

CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES)

DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE CREACIÓN DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

OPES-1/2011



M.Sc. Alexander Cox Alvarado
División Académica

CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES)

DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE CREACIÓN DEL *BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL* DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

OPES-1/2011



M.Sc. Alexander Cox Alvarado
División Académica

OPES 01/2011

Consejo Nacional de Rectores, Oficina de Planificación de la Educación Superior
Dictamen sobre la propuesta de creación del Bachillerato en Ingeniería
en Producción Industrial de la Universidad Técnica Nacional / CONARE –
San José C.R. : La Oficina 2011.
31 p. ; 28 cm.

1. INGENIERIA. 2. PRODUCCION INDUSTRIAL. 3. PERFIL PROFESIONAL.
4. GRADO ACADEMICO. 5. PLAN DE ESTUDIOS. 6. PROGRAMA DE LOS
CURSOS. 7. RECURSOS FINANCIEROS. 8. RECURSOS BIBLIOGRAFICOS
E INFRAESTRUCTURA. 9. MERCADO LABORAL. i. Título.



Presentación

El estudio que se presenta en este documento, (OPES-1/2011) se refiere al dictamen sobre la propuesta de creación del Bachillerato en *Ingeniería en Producción Industrial* 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). La revisión del documento estuvo a cargo del Mag. Fabio Hernández Díaz, Jefe de la División citada.

José Andrés Masís Bermúdez
Director OPES

**DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE CREACIÓN
DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL
EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

Índice

	Página
1. Introducción	1
2. Datos generales	2
3. Justificación	2
4. Objetivos del Bachillerato	4
5. Perfil académico-profesional	4
6. Campo de inserción profesional	7
7. Requisitos de ingreso y permanencia	7
8. Requisitos de graduación	7
9. Listado de las actividades académicas del Bachillerato	9
10. Descripción de las actividades académicas de la carrera	8
11. Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas	8
12. Recursos físicos, administrativos, financieros y bibliográficos, e infraestructura que se usará para el desarrollo de la carrera	8
13. Conclusiones	9
Anexo A: Plan de estudios	10
Anexo B: Programas de los cursos	14
Anexo C: Profesores de los cursos del tramo de Bachillerato en Ingeniería en Producción Industrial en la Universidad Técnica Nacional	27
Anexo D: Profesores de los cursos del tramo de Bachillerato en Ingeniería en Producción Industrial en la Universidad Técnica Nacional y sus grados académicos	29

1. Introducción

La solicitud de apertura del Bachillerato en *Ingeniería en Producción Industrial* 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-919-2010, del 1 de diciembre, 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 regirán 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 *Fluxograma para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*¹, en el *Convenio para crear una Nomenclatura de Grados y Títulos de la Educación Superior Universitaria Estatal Costarricense*² y en el *Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior*³.

En el Fluxograma mencionado se establecen doce grandes temas, que serán la base del estudio que realice la OPES para autorizar los programas de pregrado y grado que se propongan. Éstos son los siguientes:

- Datos generales
- Justificación
- Propósitos de la carrera
- Perfil académico-profesional.
- Campo de inserción profesional.
- Requisitos de ingreso y de permanencia
- Requisitos de graduación
- Listado de los cursos

- Descripción de los cursos
- Tabla de correspondencia del equipo docente con los cursos asignados.
- Recursos
- Otros aspectos según criterios de la universidad o de la OPES

A continuación se analizarán cada uno de estos aspectos.

2. Datos generales

La carrera de *Diplomado en Producción Industrial* es ofrecida en la Sede del Pacífico de la Universidad Técnica Nacional. Dicha sede corresponde al antiguo Colegio Universitario de Puntarenas (CUP), entidad integrada en la Universidad Técnica Nacional.

Se ofrecerán tres cuatrimestres por año y se abrirá la matrícula anualmente. La unidad académica base de la carrera serán la mencionada Sede del Pacífico de la Universidad Técnica Nacional.

Se otorgará el diploma de *Bachillerato en Ingeniería en Producción Industrial*.

3. Justificación

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

“La necesidad de modernización en los sectores industrial y comercial para enfrentar eficazmente la apertura comercial (Acuerdo de Asociación con La Unión Europea, Tratado de Libre Comercio con China y el perfeccionamiento del Mercado Común Centroamericano, por ejemplo) y el proceso de globalización de la producción y de las economías regionales, redundan en la exigencia de contemplar la inversión en tecnología de punta, la búsqueda de productividad y el control total de la calidad.

Hoy es claro que el desarrollo de las naciones no depende únicamente del aspecto económico, sino también de su competitividad en la generación de más y mejores bienes y servicios. Esta postura está en función de los recursos disponibles y de la tecnología, es decir, la producción puede incrementarse sólo si

la cantidad de factores de producción de una economía aumentan (trabajo, inversión y capital humano entre otros) y si hay un cambio tecnológico.

Así pues, la propuesta de superación costarricense contemplada en el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010 plantea como uno de sus pilares fundamentales para el quinquenio, la ejecución del programa *Eje Productivo*, cuyo fin primordial es potenciar la inversión y generación de fuentes de empleo.

Bajo esta corriente de cambio se observan los primeros resultados favorables: la contribución agregada del sector industrial incluye el 17% del empleo formal privado directo, el 23% del Producto Interno Bruto y el 76% de las exportaciones; por lo que se considera un bastión en la economía costarricense y de gran impacto social.

Se impulsa un proyecto de reformas al régimen de zonas francas que incluye el establecimiento de incentivos para inversiones en actividades estratégicas, una tarifa preferencial para empresas ubicadas en polos de desarrollo y el fomento de encadenamientos productivos, que beneficiarán a muchas empresas nacionales.

Se estima que la inversión extranjera directa (IED) acumulada al 2014 llegará a ser de US\$ 9.000 millones (Incremento de 34%) motivada por el crecimiento de la IED de Zonas Francas y la IED destinada a mejorar la competitividad del país. Asimismo, las exportaciones de bienes y servicios alcanzarán los US\$ 17.000 al 2014, lo que representa un incremento del 26%.

Adicional a esto, en el marco del XIII Congreso de Industriales efectuado el 8 de julio de 2010, el presidente de la Cámara de Industrias de Costa Rica, Juan María González destacó que en materia de competitividad en el sector industrial estima que un 64% de las empresas crecerá en cuanto a su producción y un 54% estima que invertirán en modernización, diversificación o ampliación de sus áreas de producción.

En este sentido, y desde 1999 el Colegio Universitario de Puntarenas, hoy Sede del Pacífico de la UTN, atiende el requerimiento de fuerza de trabajo con formación técnica superior en Producción Industrial mediante el otorgamiento del título de diplomado y cuya aceptación ha sido satisfactoria en la zona de influencia de la Universidad Técnica Nacional, sede del Pacífico.

Prueba de lo anterior son los resultados obtenidos en un estudio de campo que recopiló información acerca de la pertinencia de los programas de formación de diplomado en Producción Industrial y bachiller en Ingeniería en Producción Industrial. El estudio se realizó a finales de 2007 y entre los aspectos que destacan que dentro de la distribución de carreras de necesidad prioritaria en la región, el empleador indicó las especialidades requeridas y en primer orden se expresa la ingeniería industrial, producción industrial y campos de acción de estas especialidades, lo que pone de manifiesto la existencia en la región de un mercado laboral para esta rama profesional.

Se aprecia que, aunque en forma limitada pero significativa, los diplomados han asumido funciones de jefes de departamento, demostrando capacidad para laborar con ese nivel de exigencia administrativa, lo cual es un indicador muy favorable. Puestos como Jefe de sección, Encargado de proceso, Encargado de programación de producción, Asistente de bodega de materiales y Jefe de producción son ejemplos de posiciones que ocupan.

Por tanto, es necesario ofrecer la posibilidad de un grado académico mayor que se adecúe al nivel de trabajo que ejerce el graduado.”⁴

4. Objetivos generales del Bachillerato

- Fomentar el desarrollo nacional mediante la formación de ingenieros en Producción Industrial que utilizando en forma creativa la metodología y tecnología en los procesos de manufactura industriales o de prestación de servicios, contribuya a incrementar la eficiencia del sistema productivo con un alto sentido de compromiso humano para con la sociedad y el ambiente.
- Contribuir con el desarrollo regional y nacional formando profesionales capaces de satisfacer las normas de calidad, productividad y competitividad derivadas de la apertura de los mercados internacionales.
- Fomentar en el futuro profesional el compromiso de conciliar las actividades humanas y ambiente, a través de acciones que estimulen y viabilicen esa tarea, la cual presupone la modificación del comportamiento humano en acción con la naturaleza, debido a la actual situación de degradación ambiental.
- Favorecer la formación de profesionales que contribuyan a desarrollar propuestas metodológicas, que apoyadas por recursos tecnológicos, incrementen la eficiencia de los procesos productivos.

5. Perfil académico-profesional

El graduado de Bachillerato en Ingeniería en Producción Industrial poseerá los siguientes conocimientos, habilidades y actitudes:

Conocimientos:

- Planificación, organización, conducción y control de la producción, así como la distribución de bienes industrializados y servicios.

- Instalación y funcionamiento de operaciones necesarias para la producción.
- Análisis de las problemáticas de las condiciones de trabajo y la propuesta de medidas preventivas y correctivas en la organización productiva.
- Especificaciones técnicas y evaluación de la factibilidad tecnológica de los dispositivos, aparatos y equipos necesarios para la producción de bienes industrializados y servicios.
- Administración de personal para la debida asignación de cargas de trabajo y la ejecución de planes de producción.
- Higiene y seguridad para la producción y distribución de bienes industrializados y servicios.
- Fundamentos para el desarrollo de ideas innovadoras y los principios del espíritu emprendedor.
- Estudios de factibilidad y rentabilidad económica de proyectos y alternativas de mejoramiento de la producción mediante la organización y control de las diferentes actividades.

Habilidades:

- Utilizar ordenadores electrónicos para procesar datos y generar información que sirva como fundamento para la toma de decisiones de carácter administrativo y de las operaciones.
- Proyectar las instalaciones necesarias para el desarrollo de procesos productivos destinados a la producción de bienes industrializados y dirigir su ejecución y mantenimiento.
- Organizar el movimiento y el almacenamiento de materiales para el desarrollo del proceso productivo y de los bienes industrializados resultantes.
- Participar en el diseño de productos en lo relativo a la determinación de la factibilidad de su elaboración industrial.
- Aplicar diseños y rediseños de procesos productivos y puestos de trabajo.
- Construir modelos de simulación mediante programas de cómputo para la evaluación de alternativas de sistemas de producción.

- Intervenir en arbitrajes y peritajes referidos a la planificación y organización de empresas, sus instalaciones y equipos, el proceso de producción, los procedimientos operativos y las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo, para la producción y distribución de bienes industrializados y servicios.
- Operar sistemas para el mejoramiento de la productividad de la organización.
- Usar técnicas para la evaluación económica y las herramientas para proyectar flujos económicos de proyectos de inversión relacionados con propuestas para el mejoramiento de la capacidad productiva.
- Aplicar tecnologías amigables con el ambiente y que a su vez permitan una reducción de costos y aumento de la productividad.
- Ejecutar diagnósticos industriales para la propuesta de acciones y estrategias de mejoramiento.

Actitudes:

- Mantiene una consciencia vigilante de la correcta ejecución de las operaciones de producción.
- Promueve un ambiente de trabajo agradable al tratar con respeto a los compañeros de trabajo.
- Propicia en la organización una actitud de mejora continua mediante la sistematización de los procesos de investigación, análisis e interpretación para enfrentar y resolver problemas.
- Propicia la participación del trabajo en equipo y liderazgo en la organización donde se desenvuelve.
- Impulsa el uso de tecnologías amigables con el ambiente.
- Muestra compromiso con los procesos de cambio que contribuyan a lograr calidad de vida en la sociedad.
- Muestra espíritu emprendedor en las actividades que desarrolla y una actitud hacia la búsqueda de la innovación en las operaciones.

6. Campo de inserción profesional

Según la UTN, el profesional formado en esta carrera trabajaría tanto en instituciones públicas como en empresas privadas manufactureras y de servicios.

7. Requisitos de ingreso y permanencia

Los requisitos de ingreso establecidos son los siguientes:

- Contar con el Diplomado en Producción Industrial.
- En casos específicos, la Universidad podrá autorizar a estudiantes a matricular cursos del Bachillerato sin contar el Diplomado, siempre que tengan aprobados los requisitos correspondientes a cada curso. Los cursos del Bachillerato que se hayan aprobado se acreditarán únicamente después de la obtención del Diplomado.
- Se deberá cumplir con los otros requisitos administrativos y otra índole que solicite la Universidad Técnica Nacional.

8. Requisitos de graduación

Se establece como requisito de graduación la aprobación de todos los cursos y las actividades del plan de estudios.

9. Listado de las actividades académicas del Bachillerato

El plan de estudios completo del Bachillerato, incluyendo el Diplomado, se presenta en el Anexo A. La duración total del tramo de Bachillerato será de cinco cuatrimestres, con un subtotal de créditos de 61. Dado que el Diplomado cuenta con 81 créditos distribuidos en seis cuatrimestres, el monto total de créditos del Bachillerato será de 142 y su duración total será de once cuatrimestres.

Todas las normativas vigentes se cumplen.

10. Descripción de las actividades académicas de la carrera

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

11. Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas

Los nombres de los encargados de cada uno de los cursos de la carrera propuesta aparecen en el Anexo C. Los profesores tienen al menos el grado académico de Bachillerato. La disciplina de sus diplomas está relacionada con los contenidos de los cursos en los que están propuestos.

En el Anexo D se presentan los nombres y los grados académicos de los profesores de la carrera propuesta. Las normativas vigentes sobre los profesores se cumplen.

12. Recursos físicos, administrativos, financieros y bibliográficos, e infraestructura que se usará para el desarrollo de la carrera

Sobre los recursos necesarios para desarrollar la carrera propuesta, la Universidad Técnica Nacional envió la siguiente información:

“La Universidad Técnica Nacional en su Sede del Pacífico, cuenta con la infraestructura y recursos tecnológicos necesarios para implementar los cursos de la carrera en su tramo de bachillerato, además cuenta con licencias para el uso del programa de cómputo BricsCad que se utiliza para el dibujo técnico asistido por computadora y Minitab para control estadístico.

La carrera tiene la ventaja de que el tramo de diplomado se está impartiendo en la Sede, por lo que existe la infraestructura adecuada para continuar desarrollando los cursos del bachillerato. Asimismo, cuenta con el recurso docente necesario para implementar el plan de estudios del tramo de bachillerato.

La Biblioteca de la Sede del Pacífico, posee una amplia gama de libros, revistas, tesis y documentos diversos en constante actualización, relacionados con la Producción Industrial y disciplinas afines, recursos que son sumamente valiosos para los estudiantes. Este servicio además es completado por el acceso a internet proporcionado gratuitamente en el laboratorio de cómputo de la biblioteca, brindando al estudiante acceso ilimitado a la información de la Web, bases de datos, tanto nacionales como extranjeras, para utilizarlos en el desarrollo de trabajos e investigaciones.

El servicio de red inalámbrica también es ofrecido de forma gratuita a todos los estudiantes, desde el cual pueden ingresar a diversas bases de datos.”⁵

13. 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 *Flujoograma para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*.

-
- 1) Aprobado por CONARE en la sesión N°02-04 del 27 de enero de 2004 y modificado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesiones N°16-2005, artículo 3, celebrada el 7 de junio de 2005, N°27-05, artículo 3, celebrada el 6 de setiembre de 2005 y N°33-2009, artículo 5, celebrada el 3 de noviembre de 2009.
 - 2) Aprobado por el CONARE el 4 de mayo de 2004 y ratificado por los consejos universitarios e institucional.
 - 3) Aprobado por el CONARE el 10 de noviembre de 1976.
 - 4 y 5) Bachillerato en Ingeniería en Producción Industrial, Universidad Técnica Nacional, 2010.

ANEXO A

**PLAN DE ESTUDIOS DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA
EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL EN LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

ANEXO A

PLAN DE ESTUDIOS DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

CICLO Y CURSO	CRÉDITOS
<u>Primer ciclo</u>	<u>13</u>
Fundamentos de producción	3
Matemática general	4
Computación I	3
Expresión oral y escrita	3
<u>Segundo ciclo</u>	<u>13</u>
Física general I	3
Cálculo diferencial e integral	4
Computación II	3
Métodos y técnicas de investigación	3
<u>Tercer ciclo</u>	<u>13</u>
Análisis gráfico	4
Probabilidad y estadística I	3
Control de la producción	3
Administración de capital humano	3
<u>Cuarto ciclo</u>	<u>13</u>
Control de inventarios	4
Gestión de calidad I	3
Probabilidad y estadística II	3
Ingeniería de métodos y medición del trabajo	3
<u>Quinto ciclo</u>	<u>13</u>
Inglés I	3
Costos de producción	3
Gestión de calidad II	3
Laboratorio de gestión de la calidad	1
Distribución y localización de planta	3

CICLO Y CURSO	CRÉDITOS
<u>Sexto ciclo</u>	<u>16</u>
Inglés II	3
Química general I	3
Laboratorio de química general II	1
Salud ocupacional	3
Práctica profesional ¹	6
<i>Total de créditos del Diplomado</i>	<i>81</i>
<u>Sétimo ciclo</u>	<u>13</u>
Formación humanística ¹	3
Física general II	3
Química general II	3
Laboratorio de química general II	1
Sistemas de soporte para la toma de decisiones	3
<u>Octavo ciclo</u>	<u>13</u>
Formación humanística ¹	3
Área cultural	1
Álgebra lineal	3
Calidad ambiental	3
Gestión de la innovación	3
<u>Noveno ciclo</u>	<u>12</u>
Formación humanística ¹	3
Área deportiva	0
Investigación de operaciones	3
Diseño de procesos	3
Simulación de procesos	3
<u>Décimo ciclo</u>	<u>12</u>
Formación humanística ¹	3
Procesos industriales	3
Mantenimiento productivo total	3
Gestión ambiental	3

CICLO Y CURSO	CRÉDITOS
<u>Undécimo ciclo</u>	<u>11</u>
Gerencia de proyectos	3
Ética profesional	2
Desarrollo de emprendedores	3
Optativo ²	3
<i>Subtotal de créditos del tramo de Bachillerato</i>	61
<i>Total de créditos del Bachillerato</i>	142

- 1) Los estudiantes deberán llevar, en el orden que lo deseen, los siguientes cursos de Formación Humanística:

Filosofía
 Literatura latinoamericana y costarricense
 Historia de la cultura costarricense
 Gestión ambiental y desarrollo sostenible

- 2) Los estudiantes deberán escoger entre *Estrategia empresarial* o *Ahorro energético*.

ANEXO B

**PROGRAMAS DE LOS CURSOS DEL TRAMO DE BACHILLERATO
EN INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL EN LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

ANEXO B

PROGRAMAS DE LOS CURSOS DEL TRAMO DE BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

Curso: Física general II

Créditos: 3

Propósitos del curso

Al ser continuación del curso de Física general I, se abarcan temas de suma importancia para el estudiante, ya que éste debe tener un claro panorama de gran cantidad de fenómenos físicos en los que los procesos productivos se ven involucrados tanto en forma directa como indirecta.

Al final del curso, se pretende, que los estudiantes logren enunciar los principios físicos fundamentales e incorporarlos al campo de la electromecánica.

Contenidos:

- Ley de Coulomb y el campo eléctrico.
- El potencial eléctrico.
- Capacitancia.
- El campo magnético.
- Inducción magnética.

Curso: Química general II

Créditos: 3

Propósitos del curso

La finalidad de este curso es que el estudiante obtenga una formación más amplia de la química, a través del estudio del comportamiento de las gases, la termoquímica, los líquidos y disoluciones, la cinética química, el equilibrio químico, las relaciones ácido – base y las solubilidades. Así también adquirirá una conciencia más crítica, que le permita establecer una relación de los conceptos teóricos adquiridos, con su realidad como ser humano y como profesional, para que actúe como agente de cambio en su medio.

Contenidos:

- Gases
- Termoquímica

- Las disoluciones y sus propiedades
- Cinética química
- Principios del equilibrio químico
- Ácidos y bases
- Solubilidad.

Curso: Laboratorio de Química general II

Créditos: 1

Propósitos del curso

El laboratorio es un lugar de estudio práctico y de observación de fenómenos, para hacer correlación de hechos y obtener conclusiones. Mediante la ejecución de prácticas, siguiendo la guía del manual de experimentos se propicia el aprendizaje complementario del curso de Química general II, pues se ilustrarán los conceptos teóricos.

Contenidos:

Desarrollo de los siguientes experimentos:

- Peso de 22,4 litros de aire.
- Difusión de los gases
- Termoquímica y termodinámica
- Naturaleza del estado líquido
- Equilibrio químico
- Determinación de la solubilidad del cloruro de sodio
- Solubilidad.

Curso: Sistemas de soporte para la toma de decisiones

Créditos: 3

Descripción del curso:

El estudiante se familiarizará con el uso y manejo de herramientas de aplicación informática de soporte para toma de decisiones. Al finalizar el curso, se espera que el estudiante pueda manipular archivos, mediante un sistema operativo de interfaz gráfica, crear y mantener documentos tales como: informes, reportes y generar gráficas en relación con el procesamiento de datos.

Contenidos:

- Herramientas básicas de estadística para toma de decisiones.
- Herramientas básicas de calidad para toma de decisiones.
- Representaciones gráficas para toma de decisiones.

Curso: Álgebra lineal

Créditos: 3

Propósitos del curso

El curso de Álgebra lineal proporciona herramientas básicas en el manejo de matrices y vectores de gran importancia para la aplicación en carreras de corte técnico-tecnológico. Se desarrolla un proceso de crecimiento significativo, donde el estudiante aprenderá a manejar adecuadamente los conceptos de vector, matriz y sus propiedades aplicándolos como herramienta en la solución de problemas matemáticos de corte tecnológico, para lograr un mejor nivel de análisis en el campo de la investigación de operaciones.

Contenidos:

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

Curso: Calidad ambiental

Créditos: 3

Propósitos del curso

El curso familiariza al estudiante con las nuevas corrientes en cuanto al uso de materiales y diseño de procesos, así como de productos en armonía con el ambiente, con el objeto de aprender a manejar la vida útil de algunos productos y materiales de uso común en nuestro país, que tienen que ver con la protección de nuestra litosfera y atmósfera.

Asimismo, facilita el desarrollo de las habilidades y destrezas para el tratamiento de residuos sólidos provenientes de los diferentes procesos industriales, así como de su hogar, vecindario, ciudad.

Contenidos:

- Protección integral.
- Contaminantes en el medio de trabajo.
- Ecología industrial.
- Ciclo de vida de los productos (cvp).
- Política ambiental y paz industrial.
- Valoración económica de la calidad ambiental.
- Prevención y tratamiento de residuos sólidos.
- Solución de casos.

Curso: Gestión de la innovación

Créditos: 3

Propósitos del curso

Introduce al estudiante en el estudio de las diferentes posibilidades existentes para escoger, diseñar e implantar mejoras en los sistemas productivos de las organizaciones fundamentándose en técnicas de innovación. Al finalizar, el estudiante podrá relacionar los conocimientos adquiridos en su formación académica, con el ejercicio de su profesión en cualquiera de las áreas relacionadas con la producción, es decir se tendrá un manejo apropiado no solo de la variables microambientales (dentro de la empresa), sino de su entorno.

Contenidos:

- Gestión de la innovación
- Técnicas para innovación en la concepción y diseño
- Técnicas para innovación en la ingeniería y el desarrollo
- Tendencias que impulsan la innovación.

Curso: Investigación de operaciones

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso tiene su énfasis en el desarrollo y aplicación de los modelos matemáticos en la solución de problemas de toma de decisiones. Ayuda a elegir la mejor (solución óptima) entre otras alternativas viables sin lugar a dudas, en donde el objetivo primordial será obtener la mayor utilidad o el menor costo de producción. Al mismo tiempo que promueve la necesidad de conocer y utilizar las nuevas herramientas tecnológicas disponibles para el análisis de procesos productivos.

Al finalizar el curso, el estudiante estará capacitado para resolver problemas de programación no lineal, analizar métodos de entrega y recepción de suministros, de análisis de filas de espera (teoría de colas o inventarios), maximización de funciones objetivo con variables en grado superior a uno, asignación de recursos, evaluación de estrategias cuando se enfrentan dos contrincantes y situaciones en las que el azar influye en los resultados, así como la evaluación de ganancias esperadas.

Contenidos:

- Simulación
- Programación no lineal
- Programación dinámica
- Teoría de colas
- Teoría de juegos
- Teoría de decisiones.

Curso: Diseño de procesos

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El curso permite visualizar el marco global en que se desarrolla un proceso para tomar las acciones pertinentes con base en técnicas aprendidas a los largo de la carrera y obtener mejor provecho del sistema productivo. Se consideran todos los elementos involucrados, desde los insumos hasta el diseño de las operaciones de soporte.

Contenidos:

- Introducción al diseño de procesos.
- Diagnóstico de un proceso.
- Procedimiento para el diseño de procesos.
- Reingeniería de procesos.

Curso: Simulación de procesos

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso se enfoca en el desarrollo práctico de los principios básicos de simulación y modelaje de procesos de producción, mediante el uso de software y la aplicación de demás funciones predefinidas como herramienta para la toma de decisiones.

Contenidos:

- Introducción a la simulación
- Elementos de simulación
- Procesos básicos
- Transferencia avanzada
- Procesos avanzados
- Análisis de resultados.

Curso: Procesos industriales

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso tiene el propósito proporcionar al estudiante las herramientas para la comprensión y aplicación de los principios sobre los que se basan las operaciones unitarias en los procesos industriales y la maquinaria utilizada.

A través del curso el estudiante se familiarizará con las variables y condiciones que pueden afectar el comportamiento de una operación unitaria específica, con el propósito de que sepa tomar las acciones preventivas y correctivas necesarias durante la realización de un proceso productivo.

Contenidos:

- Introducción a los procesos industriales.
- Balance de materia y energía.
- Filtración.
- Secado.
- Evaporación.
- Cristalización.
- Destilación.
- Reducción de tamaño.
- Humidificación.

Curso: Mantenimiento productivo total

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El curso ofrece una serie de técnicas metodológicas que una vez implantadas ayudan a mejorar la competitividad de una organización industrial o de servicios. Esta práctica es considerada como estratégica, ya que ayuda a crear capacidades para la eliminación rigurosa y sistemática de las deficiencias de los sistemas operativos permitiendo diferenciar una organización en relación con su competencia debido al impacto en la reducción de los costes, mejora de los tiempos de respuesta, fiabilidad de suministros, el conocimiento que poseen las personas y la calidad de los productos y servicios finales.

Contenidos:

- Introducción
- 5s y control visual
- Grandes pérdidas y kaizen
- Mantenimiento autónomo
- Mantenimiento planificado.

Curso: Gestión ambiental

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Es un curso en el que se abordan temas relacionados con el quehacer de la gestión ambiental en nuestros días. Brinda una perspectiva global del problema ambiental mundial y su relación con los sistemas productivos. Asimismo, introduce al estudiante en el estudio de las diferentes posibilidades existentes para escoger, diseñar, implementar y manejar sistemas de gestión ambiental en las organizaciones.

Contenidos:

- Introducción a la gestión ambiental
- Sistemas de gestión ambiental
- Premios ambientales y sellos ecológicos
- Medición y monitoreo de impactos ambientales
- Principios de ecología
- Contaminación de recurso hídrico
- Desechos sólidos
- Contaminación atmosférica
- Contaminación por ruido
- Contaminación por plaguicidas
- Asentamientos humanos
- Contaminación de los alimentos.

Curso: Gerencia de proyectos

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso permite integrar los conocimientos adquiridos en la carrera a fin de que pueda formular y evaluar adecuadamente un proyecto. Es importante tener en cuenta que la escasez de los recursos obliga a ser innovadores, creativos y austeros, siendo imperativo el trabajo basado en proyectos y aun más importante el poseer elementos para la evaluación de factibilidad y viabilidad de proyectos de desarrollo que permitan mayor seguridad a la inversión de recursos económicos, tecnológicos, materiales y humanos para la solución de las problemáticas sociales y empresariales de una manera eficiente y eficaz. Pero este es solo un momento de evaluación, ya que también se deben hacer seguimiento y control de la ejecución del proyecto, así como la evaluación del impacto, resultado y logro de los objetivos propuestos.

Contenidos:

- Fundamentos de matemáticas financieras.
- Presupuestación de inversiones. Concepto privado.
- Rentabilidad del proyecto vs rentabilidad del socio.

- Análisis de sensibilidad al riesgo.
- El crédito bancario en los proyectos de inversión.
- Presupuestación de inversiones. Concepto social.

Curso: Ética profesional

Créditos: 2

Propósitos del curso:

Este curso brinda conocimientos sobre los principios, valores y ética en el ejercicio de la ingeniería en producción industrial, de modo que pueda adoptar actitudes que promuevan un constante crecimiento personal y profesional en función del bienestar de la sociedad. Además se abordan las regulaciones y derechos que rigen el campo.

Contenidos:

- Principios y valores.
- La ciencia ética.
- Relaciones éticas en la organización.
- Ética en el ejercicio profesional.
- Valores en el ejercicio profesional.
- Código de ética en la ingeniería.

Curso: Desarrollo de emprendedores

Créditos: 3

Propósitos del curso:

La presente asignatura está orientada a promover el espíritu emprendedor en los estudiantes y brindarles las competencias necesarias para la generación de ideas de negocios y la elaboración de proyectos de inversión, para la determinación de su viabilidad.

Este curso brindará al estudiante los conocimientos teóricos conceptuales y prácticos de los métodos y técnicas para su formación como un emprendedor.

Para que una empresa surja es necesario que se reúnan dos elementos: una persona con capacidad, iniciativa y deseo de llevar adelante un negocio, de crear una empresa: es decir, un empresario y una idea de negocio que pueda llevarse a la práctica, la fusión de estos dos elementos da inicio a la aparición de la empresa. Al final del curso el estudiante conocerá los pasos a seguir para la creación de una empresa, conocer los pros y contras de ser empresario, estará con la capacidad de tomar una mejor decisión para el desarrollo de su vida profesional y tener la capacidad de realizar y diseñar un plan de negocio.

Contenidos:

- ¿Qué es el emprendedurismo y qué es el emprendedor?
- Actitud emprendedora.
- Importancia de las mipymes en la economía.
- Introducción al plan de negocios.
- Inversiones en la empresa.

Optativos:

Curso: Estrategia empresarial

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso propone mediante un plan de acción estratégico el desarrollo de la ventaja competitiva de un negocio, basado en un proceso dinámico, complejo, continuo e integrado, que requiere de mucha evaluación y ajustes. Considerando la estrategia de la organización apropiada para sus recursos, objetivos y circunstancias ambientales. Una buena estrategia debe integrar las metas de una organización, las políticas, y la táctica en un todo cohesivo, y se debe basar en realidades del negocio. La estrategia debe conectar a la visión, con la misión y las probables tendencias futuras.

Contenidos:

- Concepto de estrategia.
- Planeación estratégica.
- Entorno de la empresa.
- Análisis estructural.
- Estrategia y la relación entre oportunidades y recursos.

Curso: Ahorro energético

Créditos: 3

Propósitos del curso:

En este curso se estudian las tecnologías básicas para el ahorro energético, la problemática de la energía y el medio ambiente, la metodología de diagnóstico para la identificación y solución de problemas en los equipos y sistemas que consumen y liberan energía. Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de incorporar mejoras para lograr la eficiencia energética en los procesos industriales.

Contenidos:

- Introducción a la termodinámica.
- Tecnologías para el ahorro energético.
- Diagnóstico de ahorro energético.
- Ahorro energético en sistemas de iluminación.
- Calor residual y bombas de calor.
- Energía y medio ambiente.

Cursos de Formación humanística y actividades cultural y deportiva

Curso: Filosofía

Créditos: 3

Propósitos del curso

El curso impulsa el desarrollo integral del estudiante en su dimensión mental, biológica y social a través del reflexionar filosófico. Así como entender que los desafíos de la realidad actual exigen una posición pensante para desempeñar el papel que nos corresponde dentro de la sociedad.

Contenido:

- El hombre
- Filosofía
- El filosofar
- Hombre – filosofía – ética.

Curso: Literatura latinoamericana y costarricense

Créditos: 3

Propósitos del curso

La literatura recrea la experiencia humana, reconstruye la vida en sociedad y dibuja el perfil cultural de una época. A partir del estudio de determinados textos podemos recuperar el pasado en un diálogo abierto con el presente para imaginar el futuro. Este curso pretende aproximar al estudiante al estudio de la literatura latinoamericana, y dentro de ella la costarricense, de los siglos XX y XXI, adentrándose en el conocimiento de los movimientos literarios que surgen del siglo XIX y que prevalecen en la literatura, así como autores y obras significativas.

Contenido:

- Literatura e historia
- Géneros literarios
- Movimientos literarios
- El boom de la literatura latinoamericana
- Literatura costarricense.

Curso: Historia de la cultura costarricense

Créditos: 3

Propósitos del curso

El curso abordará diferentes etapas de la historia de la sociedad costarricense. Asimismo analizará temas centrales, cubriendo problemas que abarcan desde la Costa Rica precolombina hasta los hechos más relevantes en la actualidad.

Se dará atención especial al análisis de la cultura autóctona de Costa Rica, el período de conquista y contacto con el europeo, la sociedad colonial y el proceso de mestizaje; el proceso de independencia centroamericana y nacional, la campaña nacional y la formación del estado-nación, el concepto de ciudadanía; los efectos de las crisis económicas post guerras mundiales en el país durante el siglo XX, la revolución de 1948 y sus consecuencias económicas y sociales, así como la Costa Rica actual y sus retos más importantes en el nuevo milenio.

Unidades temáticas:

- La Costa Rica precolombina
- Período de contacto entre cultura europea y autóctona: mestizaje (1502-1575)
- El período colonial (1575-1821)
- El período liberal (1840-1914)
- Crisis del modelo liberal, periodo entre guerras, reformismo y revolución de 1948 (1914-1950)
- Modelo neoliberal, ajuste estructural, tratados de libre comercio, contrarreforma social y cambios en la economía y la sociedad costarricense (1982-2010)
- Instituciones costarricenses.

Curso: Gestión ambiental y desarrollo sostenible

Créditos: 3

Propósitos del curso

El curso pretende que los estudiantes adquieran conocimientos referidos a la gestión del ambiente pero desde la perspectiva del desarrollo sostenible, para que adquieran conciencia social y se responsabilicen en el uso de los recursos y su preservación para las futuras generaciones.

Se analizarán temas básicos referidos al ambiente y al desarrollo sostenible, a los problemas urbanos como rurales, al papel de la empresa con relación al medio ambiente y a la responsabilidad social.

Unidades temáticas:

- Gestión ambiental y desarrollo sostenible
- Lo urbano y lo rural
- Empresa y medio ambiente
- Relación empresa y medio ambiente
- Competitividad y medio ambiente
- Instituciones estatales y ambiente
- Responsabilidad social empresarial

Curso: Actividad cultural

Créditos: 1

Propósitos del curso

La cultura incluye todas las manifestaciones, creaciones y representaciones producto de la actividad humana en sociedad. Le permite al ser humano reflexionar sobre sí mismo y el medio que le rodea, conduciéndolo a crear, expresarse y desarrollarse en diversos ámbitos.

Desde esta óptica, el curso contribuye a potenciar un acercamiento a diversas manifestaciones de la cultura, fortaleciendo la capacidad creativa e innovadora de los y las estudiantes, estimulando así el conocimiento, las habilidades, actitudes y expresiones de cultura que favorezcan su formación integral.

Contenido:

- Artes corporales
- Artes auditivas y visuales
- Artes plásticas
- Comprensión y apreciación de la cultura.

Curso: Actividad deportiva

Créditos: 0

Propósitos del curso

El curso contribuye al conocimiento del deporte, la actividad física y la recreación como formas de potenciar estilos de vida saludables y mejorar la calidad de vida. Brinda a los y las estudiantes la posibilidad de conocer y practicar diversas disciplinas deportivas favoreciendo su desarrollo integral.

Contenido:

- Práctica deportiva
- Actividad física
- Recreación
- Estilos de vida saludables y calidad de vida.

ANEXO C

**PROFESORES DE LOS CURSOS DEL TRAMO DE BACHILLERATO
EN INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL EN LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

ANEXO C

PROFESORES DE LOS CURSOS DEL TRAMO DE BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

CURSO

Física general II
Química general II
Laboratorio de química general II
Sistemas de soporte para la toma de decisiones
Álgebra lineal
Calidad ambiental
Gestión de la innovación
Investigación de operaciones
Diseño de procesos
Simulación de procesos
Procesos industriales
Mantenimiento productivo total
Gestión ambiental
Gerencia de proyectos
Ética profesional
Desarrollo de emprendedores
Estrategia empresarial
Ahorro energético
Formación humanística
Actividad cultural
Actividad deportiva

PROFESOR

Zoraida Rodríguez Duarte
Luis Rojas Montealegre
Luis Rojas Montealegre
Oberto Santín Cuesta
Erick Centeno Herrera
Kathia Somarribas Quirós
Larissa Barrantes Peña
Kathia Somarribas Quirós
Larissa Barrantes Peña
Kleiber Rojas Varela
Luis Rojas Montealegre
Kathia Somarribas Quirós
Víctor Morales Figueroa
Carlos Casares Odio
Óscar Carrillo Baltodano
Larissa Barrantes Peña
Kleiber Rojas Varela
Kathia Somarribas Quirós
Programa de Estudios Generales
Programa de Estudios Generales
Programa de Estudios Generales

ANEXO D

**PROFESORES DE LOS CURSOS DEL TRAMO DE BACHILLERATO EN
INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL EN LA UNIVERSIDAD
TÉCNICA NACIONAL Y SUS GRADOS ACADÉMICOS**

ANEXO D

PROFESORES DE LOS CURSOS DEL TRAMO DE BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL Y SUS GRADOS ACADÉMICOS

LARISSA BARRANTES PEÑA

Bachillerato en Ingeniería Industrial, Universidad de Costa Rica. Maestría en Sistemas Modernos de Manufactura, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

ÓSCAR CARRILLO BALTODANO

Licenciatura en Derecho, Universidad Internacional de las Américas. Maestría en Derecho Constitucional, Universidad Estatal a Distancia.

CARLOS CASARES ODIO

Maestría en Economía, Universidad Rusa de la Amistad de los Pueblos.

ERICK CENTENO HERRERA

Bachillerato en Enseñanza de la Matemática, Universidad de San José. Licenciatura en Docencia, Universidad de San José.

VÍCTOR MORALES FIGUEROA

Licenciatura en Gestión Ambiental: Ingeniería Sanitaria, Universidad Nacional. Maestría en Ingeniería Industrial, Universidad Interamericana de Costa Rica.

ZORAIDA RODRÍGUEZ DUARTE

Bachillerato en Enseñanza de las Ciencias Naturales, Universidad Estatal a Distancia.

LUIS ROJAS MONTEALEGRE

Licenciatura en Ingeniería Química, Universidad de Costa Rica.

KLEIBER ROJAS VARELA

Bachillerato en Ingeniería en Producción Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Maestría en Administración y Dirección de Empresas, Universidad de Costa Rica.

OBERTO SANTÍN CUESTA

Bachillerato en Ingeniería Informática, Universidad Hispanoamericana.

KATHIA SOMARRIBAS QUIRÓS

Licenciatura en Ingeniería Industrial, Universidad de Costa Rica.

