADOS ACADÉMICOS**

ANEXO D

PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN PROCESOS Y CALIDAD DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL Y SUS GRADOS ACADÉMICOS

MARÍA ELENA AGUILAR SOLANO

Licenciatura en Tecnología de Alimentos, Universidad de Costa Rica.

MABEL CALVO MADRIGAL

Licenciatura en Administración de Negocios, Universidad Interamericana de Costa Rica. Licenciatura en Contaduría Pública, Universidad Centroamericana de Ciencias Empresariales. Maestría en Administración de Recursos Humanos, Universidad Autónoma de Centro América.

JUAN CARLOS CASTRO SANDOVAL

Bachillerato en Ingeniería Industrial, Universidad de Costa Rica.

OMAR GONZÁLEZ BARTH

Licenciatura en Sociología, Universidad Nacional.

CÉSAR GUZMÁN QUESADA

Licenciatura en Ingeniería Industrial, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología.

MARVIN HERRERA GARCÍA

Bachillerato en Administración de Empresas con énfasis en Producción Industrial, Universidad Central. Licenciatura en Ingeniería Química, Universidad de Costa Rica. Maestría en Ciencias de la Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile.

ANDRÉS JIMÉNEZ SEGURA

Bachillerato en Ingeniería en Procesos y Calidad, Universidad Técnica Nacional. Licenciatura en Ingeniería Industrial, Universidad Hispanoamericana.

LUIS ALBERTO MÉNDEZ SALAZAR

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

JACKELINE MURILLO UGALDE

Licenciatura en Administración de Empresas, Universidad Panamericana.

JOSÉ RAMÓN NÚÑEZ NÚÑEZ

Licenciatura en Ingeniería Industrial, Universidad Internacional de las Américas. Maestría en Administración de Negocios, Universidad Interamericana de Costa Rica.

ALEXANDER OROZCO JIMÉNEZ

Bachillerato en Ingeniería Industrial, Universidad Panamericana Maestría en Administración de Negocios, Universidad Interamericana de Costa Rica.

HERNÁN PAYNE EDWARDS

Licenciatura en Ingeniería Industrial, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología. Maestría en Sistemas Modernos de Manufactura, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

DIEGO PORRAS CORDERO

Licenciatura en Ingeniería Industrial, Universidad de Costa Rica. Maestría en Liderazgo y Gerencia Ambiental, Universidad para la Cooperación Internacional.

FEDERICO PREINFALK FERNÁNDEZ

Licenciatura en Ingeniería Industrial, Universidad de Costa Rica. Maestría en Administración de Negocios, Universidad Interamericana de Costa Rica.

ZORAIDA RODRÍGUEZ DUARTE

Bachillerato en Enseñanza de las Ciencias Naturales, Universidad Estatal a Distancia. Licenciatura en Docencia en Enseñanza de las Ciencias Naturales, Universidad Metropolitana Castro Carazo.

ANA MAGALI SALAZAR ARIAS

Licenciada en Enseñanza de las Matemáticas, Universidad Nacional. Maestría en Docencia Universitaria, Universidad Nacional.

VICTORIA CECILIA VARELA ROSABAL

Bachillerato en Ingeniería en Seguridad e Higiene Ocupacional, Tecnológico de Costa Rica.

RANDALL VILLALOBOS ARIAS

Bachillerato en Matemáticas, Universidad de Costa Rica. Licenciatura en Docencia en Matemática, Universidad Estatal a Distancia.



TEC

UNA
UNIVERSIDAD
NACIONAL
COSTA RICA



UTN
Universidad
Técnica Nacional