



FACULTAD DE POSTGRADO

TESIS DE POSTGRADO

**FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS TÉCNICAS
DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE
SISTEMAS. (UNITEC)**

SUSTENTADO POR:

**IRIS MELISSA CRUZ AGUILAR
JONATHAN ADOLFO JACOME FLORES**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE
MÁSTER EN DIRECCIÓN EMPRESARIAL**

TEGUCIGALPA M.D.C., HONDURAS, C.A.

OCTUBRE, 2015

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA
UNITEC**

**FACULTAD DE POSTGRADO
AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

**RECTOR
LUIS ORLANDO ZELAYA MEDRANO**

**SECRETARIO GENERAL
ROGER MARTÍNEZ MIRALDA**

**VICERRECTOR ACADÉMICO
MARLON ANTONIO BREVÉ REYES**

**DECANO DE LA FACULTAD DE POSTGRADO
XXXXXXXXXXXXXXXXXX**

**FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS TÉCNICAS
DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE
SISTEMAS. (UNITEC)**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE
MÁSTER EN DIRECCIÓN EMPRESARIAL**

**ASESOR METODOLÓGICO
CARLOS AUGUSTO ZELAYA OVIEDO**

**ASESOR TEMÁTICO
ANAEL ESPINAL VARELA**

**MIEMBROS DE LA TERNA
BÉLGICA QUIROZ
LOURDES MARÍA CÁCERES
MARIO GALLO**



FACULTAD DE POSTGRADO

FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS TÉCNICAS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS. (UNITEC)

AUTORES:

Iris Melissa Cruz Aguilar y Jonathan Adolfo Jacome Flores

RESUMEN

La Universidad Tecnológica Centroamericana (Unitec), cuenta con la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas, desde el año de 1991, la cual ofrece amplias oportunidades en el mercado nacional e internacional. Sin embargo no cuentan con las herramientas óptimas para el desarrollo técnico práctico, según el plan de estudios aprobado en el 2007, por lo cual se realizó un análisis en busca de fortalecer la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas.

Para el desarrollo de la investigación se seleccionó un enfoque mixto, con predominancia cualitativa, con diseño no experimental con corte transversal descriptivo, a la población estudiantil del campus de Tegucigalpa los cuales habían cursado el 50% de la carrera, y a docentes que imparten clases en dicha carrera, con el fin de obtener suficiente información que sustentara de forma objetiva y confiable por lo que se aplicó dos técnicas para la recolección de información, las cuales dieron respuesta al fenómeno de estudio y llevo a la elaboración de un plan de acción orientado a implementar un laboratorio para la carrera de ingeniería industrial y de sistemas de Unitec que fortalezca la competitividad técnica de los estudiantes.

Palabras clave: Competitividad, desarrollo técnico práctico, ingeniería industrial y de sistemas, plan de acción, Unitec.



GRADUATE SCHOOL

STRENGTHENING OF TECHNICAL SKILLS OF THE CARRER OF INDUSTRIAL ENGINEERING & SYSTEMS. (UNITEC)

AUTHORS:

Iris Melissa Cruz Aguilar y Jonathan Adolfo Jacome Flores

ABSTRACT

The Central American Technological University (Unitec) provided the career of Industrial Engineering and of Systems, since 1991, which offers opportunities in the national and international market. Nonetheless the career of Industrial Engineering & Systems in Unitec, are not giving ideal tools for the practical & technical development, according to the curriculum approved in 2007, and This gave the starting point of the search analysis that provide the guide that make possible the detection of the tool that a student of Industrial Engineering & Systems need, to improve his technical competitions. For the development of the investigation was selected a mixed approach, with qualitative predominance, & not experimental design with a descriptive cross section, this search was focus in the student population of the campus of Tegucigalpa which had studied 50 % of the career, and teachers. In order to obtain enough information to support & get an objective and reliable investigation were applied two techniques for the compilation of information. This gave answer to the phenomenon of study and lead make an action plan for the establishment of a laboratory for the career of industrial engineering & systems of Unitec that strengthens the technical competitiveness of the students.

Key words: Competitiveness, practical technical development, industrial engineering & systems, action plan, Unitec.

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a todas aquellas personas especiales, que siempre han estado a nuestro lado brindándonos su apoyo y que han sido la base fundamental para nuestros progresos personales y profesionales.

En primer lugar queremos dedicarlo al creador de nuestra existencia y origen de toda sabiduría, el Dios de nuestra alma y corazón, por permitirnos llegar a este momento tan especial en nuestras vidas, y por todo el conocimiento brindado para la elaboración de este proyecto de tesis.

A nuestros padres por su inmenso apoyo en la culminación de nuestro máspreciado anhelo.

A nuestros hermanos, familiares y amigos por su apoyo moral y espiritual hacia nosotros.

A nuestro asesor metodológico Carlos Augusto Zelaya Oviedo por sus profesionales y acertados consejos.

A nuestro asesor temático Anael Espinal Varela por guiarnos y brindarnos sus consejos en la materia, los cuales dieron el camino para la elaboración de esta tesis.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios, por habernos guiado a lo largo de esta maestría, por ser nuestra fortaleza y parte esencial en este recorrido que estamos culminando.

Agradecemos a la Universidad tecnológica centroamericana por haber sido parte fundamental en nuestra formación.

Agradecemos a la Facultad de Ingeniería industrial y de sistemas por todo su apoyo y consejos Brindados, información y sobre todo por su apoyo en cada paso dado para poder finalizar la elaboración de esta Tesis.

Por último y no menos importante, agradecemos a todos los docentes que estuvieron en cada cátedra cursada durante nuestra maestría ya que ellos nos llevaron a consolidar nuestros conocimientos a lo largo de este trayecto.

Para todos ellos, nuestro más profundo agradecimiento.

ÍNDICE DE CONTENIDO

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN | 1 |
| 1.1 INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.2 ANTECEDENTES..... | 3 |
| 1.2.3 PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS DE UNITEC | 5 |
| 1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA..... | 7 |
| 1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA | 7 |
| 1.3.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 7 |
| 1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN..... | 7 |
| 1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO..... | 8 |
| 1.4.1 OBJETIVO GENERAL..... | 8 |
| 1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 8 |
| 1.5 JUSTIFICACIÓN | 8 |
| CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO | 10 |
| 2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL..... | 10 |
| 2.1.1 ANÁLISIS DEL MACRO-ENTORNO | 10 |
| 2.1.1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE INGENIERÍA | 10 |
| 2.1.1.2 FUNCIONES DE LA INGENIERIA..... | 12 |
| 2.1.1.3 LOS PRINCIPALES LOGROS DE LA INGENIERÍA | 13 |
| 2.1.1.5 PERFIL DEL INGENIERO | 16 |
| 2.1.1.6 RETOS Y OPORTUNIDADES DE LA INGENIERÍA | 17 |
| 2.1.2 ANÁLISIS DE MICRO –ENTORNO..... | 18 |
| 2.1.2.1 HISTORIA DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL..... | 18 |
| 2.1.2.2 DEFINICIÓN DEL PERFIL DEL INGENIERO INDUSTRIAL | 19 |
| 2.1.3 ANÁLISIS INTERNO..... | 20 |
| 2.1.3.1 DEFINICIÓN DEL PERFIL DEL INGENIERO INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS DE UNITEC | 20 |
| 2.1.3.1 PERFIL PROFESIONAL DEL EGRESADO DE UNITEC | 20 |

| | | |
|--|---|-----------|
| 2.1.3.2 | COMPLEMENTOS Y EQUIPOS TÉCNICOS USADOS EN LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS DE UNITEC | 22 |
| 2.1.3.3 | COMPETENCIAS DEL PERFIL DE UN INGENIERO INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS DE UNITEC..... | 22 |
| 2.1.3.4 | MERCADO LABORAL DEL INGENIERO INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS EN HONDURAS..... | 22 |
| 2.2 | TEORÍAS DE SUSTENTO | 23 |
| 2.2.1 | ENSEÑANZA EN LA INGENIERIA INDUSTRIAL..... | 23 |
| 2.2.3 | CÁLCULO DE HORAS TEÓRICAS Y PRÁCTICAS EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS UNITEC | 26 |
| 2.2.4 | LA INGENIERÍA INDUSTRIAL EN LA PRÁCTICA..... | 28 |
| 2.2.5 | PERFIL DE UN INGENIERO INDUSTRIAL | 29 |
| 2.2.6 | HABILIDADES TECNICAS DE UN INGENIERO INDUSTRIAL | 31 |
| 2.2.5 | LA COMPETITIVIDAD | 32 |
| 2.2.6 | CONCEPTUALIZACIÓN | 33 |
| CAPÍTULO III. METODOLOGÍA | | 35 |
| 3.1 | CONGRUENCIA METODOLÓGICA..... | 35 |
| 3.1.1 | MATRIZ METODOLÓGICA | 35 |
| 3.1.1 | VARIABLE DEPENDIENTE E INDEPENDIENTES DE ESTUDIO | 37 |
| 3.1.2 | OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES | 38 |
| 3.2 | ENFOQUE Y MÉTODOS | 39 |
| 3.2.1 | MÉTODO DE INVESTIGACIÓN | 39 |
| 3.3.1 | POBLACIÓN..... | 41 |
| 3.3.2 | MUESTRA | 41 |
| 3.3.3 | UNIDAD DE ANÁLISIS | 42 |
| 3.3.4 | UNIDAD DE RESPUESTA | 42 |
| 3.4 | TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTO APLICADOS | 42 |
| 3.4.1 | TÉCNICAS | 42 |
| 3.4.2 | INSTRUMENTOS | 43 |
| 3.4.3 | PROCEDIMIENTO | 43 |
| 3.5 | FUENTES DE INFORMACIÓN | 45 |

| | |
|--|-----------|
| 3.5.1 PRIMARIA | 45 |
| 3.5.2 SECUNDARIA | 45 |
| 3.5 LIMITANTES DEL ESTUDIO | 45 |
| CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS | 46 |
| 4.1 RESULTADOS Y ANÁLISIS DEL ENTREVISTA GRUPAL A DOCENTES | 46 |
| 4.2 RESULTADOS Y ANÁLISIS DEL ESTUDIO DE LAS ENCUESTAS | 51 |
| 4.2 DIAGRAMA DE ISHIKAWA | 59 |
| CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 60 |
| 5.1 CONCLUSIONES | 60 |
| 5.2 RECOMEDACIONES | 61 |
| CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD..... | 62 |
| VERIFICACIÓN DE LA CONCORDANCIA DEL DOCUMENTO CON LA PROPUESTA . | 85 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 89 |
| ANEXOS..... | 92 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| TABLA 1. PROSPECTIVAS TECNOLÓGICAS PARA LAS PRÓXIMAS DÉCADAS..... | 17 |
| TABLA 2. MATRIZ METODOLÓGICA Y SUS COMPONENTES | 35 |
| TABLA 3. MATRIZ METODOLÓGICA Y SUS COMPONENTES | 36 |
| TABLA 4. OPERACIÓN DE VARIABLES | 38 |
| TABLA 5. EXPERTOS PARTICIPANTES EN GRUPO FOCO..... | 44 |
| TABLA 6. METODOLOGÍAS DE EN ENSEÑANZA QUE AYUDA A CONSOLIDAR EL CONOCIMIENTO A LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS UNITEC | 51 |
| TABLA 7. CONOCIMIENTOS O HABILIDADES TÉCNICAS RELACIONADAS A LA INGENIERÍA INDUSTRIAL | 52 |
| TABLA 8. NUMERO DE PRÁCTICAS CON LABORATORIO | 53 |
| TABLA 9. PERSPECTIVA DE LOS ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS SOBRE LA ENSEÑANZA TÉCNICA..... | 54 |
| TABLA 10. CLASES A CONSIDERAR PARA USO DE LABORATORIO | 55 |
| TABLA 11. PERCEPCIÓN ESTUDIANTIL ACERCA DE LAS PRÁCTICAS REALIZADAS EN LOS LABORATORIOS | 57 |
| TABLA 12. CONSIDERACIÓN SOBRE PREPARACIÓN Y DESARROLLO LABORAL..... | 58 |
| TABLA 14. TABLA DE COMPETENCIAS TÉCNICAS | 65 |
| TABLA 15. EQUIPO A UTILIZAR SEGÚN ASIGNATURAS | 69 |
| TABLA 15. PRESUPUESTO EQUIPO PARA LABORATORIO ESPECIALIZADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL | 83 |
| TABLA 16. VERIFICACIÓN DE LOS OBJETIVOS | 85 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| FIGURA 1. FLUJOGRAMA PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS UNITEC. | 5 |
| FIGURA 2. FLUJOGRAMA PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS DE UNITEC. | 6 |
| FIGURA 3. PRINCIPALES RAMAS DE LA INGENIERÍA..... | 15 |
| FIGURA 4. CUALIDADES DEL INGENIERO COMPETENTE..... | 16 |
| FIGURA 5. EL INGENIERO INDUSTRIAL EN EL CAMPO LABORAL..... | 32 |
| FIGURA 6. DIAGRAMA DE VARIABLES..... | 37 |
| FIGURA 7. ESQUEMA DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN..... | 40 |
| FIGURA 8. METODOLOGÍAS DE EN ENSEÑANZA QUE AYUDA A CONSOLIDAR EL CONOCIMIENTO A LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS UNITEC..... | 51 |
| FIGURA 9. CONOCIMIENTOS O HABILIDADES TÉCNICAS RELACIONADAS A LA INGENIERÍA INDUSTRIAL..... | 52 |
| FIGURA 10. NUMERO DE PRÁCTICAS CON LABORATORIO..... | 53 |
| FIGURA 11. PERSPECTIVA DE LOS ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS SOBRE LA ENSEÑANZA TÉCNICA..... | 54 |
| FIGURA 12. CLASES A CONSIDERAR PARA USO DE LABORATORIO..... | 56 |
| FIGURA 13. PERCEPCIÓN ESTUDIANTIL ACERCA DE LAS PRÁCTICAS REALIZADAS EN LOS LABORATORIOS..... | 57 |
| FIGURA 14. CONSIDERACIÓN SOBRE PREPARACIÓN Y DESARROLLO LABORAL..... | 58 |
| FIGURA 15. DIAGRAMA DE ISHIKAWA..... | 59 |
| FIGURA 16. DISEÑO FRONTAL..... | 67 |
| FIGURA 17. DISEÑO LATERAL IZQUIERDO..... | 67 |
| FIGURA 18. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA..... | 68 |
| FIGURA 19. PLANO DEL LABORATORIO..... | 68 |
| FIGURA 20 . MESA ERGONÓMICAS AJUSTABLES DE TRABAJO..... | 70 |

| | |
|--|----|
| FIGURA 21. CINTA TRANSPORTADORA | 70 |
| FIGURA 22 ESTANTERÍA DINÁMICAS PARA PICKING..... | 71 |
| FIGURA 23. AYUDAS VISUALES PARA COMUNICACIÓN DE PROBLEMAS (ANDON)..... | 71 |
| FIGURA 24. MUEBLE PARA GUARDAR EQUIPO DE CALIDAD Y METROLOGÍA..... | 72 |
| FIGURA 25. ESTACIONES DE ERGONOMÍA AMBIENTAL..... | 72 |
| FIGURA 26. SET UP REDUCTION (SMED) SIMULATION | 73 |
| FIGURA 27. SIX SIGMA GAME..... | 73 |
| FIGURA 28. VSM UPGRADE TO THE DELUXE PACKAGE | 74 |
| FIGURA 29. THE PEGBOARD GAME, STANDARDIZED WORK SIMULATION..... | 74 |
| FIGURA 30. DECISIONTOOLS SUITE..... | 75 |
| FIGURA 31. SOFTWARE DE SIMULACIÓN FLEXSIM..... | 75 |

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

Este capítulo busca explicar de forma clara el propósito general de esta tesis, dentro de este capítulo se encuentra su fundamentación científica, que parte desde la introducción hasta su justificación.

1.1 INTRODUCCIÓN

La globalización ha venido a realizar cambios en la forma de implementar la enseñanza. Por lo cual la formación académica de un ingeniero Industrial y de sistemas debe de ser de forma integral, ya que el avance de la tecnología y la consolidación de los procesos traerán consigo desafíos, y estos serán vistos como solucionadores de problemas en cualquier ámbito en el cual se desarrollen.

El Ingeniero Industrial y de Sistemas es uno de los profesionales de mayor demanda en el mercado laboral, ya que es el encargado de mejorar, desarrollar y optimizar todas aquellas actividades que generan valor para cualquier tipo de institución en la que preste sus servicios, por lo tanto este requerirá del análisis de la realidad, para la búsqueda del mejoramiento.

Consientes de esto, la presente tesis busco las limitantes que presenta la carrera de ingeniería industrial y de sistemas para el desarrollo de conocimiento práctico y técnico de sus egresados, el cual tiene como fin proponer una alternativa solución al problema identificado.

El contenido de la presente investigación está formado por seis capítulos, los cuales detallan el origen y la historia de la ingeniería industrial, y así poder comprender el fenómeno e identificar la influencia que ejerce en la formación profesional del ingeniero industrial de sistemas de Unitec.

El capítulo I tiene como fin explicar el propósito general, en donde se formule de forma clara una idea general de esta tesis. Dentro de este capítulo se encuentran los antecedentes de Unitec como institución educativa. También se incluye el enunciado del problema de investigación, el cual se centró en identificar y analizar las limitantes que presenta la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas en el desarrollo de los conocimientos prácticos. Así mismo se formulan el objetivo general y los objetivos específicos del trabajo, sus preguntas de investigación, al igual que la justificación.

El capítulo II muestra una reseña de la historia de la ingeniería en general hasta llegar a la evolución de la ingeniería industrial, la cual es la base para el trabajo de investigación. Por otro lado se amplía sobre el proceso de educación superior y las atribuciones que tiene la misma en Honduras. Así mismo se describe todas las generalidades que define el perfil del egresado como Ingeniero Industrial y de Sistemas de Unitec y sus teorías de sustento, todo enmarcado bajo un marco de referencias bibliográficas.

El capítulo III se orienta a dar a conocer la metodología que se empleó en la investigación, su enfoque y métodos, así como el diseño de la investigación, el muestreo, determinación de población y cálculo de muestra. También se especifican las técnicas e instrumentos aplicados durante la investigación, así como las fuentes de información tanto primaria como secundaria.

El capítulo IV busca dar a conocer los resultados y análisis de los hallazgos, tendencias y conclusiones, obtenidos mediante las técnicas e instrumentos de investigación aplicados a la muestra seleccionada, estos se ilustran por medio de tablas y gráficos elaborados para un mejor entendimiento e interpretación, en donde se realizó un análisis de cada preguntas en las cuales se buscó dar respuesta a las preguntas de investigación.

En el capítulo V se muestra las repuestas del fenómeno de estudio diseñado en un orden lógico en base a las interrogantes de investigación, las cuales dan respuesta e identifican los principales hallazgos obtenidos como resultado del proceso de investigación, así mismo se brindan recomendaciones y conclusiones sobre los hallazgos encontrados, donde se buscó una medida de alternativa solución, encaminada a fortalecer cada una de las oportunidades de mejora identificadas.

El Capítulo VI hace mención a la respuesta de problemática encontrada como un medio de alternativa solución para disminuir el efecto negativo, que permita la implementación de un laboratorio para la carrera de ingeniería industrial y de sistemas de Unitec.

Finalmente, se realizó un plan de acción para la implementación de un laboratorio para la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas de Unitec Campus Tegucigalpa, como herramienta de fortalecimiento de las habilidades técnicas y prácticas.

1.2 ANTECEDENTES

1.2.1 REFERENCIAS ORGANIZACIONALES DE UNITEC

Unitec es una institución privada de educación superior y fue fundada en el año 1987 con el propósito de convertirse en una alternativa para la formación universitaria, tanto por su innovadora oferta académica como por su propuesta y modelo educativos.

Actualmente cuenta con seis campus ubicados en las ciudades más importantes del país, tres en Tegucigalpa, dos en San Pedro Sula y uno en La Ceiba, los que conforman el Sistema de Unitec y de Ceutec, representando una población de más de 20 mil estudiantes.

A partir del 2005 forma parte de Laureate International Universities, la Red de Universidades Privadas más grande del mundo, la que cuenta con 75 instituciones de educación superior en 29 países, dos instituciones online y aproximadamente 850 mil estudiantes alrededor del mundo.

Unitec es una Universidad Global y la única en Honduras que ofrece una amplia movilidad académica internacional para estudiantes y docentes, así como intercambios académicos, programas de doble titulación, con esta modalidad se logra obtener dos títulos de la carrera: Uno extendido por Unitec y otro por la Universidad de Laureate que se haya seleccionado, al mismo costo de Unitec a excepción de la Universidad Europea de Madrid (España) en donde el costo varía, Unitec también ofrece pasantías a los estudiantes en los parques de Walt Disney World en Orlando Florida y los cursos de verano en universidades altamente prestigiosas dentro y fuera de la Red Laureate en destinos como Estados Unidos de Norteamérica, España, Taiwán, México, Argentina, Chile, Perú y los países de la región centroamericana. Cumpliendo con su visión y misión, a continuación descritas.

Visión: Unitec será reconocida en 2015 como la mejor Universidad de Centroamérica por su calidad educativa acreditada, el uso de tecnología de vanguardia y la formación de talento humano con enfoque local y global.

Misión: Formar profesionales emprendedores, capaces de trascender por sus competencias y valores, en un ámbito humano y tecnológico, para que contribuyan al desarrollo sostenible y transformación de la sociedad (UNITEC, 2015).

1.2.2 ANTECEDENTES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS EN UNITEC

La carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas, inicio en Unitec en el año de 1991, en la actualidad se ofrece en los seis campus ubicados en las ciudades importantes del país, Tegucigalpa, San Pedro Sula, La Ceiba, esta carrera ofrece amplias oportunidades en el mercado nacional e internacional, ya que permite manejar software reconocidos, y utilizados por la industria, al mismo tiempo se les permite capacitarse en laboratorios especializados que son únicos en Honduras contando con equipo de control numérico y robotizado, celdas de manufactura, equipo de medición industrial y controladores lógicos programables.

Según la Dirección de Desarrollo Curricular y Calidad Educativa, (2007) la creación del Currículum para la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas obedece a las necesidades profundas de cambios en el sector industrial, a fin de poder establecer bases sólidas para alcanzar el desarrollo tecnológico, de esta manera, Unitec amplía el horizonte, tanto para el estudiante de hoy y profesional del mañana, quien mira en la industria su futuro, así como para las empresas, que podrán contar con un personal altamente capacitado, que creara las condiciones necesarias para un crecimiento sostenible, por lo tanto Unitec se encuentra seriamente comprometida con la excelencia, lo que se traduce en la búsqueda docentes del más alto nivel moral y académico, y actualizadas competencias de procesos de enseñanza, por lo tanto es compromiso de Unitec brindar los recursos de aprendizaje, y suministro de equipos tecnológicos de última generación, que permitan el desarrollo de habilidades en los estudiantes.

El Ingeniero Industrial y de sistemas debe de estar capacitado para el diseño, implementación y administración de sistemas integrales de personas, maquinarias, insumos y procesos productivos, con el propósito de optimizar el uso de todos estos recursos, con la implementación de herramientas de diseño y manufactura integrada por computadora.

- Número de asignaturas: 62
- Grado académico: licenciatura
- Acreditación: título de ingeniero (a) industrial y de sistemas en el grado de licenciatura
- Fecha de adaptación a las normas: 1995

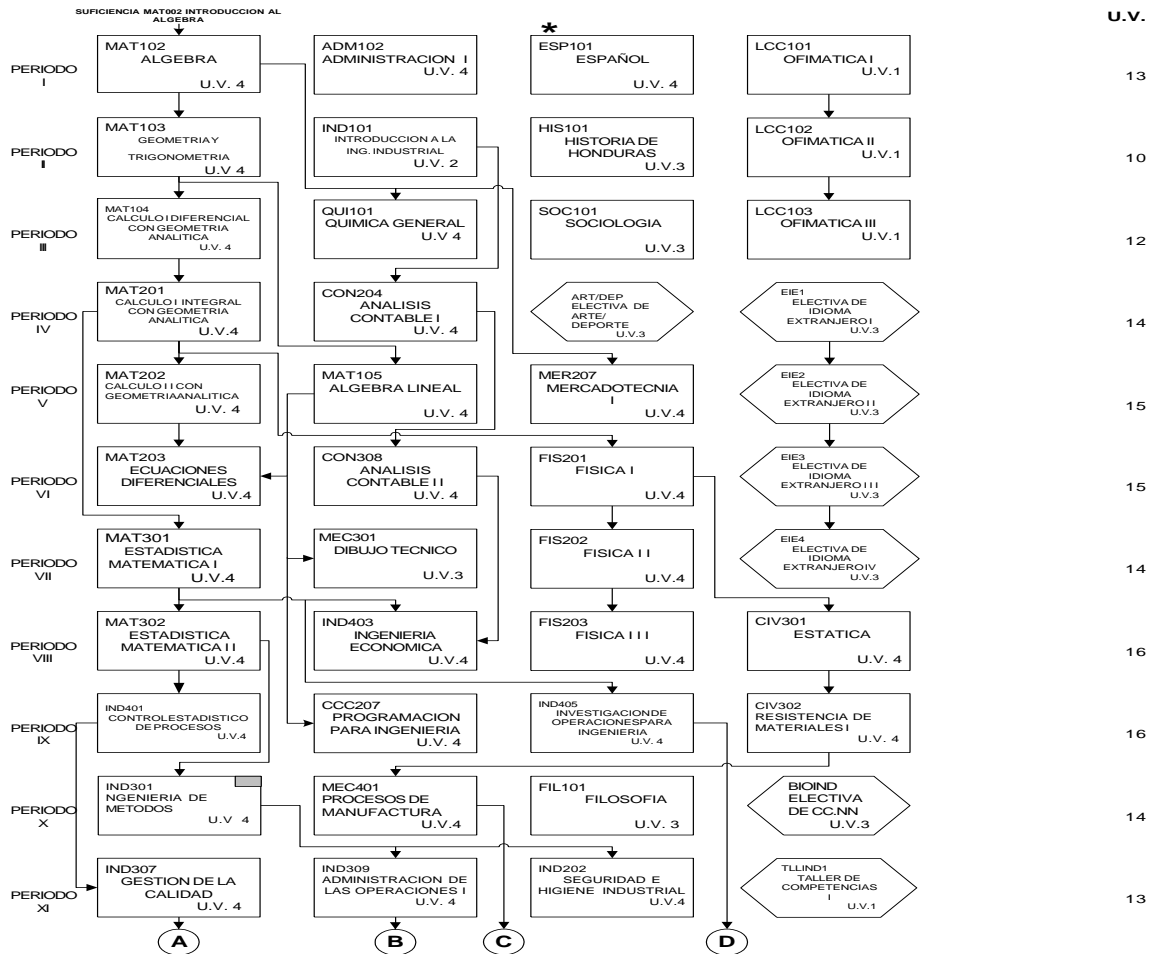
1.2.3 PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS DE UNITEC

4.5 FLUJOGRAMA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA
UNITEC

PLAN 2007

INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS I - 02



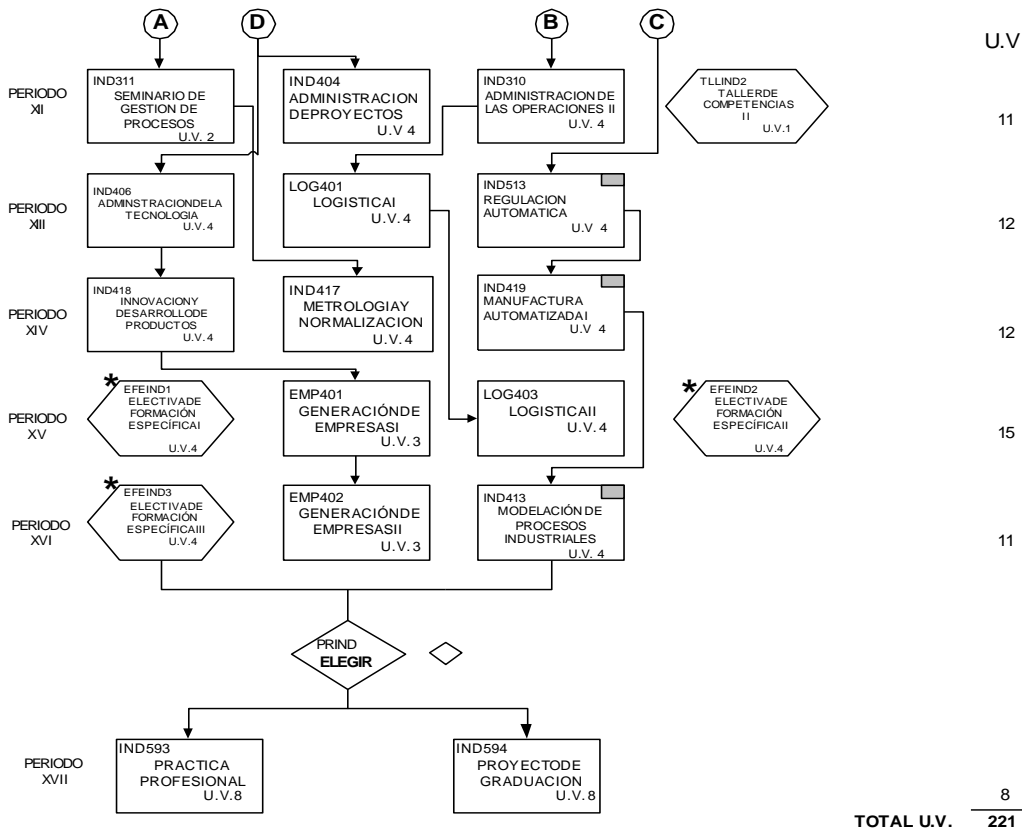
* Requisito: Evaluación Diagnóstica o Curso Nivelatorio

ELECTIVAS DE CIENCIAS NATURALES:

- BIO201 BIOLOGÍA
- BIO202 ECOLOGÍA
- BIO301 ECOLOGÍA INDUSTRIAL (Obligatoria para quienes seleccionen Orientación en Gestión Ambiental)
- BIO302 QUÍMICA DE ALIMENTOS (Obligatoria para quienes seleccionen Orientación en Industria Alimenticia)

Figura 1. Flujograma plan de estudios de la carrera de Ingeniería industrial y de sistemas Unitec.

Fuente: (Dirección de Desarrollo Curricular y Calidad Educativa, 2007).



◇ REQUISITO: 209 U.V. APROBADAS, ÍNDICE ACADÉMICO >=70%

▣ ASIGNATURAS CON LABORATORIO INCLUIDO

- * ELECTIVAS DE FORMACIONES ESPECIFICAS**
- | | | |
|---|--|---------------|
| ORIENTACIÓN EN RIESGOS LABORALES: | | |
| PRL301 | MEDICINA DEL TRABAJO | IND202 |
| PRL401 | RIESGOS PROFESIONALES Y SU CONTROL | PRL301 |
| REH302 | GERENCIA DE RECURSOS HUMANOS I | ADM102.SOC101 |
| IND 421 | TENDENCIAS EN LA INGENIERIA INDUSTRIAL | IND417 |
| ORIENTACIÓN EN GESTIÓN LOGÍSTICA Y MANUFACTURA | | |
| LOG302 | TRANSPORTE I | LOG401 |
| LOG301 | GESTION DE COMPRAS | LOG401 |
| IND 306 | INGENIERÍA DE MÉTODOS AVANZADOS | IND301 |
| IND515 | DISEÑO DE EXPERIMENTOS | IND401 |
| IND422 | MANUFACTURA AUTOMATIZADA II | IND419 |
| ORIENTACIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL | | |
| IND424 | GENERACIÓN Y TRANSPORTE DE CONTAMINANTES | BIO301 |
| IND425 | EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL | BIO301 |
| IND426 | MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS | IND425 |
| ORIENTACIÓN EN INDUSTRIA ALIMENTICIA | | |
| IND427 | MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL | BIO302 |
| IND428 | OPERACIONES UNITARIAS EN LA INDUSTRIA ALIMENTICIA I | BIO302 |
| IND429 | OPERACIONES UNITARIAS EN LA INDUSTRIA ALIMENTICIA II | IND428 |

- TALLERES DE COMPETENCIAS**
- TLL300 INTELIGENCIA EMOCIONAL
 - TLL301 COMUNICACIÓN
 - TLL302 ORATORIA Y DEBATES
 - TLL303 CREATIVIDAD
 - TLL304 LIDERAZGO
 - TLL305 TRABAJO EN EQUIPO
 - TLL306 NEGOCIACIÓN
 - TLL307 MERCADOTECNIA
 - TLL308 ETICA PROFESIONAL
 - TLL311 SERVICIO AL CLIENTE

Figura 2. Flujoograma plan de estudios de la carrera de Ingeniería Industrial y de sistemas de Unitec.

Fuente: (Dirección de desarrollo curricular y calidad educativa, 2007).

1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

El profesional de Ingeniería Industrial y de Sistemas debe ser capaz de desarrollarse en la totalidad en las áreas técnicas de las diferentes empresas, debe contar con habilidades para la resolución de problemas técnicos e implementación de nuevas tecnologías, por lo tanto éste debe de estar capacitado para adaptarse y buscar las mejores alternativas que promuevan la eficiencia en los procesos y la mejora continua.

La carrera Ingeniería Industrial y de Sistemas de Unitec, en la actualidad no cuentan con las herramientas óptimas para el desarrollo técnico práctico, según el plan de estudios aprobado en el 2007, existen 4 clases directas en las que se exige de forma obligatoria la formación práctica y uso de laboratorio, adicionalmente existen 12 clases más, las cuales no se categorizan como clases con laboratorio incluido, pero que requieren de la formación teórico práctico para maximizar el proceso de aprendizaje.

Como alternativa la Facultad de Ingeniería de Unitec, hace uso de los laboratorios o espacios alternativos de otras carreras tales como: Meca trónica, y Sistemas Computacionales, para poder impartir las clases técnicas de Ingeniería Industrial y de Sistemas.

1.3.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

No se cuenta por parte de Unitec con un laboratorio especializado para la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas. ¿Qué tan factibles es para Unitec implementar un laboratorio especializado en ingeniería industrial y de sistemas para el desarrollo de habilidades técnicas?

1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1. ¿Cuáles son los principales factores que limitan el desarrollo técnico práctico en la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas de Unitec?
2. ¿Qué alternativas utiliza la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas en Unitec para el desarrollo práctico de sus clases?
3. ¿Cuenta Unitec con las herramientas tecnológicas para competir con otras universidades a nivel nacional e internacional que ofrecen formación académica en carreras similares?

4. ¿Cuáles alternativas viables existen para reforzar las competencias técnicas en la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas en Unitec?

1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

Los objetivos planteados en la presente investigación buscan identificar lo que se pretende investigar, en donde se establece un propósito global y sus componentes y así dar un enunciado claro y preciso de las metas a perseguir. Estos objetivos se mencionan a continuación:

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Contribuir al fortalecimiento de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas, mediante un plan de acción para el establecimiento de un laboratorio, orientado a potenciar las competencias técnicas de los egresados de Unitec.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las limitantes que presenta la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas para el desarrollo de los conocimientos prácticos.
- Analizar las limitantes que presenta la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas en el desarrollo de los conocimientos prácticos.
- Definir alternativa solución para mejorar las competencias técnicas de los egresados y estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas en Unitec.
- Proponer un plan de acción para el establecimiento de un laboratorio orientado a fortalecer las capacidades prácticas en la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas en Unitec.

1.5 JUSTIFICACIÓN

Unitec establece en su misión el formar profesionales capaces de trascender por sus competencias y habilidades tecnológicas, que les permita establecer un contacto con el medio en el cual se desempeñaran profesionalmente en el futuro, contribuyendo de esta forma a generar y desarrollar sus ideas y capacidades, por lo tanto el estudiante y futuro egresado de Unitec debe de contar y poseer con todas las habilidades y competencias tecnológicas que demanda el mercado laboral actual, así mismo Unitec debe de ser la principal fuente de enseñanza y consolidación de conocimiento.

Según el perfil profesional de la carrera de ingeniería industrial este contara y se desarrollara con el manejo de un segundo idioma, el liderazgo positivo, el espíritu de superación, la ética profesional, y la pasión por la excelencia, así mismo el egresado de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistema deberá desarrollar habilidades técnico práctico, tales como el dominio de la teoría y tecnologías de sistemas de manufactura integrada, la destreza en el uso de herramientas computacionales, análisis, rediseño y mejora de procesos entre otras.

Por lo tanto durante su formación académica se debe potenciar las habilidades que aun el estudiante no posee, que permitan afianzar sus conocimiento teóricos relacionados con la industrial para que este pueda desempeñarse profesionalmente, y su vez el docente sienta que está contribuyendo al desarrollo de un profesional de calidad.

Es por esta razón que se hace indispensable que la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas cuente con todas las herramientas necesarias para el desarrollo técnico de sus egresados, de esta forma permitirles el poder competir en el ámbito laboral a nivel nacional e internacional.

El proyecto pretende identificar las limitantes técnicas que posee la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas de Unitec, así como brindar un plan de acción para fortalecer y potenciar las limitantes de la carrera.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Este capítulo muestra los fundamentos teóricos necesarios para el estudio de las limitantes técnicas que presenta la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas de Unitec, éste consiste en una revisión bibliográfica cuya estructura se basa en el análisis de la situación actual del entorno y la evolución que ha tenido la Ingeniería Industrial en el tiempo, así mismo se muestran las diferentes teorías de sustento y la conceptualización del estudio.

2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

2.1.1 ANÁLISIS DEL MACRO-ENTORNO

2.1.1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE INGENIERÍA

Baca, (2014) afirma:

El hombre aprendió a ser ingeniero desde hace miles de años. Basta contemplar las pirámides de Egipto, o las de México, los colosales construcciones de Roma antigua, o los templos chinos que datan desde hace miles de años. El hombre siempre ha sido ingenioso para resolver problemas; es decir, siempre ha sido ingeniero, aun sin saberlo. (p. 2)

Un ingeniero es visto como un solucionador de problemas en cualquier ámbito en el cual se desarrolle por lo que la palabra ingeniería se remonta hace muchos años atrás.

En la antigüedad el hombre siempre dedico mucho de sus trabajos al desarrollo, y a buscar la soluciones para sobrevivir y subsistir en el mundo que lo rodeaba y este lo llevo a desarrollar varias herramientas que en la actualidad son denominas invenciones según Krick, (2002)la ingeniería toma su rumbo desde que el hombre hace uso de la piedra como herramienta para cazar, esculpiendo y dándole forma.

Pero la piedra no solo fue una herramienta para cazar ya que también este dio luz y fuego y le sirvió para trabajar los diferentes metales y poder crear nuevas herramientas.

Los primitivos ingenieros desarrollaron grandes invenciones, tales como puentes, carreteras, medios para transportar cargas, estructuras, barcos y otros artefactos, esto lo desarrollaban por medio de conocimientos prácticos o empírico, debido a que estos hacían uso del sentido común y la creatividad.

Otro de los ingenios que fueron desarrollados en la antigüedad fue el arado este fue utilizado para lograr la productividad del suelo para que este brindara alimentos para su subsistencia, otras invenciones fueron la rueda y la sierra para transformar la madera en objetos útiles, el molino de viento, y la máquina vapor.

Según Romero Hernández, Muñoz Negrón, & Romero Hernández, (2008, p.14) los primeros ingenieros fueron arquitectos y especialistas de irrigación uno de los primeros ingenieros conocidos por nombre fue Imhotep que fue el constructor de la pirámide en Sakkara, en la cercanía de Memphis aproximadamente 2550 a.C, rápidamente su tendencia se expandió a los egipcios, persas, griegos y romanos.

Luego de haber llevado a cabo grandes edificaciones se conformó la ingeniería civil a niveles inimaginables en donde se llevaron varias construcciones como ser: el faro de Alejandría, el templo de Salomón en Jerusalén y el coliseo de roma. Y fue en esta época en donde se trataron métodos de construcción, método hidráulico y las medidas y urbanismo.

Los ingenieros en Europa medieval cambiaron las habilidades militares y civiles, en el ámbito de la construcción y llevaron la técnica gótica, y su principal precursor fue Villard Honnecourt.

En la China, Japón y el Medio oriente la historia de la ingeniería fue diferente ya que sus técnicas sofisticadas de construcciones sorprendieron tanto pero no solo sus grandes construcciones formaron parte de su historia dentro de la ingeniería, ya que China contribuyó con el hallazgo del papel y la pólvora.

Romero Hernández et al., (2008, p.20) aclara que durante la edad media se inventó la imprenta, los relojes contrapeso, se establecieron las primeras bases científicas por Georgius Agrícola y Galileo Galilei, Agrícola en 1556, organizó sus conocimientos sobre metalurgia y minería, Galilei inventó el primer telescopio y la teoría de la elasticidad aunque su teoría fue errónea.

En el siglo XVII, el hombre descubrió cómo transformar la energía calorífica en trabajo mecánico, pero antes de lograr este hallazgo surgieron otros más, Evangelista Torricelli inventó el barómetro, Blaise Pascal descubrió la presión atmosférica.

A principios del siglo XVIII, Thomas construyó la primera máquina de vapor funcional, luego setenta años más tarde James Watt da mejora a esta invención y en gran medida esta fue la base

para la revolución industrial. Según Hodson, (2001, p.30) durante los siglos XIX y principios del XX, la cantidad de productos de manufactura aumento y en el siglo XIX se encontró el motor de combustión interna, de este hallazgo es donde surge el automóvil en manos de los alemanes.

Los antecedentes históricos destacan que una de las profesiones más antiguas es la ingeniera debido a su alto contenido histórico ya que a través del tiempo se han desarrollado una diversidad de ramas y especializaciones, volviendo al ingeniero un profesional más integral y especializado.

2.1.1.2 FUNCIONES DE LA INGENIERIA

Los ingenieros aplican sus conocimientos y sus habilidades para desarrollar nuevas y mejores tecnologías, para las empresas, en lugar de experimentar únicamente a través de prueba y error, los ingenieros están preparados para usar las matemáticas, los principios científicos, y simulaciones por ordenador como herramientas para crear diseños más precisos, más rápidos y más económicos.

En ese sentido, el trabajo de un ingeniero difiere del de un científico, que normalmente realiza descubrimiento de las leyes físicas en lugar de aplicar esos fenómenos para desarrollar nuevos productos (Wickert & Lewis, 2006) .

Romero Omar, Muñoz David, & Romero Sergio, (2008) afirma: que existen diferentes ramas de la ingeniería que se han establecido con una serie de funciones de acuerdo a su relación con la ciencia las cuales se mencionan a continuación:

Investigación: El ingeniero realiza la búsqueda de nuevos métodos utilizando sus conocimientos científicos y matemáticos y así llevar a cabo técnicas prácticas y de razonamiento inductivo y deductivo.

Desarrollo: El ingeniero hace usos de los resultados de la investigación con el objetivo de poder llevar a cabo la elaboración de un producto o el de un proceso, de este desarrollo pueden surgir aplicaciones ingeniosas y creativas tales como un nuevo modelo de trabajo, circuito eléctrico, un procesos químico o una maquina industrial.

Diseño: Al momento que el ingeniero realiza el diseño del producto o proceso, este hace una clasificación de técnicas y materiales destinados a la elaboración.

Construcción: El ingeniero es el responsable del procedimiento productivo, este involucra a la contratación del personal, y materiales que se utilizarán en un proyecto definido ya que de él depende que se lleve a cabo el método correcto de seguridad y la calidad deseada.

Producción: El ingeniero es el responsable de asegurar los procesos y procedimientos de una determinada actividad, seleccionando las herramientas y el equipo apropiado considerando factores humanos y económicos, este debe de considerar a su vez el flujo de material y llevar a cabo preparativo para prueba e inspecciones.

Operación: El propósito del ingeniero operador consiste en decidir entre diferentes medios o métodos disponibles para realizar todo objetivo que se proponga, de modo que se alcance un resultado en relación a un cierto criterio de optimización, por lo que este se encarga de la inspección y determinación de los procedimientos para que esté se lleve a cabo de manera confiable.

2.1.1.3 LOS PRINCIPALES LOGROS DE LA INGENIERÍA

En el siglo XX fue uno de los mejores años para la historia de la humanidad ya que durante este siglo se dieron una serie de descubrimientos que fueron de gran impacto.

Según la academia nacional de ingeniería de Estados Unidos de América *Greatest Engeneering achievement of the 20th century* (2015), Muestra una lista de los 20 hallazgos más relevantes durante el siglo XX estos hallazgos corresponden a las diferentes industrias tales como: la industria de la comunicación, la industria agricultura, industria de la informática, la industria de la construcción, la industria petrolera, la industria tecnológica, entre otras. A continuación se enlistan los veinte principales logros que han transformado el mundo:

1. Electrificación
2. Automóvil
3. Aviones
4. Suministro y distribución de agua
5. Electrónica
6. Radio y televisión
7. La mecanización agrícola

8. Informática
9. Teléfono
10. Aire acondicionado y refrigeración
11. Carreteras
12. Autopistas
13. Internet
14. Procesamiento de imágenes
15. Electrodomésticos
16. Tecnologías para la salud
17. Petróleo y petroquímicos
18. Laser y fibra óptica
19. Tecnologías nucleares
20. Materiales de alto rendimiento

2.1.1.4 RAMAS DE LA INGENIERÍA

Según Romero Hernández et al., (2008) los primeros ingenieros tenían varios conocimientos ya que eran parte científicos, inventores y técnicos. A continuación se muestra las principales ramas de la ingeniería y una breve descripción de sus funciones.

Ingeniería química: los ingenieros químicos aplican sus conocimientos para descubrir o manufacturar mejores plásticos, combustibles, pinturas, fibras, medicinas, y otra serie de productos químicos.

Ingeniería Civil: se encarga de la construcción, diseña estructuras comunes, tales como carreteras, puentes, túneles, etc.; también este analiza terrenos por medio de geotécnica, localiza fuentes de agua por medio de la hidráulica, evalúa la contaminación ambiental, y localiza las áreas de construcción:

Ingeniería eléctrica: el ingeniero eléctrico aplica sus conocimientos de ciencias como la física y las matemáticas para diseñar sistemas y equipos que permiten generar, transportar, distribuir y utilizar la energía eléctrica.

Ingeniería Industrial: es una de las ramas de la ingeniería que se ocupa de la optimización de uso de recursos humanos, técnicos, informativos así como el manejo y gestión óptimos de los sistemas de transformación de bienes y servicios, evaluación de sistemas integrados.

Ingeniería mecánica: el ingeniero mecánico está apto para diseñar, construir, proyectar, reparar, mantener y operar distintos tipos de máquinas mediante procesos automatizados y sistemas de control industrial.

Otras Ingenierías

Romero Hernández et al., (2008) menciona que las necesidades de poseer de más conocimientos aumentaron y el nivel de especialidades creció. Y estas se agruparon de la siguiente manera:

Ingeniería en computación: se encarga de automatizar el procesamiento de la información para darle mayor velocidad, mayor rapidez de acceso a la información.

Ingeniería de sistemas: se encarga de analizar el sistema y comprobar si se comporta según su diseño.

Ingeniería Biomédica: resuelve problemas médicos por medio de sus principios de ingeniería de diseño.

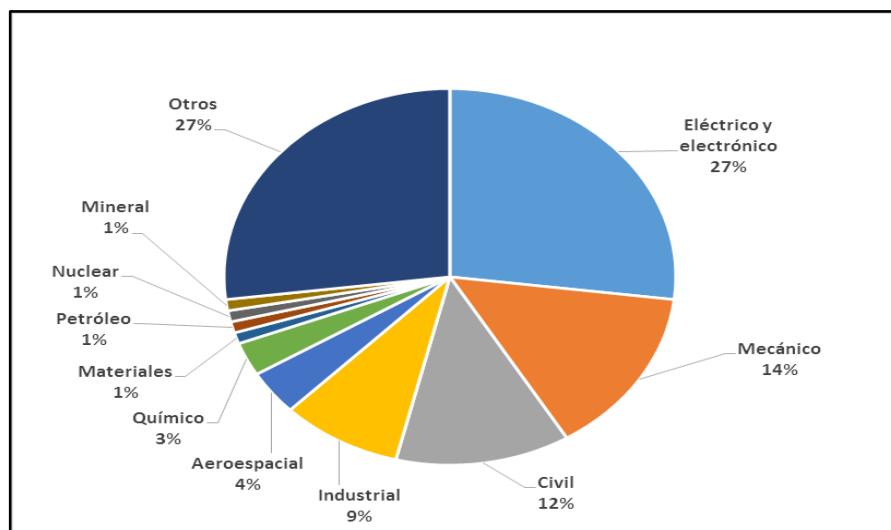


Figura 3. Principales Ramas de la Ingeniería.

Fuente: (Omar Romero Hernández et al., 2008).

2.1.1.5 PERFIL DEL INGENIERO

La ingeniería dependerá principalmente del conocimiento basado en hechos que haya adquirido, de la a habilidades que haya desarrollado, de actitud y capacidad para continuar su auto mejoramiento (Krick, 2002).

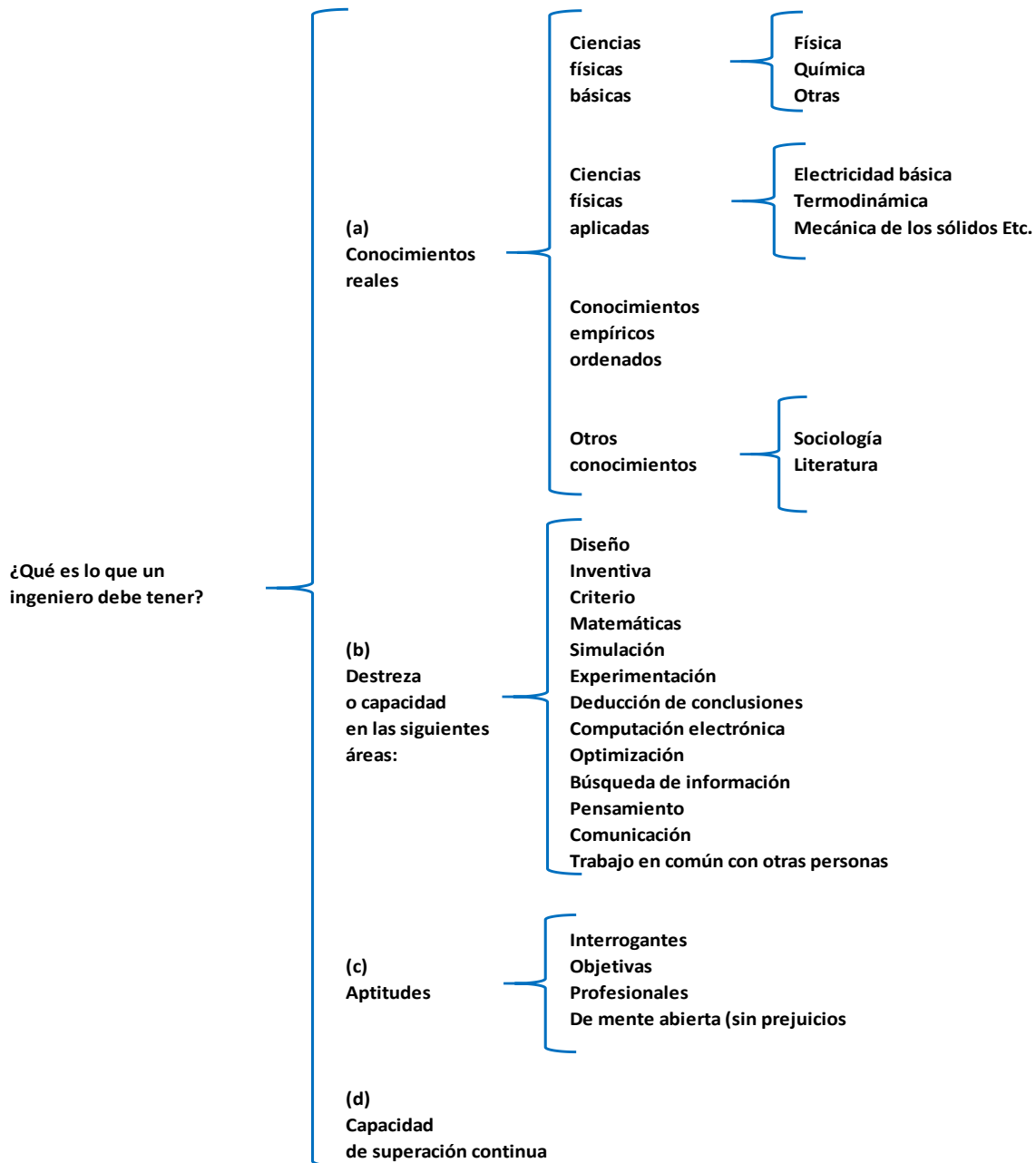


Figura 4. Cualidades del ingeniero competente.

Fuente: (Krick, 2002).

2.1.1.6 RETOS Y OPORTUNIDADES DE LA INGENIERÍA

Tabla 1. Prospectivas tecnológicas para las próximas décadas.

| | 2015 | 2020 | 2025 | Más allá 2030 |
|--|--|--|---|---|
| Energía | (2016) Fuentes de energía alternativas son ampliamente usadas. (2018) La eficiencia de energía mejora en 50%. | (2021) Dispositivos eléctricos son mejorados por superconductores. | | El poder de la fusión nuclear es usado comercialmente para la producción de electricidad. |
| Medio ambiente | | (2015) Empresas ambientales se convierten en norma. (2019) El agua marina desalinizada es económicamente viable. | (2029) La ecología industrial es usada en la mayoría de las instalaciones de manufactura. | El diseño de ecosistemas es usado para reciclar contaminantes. |
| Tecnologías de información en hardware | (2015) Procesos paralelos en supercomputadoras son comunes. (2018) Redes internas inteligentes conectan dispositivos. (2019) Monitores de pared reemplazan los tubos de rayos catódicos. | (2021) Biochips que almacenan datos en lazos moleculares están disponibles comercialmente | | |
| Tecnologías de información en software | (2018) La traducción de lenguas en tiempo real es realizada diariamente por computadoras. | | | |
| Manufactura | (2015) Robots inteligentes se usan en las fábricas. (2019) Micromáquinas encuentran un uso muy definido. | (2020) Materiales inteligentes se usan en los hogares, oficinas, vehículos. (2022) Motores de cerámica son producidos en masa para vehículos comerciales. | | La nanotecnología es desarrollada en aplicaciones comerciales. |
| Campo/Comida | (2016) El cultivo de precisión es común. | (2020) La cultura acuática provee la mayor parte del consumo de mariscos. | | Alimentos artificiales: carne sintética, vegetales, etc., son consumidos comúnmente. |
| Transportación | (2015) Autopistas inteligentes se usan para disminuir la congestión. (2017) Autopistas automatizadas controlan la velocidad, dirección, etc. | | | |

Fuente: (Romero Hernandez, Muñoz Negron, & Muñoz Hernández, 2008).

2.1.2 ANÁLISIS DE MICRO –ENTORNO

2.1.2.1 HISTORIA DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL

La historia está llena de acontecimientos pero sin duda alguna uno de los hechos que han marcado enormemente la ciencia ha sido la revolución Industrial.

Martínez Ruiz, (2012, p.36) destaca que este acontecimiento histórico comenzó cuando el desarrollo tecnológico hizo posible la fabricación de bienes de consumo a partir del empleo de máquinas el cual se desarrolló en gran Bretaña durante su primera etapa a finales del siglo XVIII e inicios del XIX, hecho que tuvo profundas repercusiones en el ámbito social, político, filosófico, científico, y artísticos, mismo que han influido en la actualidad.

Hodson, (2001, p.10) en su libro Manual del Ingeniero reafirma que la ingeniería industrial surge en los años de la revolución industrial a partir la transformación social, económica cultural y tecnológica que se dio durante esa época. La ingeniería industrial tiene sus principales fundadores, los cuales surgieron durante y después de la revolución industrial en Inglaterra y estados unidos.

El principal fundador de la ingeniería industrial fue Richard Arkwright (1732-1792), quien invento en Inglaterra el torno de hilar mecánico.

Posteriormente Charles Babbage (1792-1891) hizo muchas contribuciones significativas dentro de la ciencia de la ingeniería industrial, ya que creó sistema para la mejora de las operaciones y estas fueron publicadas en su libro " On the economy of machinery and manufactures " (La economía de máquinas y manufacturas). Los métodos analíticos que Charles creó fueron los más avanzados durante décadas en el campo y el aumento de la productividad, estos trabajos tienen similitud con los que se desarrollaron por Frederick W. Taylor (1856-1915) este ingeniero y economista norteamericano, que aún es parte importante de la ingeniería industrial se rodeó de un equipo con el que desarrolló sus métodos, completó sus innovaciones organizativas con descubrimientos puramente técnicos (como los aceros de corte rápido, en 1900) y publicó varios libros defendiendo la organización científica del trabajo, el principal fue Principios y métodos de gestión científica, 1911.

Otro pionero de la ingeniería industrial fue Emerson, (1913) quien floreció como defensor de la operaciones eficientes en su libro *The Twelve Principles of Efficiency* narra la formas para ser eficiente en donde se explica cómo llevar a cabo cada uno de estos principios vigentes en la actualidad, siendo estos los siguientes:

1. Ideas Definidas claramente
2. Sentido común
3. Asesoría competente
4. Disciplina
5. Trato justo
6. Registro confiable, inmediato y adecuado
7. Distribución de órdenes de trabajo
8. Estándares y programas
9. Condiciones estandarizadas
10. Operaciones estándar
11. Instrucciones de práctica estándar por escrito
12. Recompensa a la eficiencia

2.1.2.2 DEFINICIÓN DEL PERFIL DEL INGENIERO INDUSTRIAL

Las habilidades que un ingeniero industrial pauta la calidad de las soluciones que pueda mostrar (Romero Hernández et al., 2008).

Un ingeniero industrial debe contar con poder de liderazgo y la correcta evaluación de la información, las habilidades técnicas son indispensables para que cumpla con su trabajo de una manera más completa e integral, este también debe contar con capacidad analítica ya que esta habilidad es a la que más recurre, junto con la creatividad por ser su carta de presentación.

La capacidad de trabajar en grupo y de comunicarse son esenciales “La comunicación en la organización debe suministrar información precisa, con los tonos emocionales apropiados para todos que las necesitan” (Triana, Orozco, Fornachiari, & Montelongo, 2009,p.6). Ya que la mayoría del tiempo se encuentra con personas que desconocen de su área pero sin embargo son especialistas en otras.

Un ingeniero industrial tiene que desarrollar una variedad de habilidades y destrezas durante su proceso de estudio para el momento que este tenga que desarrollarse en el campo laboral. “La mayoría de las empresas posee profesionales en nivel intermedio y que requiere de una persona organizada, investigadora, íntegra, líder, con alto nivel de inteligencia emocional y gran capacidad de análisis” (González, Esperanza, Durán, & Isolina, 2014).

2.1.3 ANÁLISIS INTERNO

2.1.3.1 DEFINICIÓN DEL PERFIL DEL INGENIERO INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS DE UNITEC

El Ingeniero Industrial y de Sistemas de Unitec según la Dirección de Desarrollo Curricular y Calidad Educativa, (2007) debe buscar renovar y revitalizar los viejos y obsoletos patrones de la primera década del siglo XXI, por lo cual Unitec creó un plan de estudios para llenar las necesidades y expectativas de la industria nacional y su relación con la industria internacional, de tal forma que se cuente con:

- Capacidad profesional
- Creatividad
- Motivación hacia el logro
- Liderazgo
- Ética
- Identidad con la realidad nacional
- Contextualización regional e internacional

2.1.3.1 PERFIL PROFESIONAL DEL EGRESADO DE UNITEC

El Ingeniero Industrial y de Sistemas de Unitec está apto para el uso de herramientas de diseño y manufactura integrada por computadora, debe estar dispuesto y motivado a enfrentarse a un medio globalizado y competitivo en la búsqueda del mejoramiento continuo y la optimización de los recursos alcanzando la máxima competitividad. La Dirección de Desarrollo Curricular y Calidad Educativa, (2007) establece las siguientes habilidades, destrezas, actitudes y valores que debe de poseer el egresado de Unitec y estas se mencionan a continuación:

Habilidades y destrezas

- Dominar su propio idioma y un idioma extranjero.
- Presentar alternativas de solución concreta y realista a problemas respectivos a los procesos industriales.
- Brindar ideas creativas e innovadoras y /o servicios que mejoren las condiciones económicas y sociales a través de cambios en las estructuras fundamentales del país.
- Aplicar sus conocimientos para darle el mejor uso posible a los limitados recursos con que cuenta el país.
- Administrar todas las actividades y operaciones propias de una organización industrial con una visión integradora que involucre aspectos laborales y de producción y calidad.
- Integrar toda la gama de elementos que conforman un proceso productivo, hacia el fin común de presentar un producto o brindar un servicio de la mejor calidad al menor costo posible.
- Utilizar sistemas computarizados para optimizar los procesos productivos, administrativos y de servicios.
- Dirigir, integrar, evaluar y mediar entre grupos heterogéneos de personas.

Actitudes y Valores

- Investigación e innovación permanente y un espíritu abierto al cambio.
- Superación a través de una actualización y una mentalidad orientada hacia el logro y la calidad.
- Alto sentido de responsabilidad.
- Interés en el estudio
- Manejo de relaciones humanas
- Ética profesional, responsabilidad y honestidad en el desempeño de sus funciones.
- Espíritu cívico y servicio comunitario que ayude a transformar nuestra sociedad.
- Dinamismo y entrega a su trabajo diario.
- Espíritu empresarial y creencia en la libre empresa.

2.1.3.2 COMPLEMENTOS Y EQUIPOS TÉCNICOS USADOS EN LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS DE UNITEC

El estudiante de Ingeniería Industrial y de Sistemas a través de su plan de estudios, hace uso de diferentes complementos y equipos para el desarrollo de sus habilidades técnicas los cuales se mencionan a continuación:

- Equipo de Laboratorio de Química
- Equipo de Laboratorio de Física
- Equipo Computacional y acceso a Internet
- Equipo de manufactura
- Equipo de laboratorio de materiales
- Equipo de suelos y concretos
- Equipos topográficos Dirección de Desarrollo Curricular y Calidad Educativa, (2007).

2.1.3.3 COMPETENCIAS DEL PERFIL DE UN INGENIERO INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS DE UNITEC

Según la Dirección de Desarrollo Curricular y Calidad Educativa, (2007), se identifican competencias específicas que debe desarrollar un Ingeniero Industrial y de Sistemas en el desarrollo de sus clases, las cuales se describen a continuación:

- Crear e innovar en bienes y servicios
- Realizar mejora de productos con valor agregado
- Implementar los modelos de productividad y calidad
- Implementar modelos de mejora continua en el lugar donde se desarrollen laboralmente
- Crear e incorporar diseños en los procesos organizacionales

2.1.3.4 MERCADO LABORAL DEL INGENIERO INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS EN HONDURAS

Según una de las empresas de colocación con mayor reconocimiento a nivel nacional Tecoloco Honduras, (2012) destaco que la ingeniería Industrial y de sistemas ocupa el tercer lugar de las profesiones con más demanda en Honduras en el año 2012.

Las empresas Hondureñas sin importar su sector valoran al profesional que además de lograr un crecimiento en su preparación superior, cuenten con otras herramientas que ayuden fortalecer y

desarrollar de manera productiva en su trabajo, por lo cual muchas de estas solicitan que sus candidatos cuenten con el manejo de un segundo idioma, dominio de sistemas informáticos acorde a su profesión y entrenamiento en liderazgo, entre otras. Muchas de estas competencias se fortalecen cuando estos se incorporan al ámbito laboral y es aquí donde el profesional de manera individual desarrolla sus habilidades y se prepara para ser un profesional atractivo al mercado laboral.

SECTOR PÚBLICO

El Ingeniero Industrial y de Sistemas está capacitado para incorporarse al sector público en cualquier Secretaria del Estado que lo demande, debido a sus habilidades en mejoras de procesos administrativos, diseño de sistemas de información, elaboración de manuales de procesos, mejora de procesos logísticos, y mejorar de los sistemas de gestión de calidad, entre otras.

SECTOR PRIVADO

En Sector privado al Ingeniero Industrial y de Sistemas se le involucra en actividades como el diseño de procesos, administración, seguridad higiene, calidad total, mejora de condiciones de trabajo, logística de operaciones, mantener el equilibrio de las líneas de producción y la sincronía de los procesos, y mejora la utilización del material, máquina y mano de obra, análisis de tiempos, entre otras.

PROFESIONAL INDEPENDIENTE

El ingeniero Industrial y de sistemas debido a sus habilidades y capacidades desarrolladas durante su formación universitaria, cuenta con las probabilidades de desenvolverse como un profesional independiente ofreciendo servicio de consultoría en procesos de proyectos industriales y evaluación de empresas industriales, entre otras.

2.2 TEORÍAS DE SUSTENTO

2.2.1 ENSEÑANZA EN LA INGENIERIA INDUSTRIAL

Hodson, (2001, p.85) “El primer curso de ingeniería industrial ofrecido por una escuela o universidad lo impartió el profesor Hugo Diember del departamento de ingeniería mecánica de la universidad de Kansas en 1901”.

En aquel momento la educación fue un tanto tradicional ya que el alumno observaba y escuchaba al docente sin tener un acercamiento, después de esto surgieron muchas teorías de enseñanza

tratando de probar la mejor forma de aprendizaje y fue en este momento en donde se descubre la teoría plateada por John Dewey.

Para Dewey la preocupación en la formación de los estudiantes no solo era para la vida y desarrollo sino su propio desarrollo y realización. Ya que el aprendizaje debía realizarse a través de las actitudes de diferente índole y no aferrarse a un contenido curricular.

Según Schmidt, (2006, p.185) la metodología del ‘Aprender Haciendo’ es un programa de enseñanza práctico, centrado en la experiencia de los estudiantes. En donde sus principales indicadores muestran que el mejor método de aprendizaje es la experiencia personal del estudiante. El segundo indicador es el que muestra el aumento de eficacia en el desempeño por parte del estudiante.

(...) La Escuela experimental de la que Dewey siempre hacia énfasis era en la cual los niños participaban en la planificación de sus proyectos, cuya ejecución se caracterizaba por una división cooperativa del trabajo en la que las funciones de dirección se asumían por turno. (...) Dewey se mostró muy crítico con las escuelas que no dejaban que los maestros participasen en las decisiones que influían en la dirección de la educación pública. (Westbrook, 1999, p. 2)

Dewey destaca la experiencia como la base de su teoría en donde la actividad práctica es el mejor método para optimizar el aprendizaje de los estudiantes, y este debe de ser por medio de una forma de involucramiento, mostrando que la educación tradicional, pasiva centrada en donde el alumno solo escucha al maestro en el salón de clases, no era la más adecuada para lograr un aprendizaje óptimo.

Esta metodología sin duda alguna es la que permitirá que el Ingeniero Industrial y de Sistemas pueda aplicar y desarrollar nuevas técnicas, así llenar las necesidades y expectativas de la industria nacional y su relación con la industria internacional.

2.2.2 ENSEÑANZA EN LA INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS UNITEC

La pertenencia de Unitec a la red Laureate International Universities ha formado una diferente perspectiva de acerca de su modelo de enseñanza ya que se centra en el campo de las realizaciones prácticas. Esto significa, que el profesional de la Ingeniería Industrial y de Sistemas ha de formarse no sólo con enfoque local, sino también con una clara visión global, que le permita desarrollarse en el mundo globalizado. Unitec sustenta su metodología educativa en base

a su misión, la cual busca formar profesionales de excelencia, capaces de crear, transformar y dirigir empresas.

Según la Dirección de Desarrollo Curricular y Calidad Educativa, (2007) Unitec se encuentra comprometida en brindar la excelencia permanente, mediante una planta de docentes del más alto nivel moral y académico, con actualizados recursos de aprendizaje, brindando las herramientas y el equipo tecnológico de última generación, a docentes y estudiantes .

El modelo educativo de Unitec se denomina, “Modelo de Universidad de Aprendizaje”. Este nombre expresa que no se está privilegiando la enseñanza, sino el aprendizaje, y que el proceso formativo debe de estar centrado en el estudiante y sus objetivos de aprendizaje y no en el cuerpo docente.

Las experiencias de aprendizaje suministradas intencionalmente por su medio escolar y por las no intencionadas de su entorno integral son el descubrimiento de la investigación científica ya que se convierten a nivel universitario en la herramienta primordial de aprendizaje.

El Ingeniero Industrial y de Sistemas de Unitec forma a sus estudiantes con metodologías que permiten desarrollar las habilidades en las que se encuentran la metodología de casos, las prácticas en laboratorios, y las clases magistrales, y las visitas de campo.

El profesional universitario debe estar capacitado para el diseño, implementación y administración de sistemas integrales de personas, maquinarias, insumos y procesos productivos, con el propósito de optimizar el uso de todos estos recursos, por medio de herramientas de diseño y manufactura integrada por computadora para crear nuevos productos, o servicios que satisfagan necesidades de un mercado cada vez más exigente. por lo que la Dirección de Desarrollo Curricular y Calidad Educativa, (2007) considera que el ingeniero industrial y de sistemas al finalizar la carrera debe de haber cumplido con los objetivos y el haber desarrollado las competencias necesarias para incursionar en el ámbito laboral, estos se mencionan a continuación:

- Demostrará tener dominio de las teorías y tecnologías propias de la Ingeniería Industrial y de Sistemas de Manufactura Integrada actuales.

- Aplicará conocimientos básicos y suficientes en otras áreas de estudio que complementen y expandan el panorama intelectual de un ingeniero industrial y de sistemas.
- Obtener las habilidades y actitudes necesarias para desenvolverse e interactuar en grupos sociales, especialmente en ambientes heterogéneos de trabajo.
- Aplicar el análisis técnico, acucioso, creativo y formativo a los problemas relacionados con un campo de acción profesional.
- Se encontrará altamente capacitado para administrar eficientemente los esfuerzos de inversión especialmente en el área industrial.

2.2.3 CÁLCULO DE HORAS TEÓRICAS Y PRÁCTICAS EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS UNITEC

El plan de estudio que establece Unitec para la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas permite desarrollar las siguientes habilidades técnicas y conocimientos teóricos:

- Fabricación de productos o generación de servicio.
- Desarrollar estrategias de mejora en la administración de procesos en las empresas.
- Crear procesos de logística y cadenas de suministro con proveedores y clientes con altos niveles de calidad y servicio.
- Planear y asignar recursos eficientes para maximizar resultados y minimizar costos.
- Administrar proyectos industriales con operaciones complejas.
- Administrar sistemas de información.
- Supervisar procesos de producción.

Según la Dirección de Desarrollo Curricular y Calidad Educativa, (2007) los períodos académicos de Unitec son de 11 semanas calendario. (El tiempo real es de aproximadamente 10 a 11 semanas tomando en consideración los días feriados.

- Una unidad valorativa es equivalente a 15 horas.
- Una unidad valorativa es equivalente a 45 horas prácticas.
- La duración de la hora clase en UNITEC es de una 1 hora 15 y minutos que es igual a 75 minutos de tiempo real.

El artículo 62 de las Normas Académicas de Educación Superior establece que la hora académica equivale a 50 minutos.

El cálculo de horas teóricas y prácticas para cada una de las asignaturas que se encuentran en el plan de estudios aprobado en el año 2007 se describen a continuación:

HORAS TEÓRICAS: ASIGNATURAS CON 4 Y 3 UNIDADES VALORATIVAS

Si una asignatura tiene 4 unidades valorativas se deben impartir 60 horas académicas en el período: $15 \text{ horas} \times 4 = 60 \text{ horas período}$. Entonces:

60 horas entre aproximadamente 10 semanas = 6 horas teóricas semanales

Si una asignatura tiene 3 unidades valorativas se deben impartir 45 horas académicas en el período: $15 \text{ horas} \times 3 = 45 \text{ horas período}$. Entonces:

45 horas entre aproximadamente 10 semanas = 4.5 horas teóricas semanales

HORAS TEÓRICAS Y PRÁCTICAS: ASIGNATURAS CON 5 UNIDADES VALORATIVAS

6 horas teóricas semanales \times aproximadamente 10 semanas = 60 horas teóricas entre 15 horas por cada unidad valorativa = 4 u.v.

3 horas prácticas semanales por aproximadamente 10 semanas = 30 horas prácticas entre 45 horas por cada unidad valorativa = $0.66 \approx 1$ u.v.

HORAS TEÓRICAS Y PRÁCTICAS: ASIGNATURAS CON 3 UNIDADES VALORATIVAS (ART/DEP)

3 horas teóricas semanales \times aproximadamente 10 semanas = 30 horas teóricas entre 15 horas por cada unidad valorativa = 2 u.v.

2 horas prácticas semanales por aproximadamente 10 semanas = 30 horas prácticas entre 45 horas por cada unidad valorativa = $0.66 \approx 1$ u.v.

HORAS TEÓRICAS Y PRÁCTICAS: ASIGNATURAS CON 2 UNIDADES VALORATIVAS

1 hora teórica semanal \times aproximadamente 10 semanas = 10 horas teóricas entre 15 horas por cada unidad valorativa = $0.66 \approx 1$ u.v.

3 horas prácticas semanales por aproximadamente 10 semanas = 30 horas prácticas entre 45 horas por cada unidad valorativa = 0.66 \approx 1 u.v.

HORAS PRÁCTICAS: LABORATORIOS CON 1 UNIDAD VALORATIVA

3 horas prácticas semanales por aproximadamente 10 semanas = 30 horas prácticas entre 45 horas por cada unidad valorativa = 0.66 \approx 1 u.v.

HORAS TEÓRICAS Y PRÁCTICAS: ASIGNATURAS CON 8 UNIDADES VALORATIVAS (PRÁCTICA PROFESIONAL Y PROYECTO DE GRADUACIÓN)

3 horas teóricas semanales X aproximadamente 10 semanas = 30 horas teóricas entre 15 horas por cada unidad valorativa = 2 u.v.

25 horas prácticas semanales por aproximadamente 10 semanas = 250 horas prácticas entre 45 horas por cada unidad valorativa = 5.5 \approx 6 u.v.

2.2.4 LA INGENIERÍA INDUSTRIAL EN LA PRÁCTICA

Según Troconiz, (2007), la ingeniería industrial se ha enfocado siempre a la administración contralada del cambio con el propósito de crear un ambiente de mejoras continuas (...) la organización de un Departamento de Ingeniería Industrial requiere, como mínimo, que se ejecuten los siguientes cuatro pasos:

1. El Departamento de Ingeniería Industrial y de Sistemas debe alinearse con las metas y estrategias generales de la compañía. Este departamento es una parte integral de la estrategia empresarial general sirve únicamente a los propósitos en este proceso: poner en marcha la estrategia empresarial y proporcionar retroalimentación para formular dicha estrategia.
2. Debido a que las responsabilidades del Departamento de Ingeniería Industrial y de Sistemas con frecuencia coinciden con las de otras funciones y departamentos, es necesario dejar en claro la manera en que estas responsabilidades se integran en el marco de la organización general.
3. Para que las metas y estrategias de este departamento se realicen de manera eficaz, debe definirse de manera muy clara la autoridad, la responsabilidad y la razón del mismo.

4. Las capacidades del personal deberán equipararse con los requisitos y estrategias de organización del departamento. Normalmente, la actitud del equipo es más importante que el talento o la estructura física del organigrama.

2.2.5 PERFIL DE UN INGENIERO INDUSTRIAL

El ingeniero industrial debe de contar con una visión global que le permita desenvolverse en cualquier sector o rubro empresarial y en cualquier parte del mundo.

Según la Universidad de Costa Rica, (2015), explica las habilidades y destrezas que adquiere el Ingeniería Industrial y de Sistemas a nivel teórico y práctico durante su formación académica universitaria y estas se describe a continuación:

Habilidades técnicas

Es importante resaltar las habilidades técnicas que un ingeniero industrial debe poseer para ser un profesional integral que pueda desarrollarse y adaptarse de forma óptima en los diferentes sectores económicos y sociales en donde pueda desempeñarse.

- Planeación y programación de la producción.
- Control estadístico de la calidad
- Implementación sistemas de gestión de la calidad, ambientales, de salud ocupacional y de responsabilidad social
- Análisis, rediseño y mejora de procesos.
- Diseño de la Estructura Organizacional
- Sistema de manejo de materiales y almacenamiento en bodegas
- Conceptualización de Sistemas de Información
- Distribución y localización de instalaciones
- Análisis financiero y evaluación de proyectos de inversión
- Gestión de Proyectos
- Diseño del Trabajo: medición de tiempos, estudios de métodos, aplicación de la ergonomía
- Gestión Estratégica y de desempeño
- Diseño de sistemas de Manufactura y Robótica

- Diseño de Productos y Servicios

Según Curbeira Hernández, Bravo Estévez, & Bravo López, (2013) “En la enseñanza de las ingenierías se trabaja por lograr un profesional, cuya preparación esté acorde con el desarrollo de la época en que se desenvuelve y vive este” (p.107).

Habilidades personales y cualidades necesarias

Según los autores del libro de introducción a la ingeniería Romero Hernández et al., (2008, p.60) se resalta las habilidades personales y destrezas que el profesional de ingeniería industrial, debe de contar y estas se muestran a continuación:

- Buenas habilidades matemáticas
- Agilidad en el manejo del tiempo
- Aptitudes para la mecánica
- Buen sentido común
- Habilidades comunicativas
- Creatividad para resolver problemas
- Competencia técnica
- Búsqueda continua del mejoramiento
- Ingenio
- Habilidades para escuchar y negociar
- Diplomacia
- Paciencia
- Habilidades para adaptarse
- Ser multifacético
- Habilidades de liderazgo
- Ética
- Pasión por el mejoramiento
- Deseo por aprender y conocer

Luisa F., (2012) afirma: “Los principios de eficiencia y productividad sobre los cuales se fundamenta la racionalidad económica del proceso de industrialización se convirtieron en el principal capital y elemento constitutivo del *habitus* o dominio de acción propios del ingeniero industrial” (p.8).

2.2.6 HABILIDADES TECNICAS DE UN INGENIERO INDUSTRIAL

Las habilidades técnicas que desarrolla el ingeniero industrial y de sistemas se destacan por las actividades que realiza en el campo laboral y según Troconiz, (2007, p.36) son las siguientes:

- Selección de procesos de fabricación y métodos de ensamblaje.
- Selección y diseño de herramientas y equipos.
- Técnicas del diseño de instalaciones, incluyendo la disposición de edificios, máquinas y equipo de manejo de materiales, materias primas e instalaciones de almacenamiento de producto.
- Desarrollo de sistemas de control de costos, tales como el control presupuestarios, análisis de costos y sistema de costos estándares.
- Desarrollo de producto.
- Diseño e instalación de sistemas de información y procesamiento de datos.
- Seguridad e higiene
- Planeamiento organizacional
- Desarrollo de medidas y estándares de trabajo incluyendo ítems como análisis en programación matemática, simulación de sistemas, teoría de la decisión y confiabilidad de sistemas.
- Diseño o/y mejora de los sistemas de planeamiento y control para: la distribución de productos y servicios, inventario, calidad, ingeniería de mantenimiento en planta o cualquier otra función.

Según Torres Leza & Abud Urbiola,(n.d) el papel del ingeniero en la sociedad está cambiando, debido a que este se distingue como un profesional preparado para enfrentar problemas técnicos, y organizacionales. Por lo cual las Universidades deben centrarse no sólo en una formación técnica de calidad, sino en la interacción entre ciencia y tecnología, ciencias sociales humanidades y ciencias económico financieras, con un especial énfasis en el desarrollo de habilidades, actitudes y valores.

2.2.5 LA COMPETITIVIDAD

El Ingeniero Industrial y de Sistemas se relaciona directamente con el mejoramiento de la competitividad de organizaciones, ya que según su perfil de habilidades y destrezas se dedican al análisis, el diseño, el control de sistemas y procesos integrales en donde se involucra al humano, materiales, equipo, energía, e información.

Es por esta razón que el egresado de la carrera de ingeniería industrial y de sistemas debe de poseer habilidades y destrezas o desarrollarlas durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, las empresa hoy en día buscan colaboradores con capacidad de mejorar su competitividad en el mercado por lo cual el ingeniero industrial es el punto clave de muchas organizaciones.

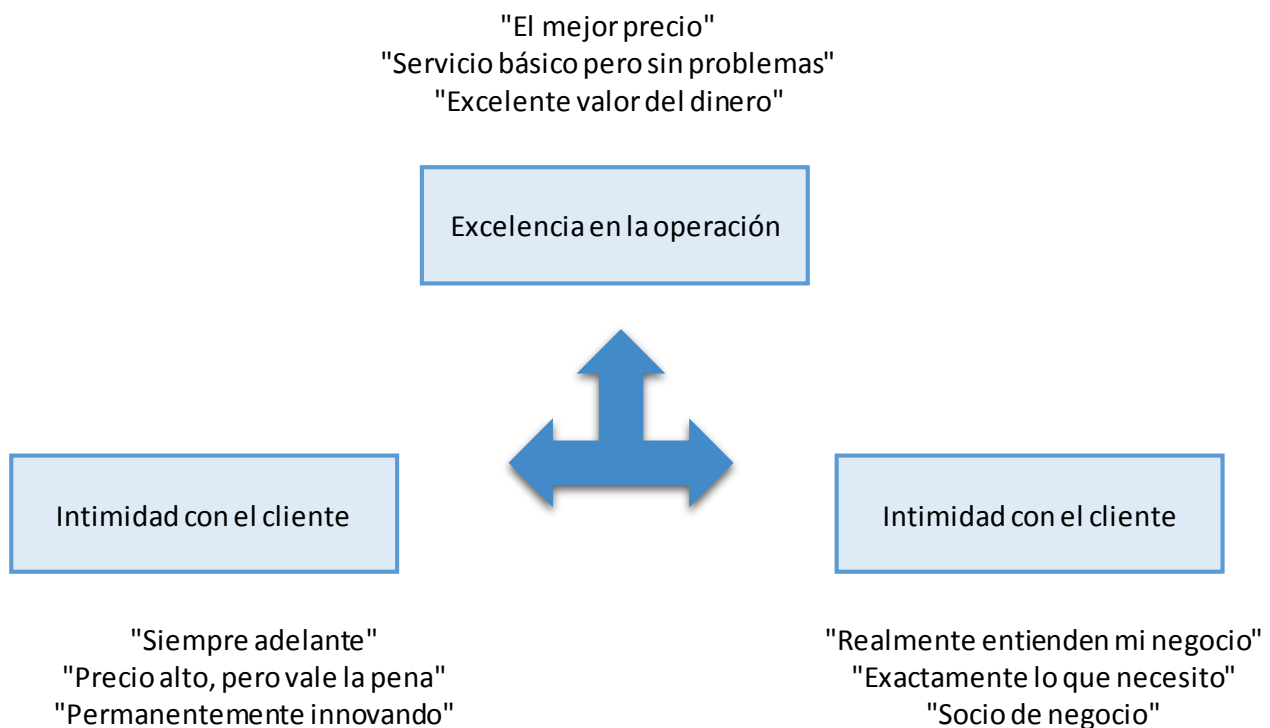


Figura 5. El ingeniero industrial en el campo laboral

Fuente: (Omar Romero Hernández et al., 2008).

2.2.6 CONCEPTUALIZACIÓN

Ingeniería: Es el arte profesional de la aplicación de la ciencia para la conversión óptima de los recursos naturales en beneficio del hombre (Romero Hernandez et al., 2008,p.12).

Ingeniería industrial: Trata sobre el diseño, mejoramiento e instalación de sistemas integrados de hombres, materiales y equipos. Requiere de conocimiento especializado y habilidades en las ciencias matemáticas, físicas y sociales, junto con los principios y métodos de análisis y diseño de ingeniería, para especificar, predecir y evaluar el resultado que se obtenga de dichos sistemas (Hodson, 2001,p.120).

Competencias: Competencia es un conjunto identificable y evaluable de conocimientos, habilidades, valores y actitudes relacionadas entre sí que permiten desempeños satisfactorios en situaciones reales de trabajo, según estándares utilizados en el área ocupacional (Tirado et al., 2007,p.320).

Productividad: Es el valor de los productos (bienes y servicios), dividido entre valores de los recursos (salarios, costos de equipo, etcétera) que se han usado como insumo (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2008, p.15).

Competitividad: Se entiende como la capacidad de una empresa para generar un producto o servicio de mejor manera que sus competidores. Esta capacidad resulta fundamental en un mundo de mercados globalizados, en los que el cliente por lo general puede elegir lo que necesita entre varias opciones (Gutiérrez Pulido, 2012, p.98).

Logística: Es la parte del proceso de la cadena de suministros que plantea, y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios , así como la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes (Ballou, 2004, p.56).

Proceso: Cualquier actividad o grupo de actividades que emplee un insumo, y le agregue valor a éste y suministre un producto a un cliente externo o interno. Los procesos utilizan los recursos de una organización para suministrar resultados definitivos (Harrington, 1992,p.268).

Calidad Total: Enfoque administrativo japonés que engloba la calidad de todos los aspectos de una empresa (procesos, materiales, personal, entorno) mediante un proceso de mejora continua (Niebel & Freivalds, 2009, p.36).

Cadena de valor: El negocio de toda empresa consta de una serie de actividades que se emprenden en el transcurso del diseño, fabricación, comercialización, entrega y soporte de su producto o servicio. Todas las actividades diversas que desempeña una compañía se combinan internamente para formar una cadena de valor, llamada así porque el propósito anterior de las actividades de una empresa es hacer que al final creen valor para los compradores (Arthur, John, & Peteraf, 2010, p.386).

Administración de operaciones: Es el conjunto de actividades que crean valor en forma de bienes y servicios al transformar los insumos en productos terminados. Las actividades que crean bienes y servicios se realizan en todas las organizaciones (Heizer & Render, 2009, p.98).

Costo de Oportunidad: Es la contribución máxima disponible a la utilidad perdida (o que se deja pasar) por usar recursos limitados para un propósito en particular (Horngren, Sundem, & Stratton, 2006, p.56).

Administración: Es la dirección racional de las actividades de una organización, ya sea lucrativa o no, en ella se aborda la planeación, organización (estructura), dirección y control de las actividades separadas por la división del trabajo que ocurre dentro de la organización (Chiavenato, 2006, p.80).

Administración de proyectos: Es la aplicación de conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto a fin de satisfacer los requerimientos del proyecto (Gray & Larson, 2009).

Segmentación de mercado: Consiste en dividir el mercado bien en partes homogéneas según sus gustos y necesidades. Un segmento de mercado consiste de un grupo de clientes que comparten un conjunto similar de necesidades y deseos (Kotler & Keller, 2012, p.362).

Investigación de mercado: Es la identificación, recopilación, análisis, difusión y uso sistemático y objetivo de la información, con el propósito de la identificación y solución de problemas (y oportunidades) de marketing (Malhotra, 2008, p.80).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

Este capítulo consiste en dar a conocer los métodos, técnicas y procedimientos empleados para la elaboración de la investigación, así mismo se detalla de forma científica y justificada.

3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA

3.1.1 MATRIZ METODOLÓGICA

La matriz de congruencia es una herramienta que brinda la oportunidad de organizar las etapas del proceso de la investigación de manera que desde el principio exista una congruencia entre cada una de las partes involucradas en dicho procedimiento.

Su presentación en forma de matriz permite comprobar si existe una secuencia lógica, entre el título, problema, preguntas de investigación, objetivos y variables, propuestas en planteamiento de investigación.

Tabla 2. Matriz metodológica y sus componentes

| Título | Problema | Preguntas de la investigación | Objetivos | | Variables | |
|---|--|--|---|---|------------------|--|
| | | | General | Específicos | Independiente | Dependiente |
| Fortalecimiento de las competencias técnicas de la carrera de ingeniería industrial y de sistemas. (Unitec) | No se cuenta por parte de Unitec con un laboratorio especializado para la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas. ¿Esta Unitec brindando las herramientas necesarias para el desarrollo de las competencias técnicas en la carrera de ingeniería industrial y de sistemas? | 1. ¿Cuáles son los principales factores que limitan el desarrollo técnico práctico en la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas de Unitec? | Contribuir al fortalecimiento de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas, mediante un plan de acción para el establecimiento de un laboratorio, orientado a potenciar las competencias técnicas de los egresados de Unitec. | Identificar las limitantes que presenta la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas para el desarrollo de los conocimientos prácticos. | Positivas | Laboratorio de Ingeniería industrial. (plan de acción) |
| | | 2. ¿Qué alternativas utiliza la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas en Unitec para el desarrollo práctico de sus clases? | Analizar las limitantes que presenta la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas en el desarrollo de los conocimientos prácticos. | Oportunidades de empleo Capacitación certificada Conocimientos prácticos y nuevas tendencias educativas Productividad y competitividad laboral | | |

Tabla 3. Matriz metodológica y sus componentes

| Título | Problema | Preguntas de la investigación | Objetivos | | Variables | |
|--------|----------|---|-----------|---|---|-------------|
| | | | General | Específicos | Independiente | Dependiente |
| | | 3. ¿Cuenta Unitec con las herramientas tecnológicas para competir con otras universidades a nivel nacional e internacional que ofrecen formación académica en carreras similares? | | Definir alternativa solución para mejorar las competencias técnicas la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas en Unitec. | Negativas: Falta de empleo Falta de conocimientos técnicos | |
| | | 4. ¿Cuáles alternativas viables existen para reforzar las competencias técnicas en la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas en Unitec? | | Proponer un plan de acción para el establecimiento de un laboratorio orientado a fortalecer las competencias técnicas de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas en Unitec. | Educación con enfoque tradicional Falta de competitividad | |

3.1.1 VARIABLE DEPENDIENTE E INDEPENDIENTES DE ESTUDIO

Para la realización de este esquema se tomaron los datos expuestos por los empleadores tanto de Instituciones Privadas y Públicas que demandan al profesional de Ingeniería Industrial y de Sistemas, dichos datos fueron recolectados y analizados mediante las diferentes páginas de empleo que se encuentran en el país según el perfil expuesto por el empleador.



Figura 6. Diagrama de variables

3.1.2 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla 4. Operación de variables

| Variables independientes (positivas) | Definición conceptual | Definición Operacional | Dimensión | Indicador |
|--|--|--|---|--|
| Oportunidades de empleo | Ofrecimiento de un puesto de trabajo sujeto a determinadas condiciones de contratación y trabajo. | Competitividad laboral en el sector público y privado del Ingeniero Industrial y de Sistemas. | <ul style="list-style-type: none"> Nivel de Vida Inversión Experiencia laboral | Crecimiento del % de la tasa de empleo en el sector público y privado en Honduras. De la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas. |
| Capacitación en competencias y habilidades técnicas. | Es un conjunto de competencias profesionales identificable en el sistema productivo, reconocido y valorado en el mercado laboral. | Las habilidades y destrezas técnicas que desarrolla y las diferencias en el mercado laboral. | <ul style="list-style-type: none"> Experiencia integral Actualización profesional | Aumento del % de las destrezas comprobada en el ejercicio profesional. |
| Conocimientos prácticos y nuevas tendencias educativas | Es el traslado de conocimiento textual y científico a través del uso de la realidad. Aplicando el método de enseñanza aprender haciendo. | Optimizar el aprendizaje de los estudiantes por el método de aprender haciendo. | <ul style="list-style-type: none"> Profesionales integrales Profesionales competitivos Estudiantado con confianza | Aumento de la Competitividad laboral del ingeniero industrial y de sistemas de Unitec. |
| Productividad y competitividad laboral | Es la calidad del trabajo realizado en el ámbito laboral de manera más positiva posible | El desarrollo del ingeniero Industrial y de sistemas en el campo laboral. | <ul style="list-style-type: none"> Satisfacción empresarial Preparación tecnológica Competitividad global | Tendencia de la inversión y la productividad laboral en Honduras. |
| Variable dependiente | Definición conceptual | Definición operacional | Dimensiones | Indicador |
| Pan de acción (laboratorio de Ingeniería industrial y de sistemas) | Es una guía que brinda un marco estructurado para llevar a cabo un proyecto. | Beneficios de un laboratorio especializado para la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas de Unitec. | <ul style="list-style-type: none"> Equilibrio entre la enseñanza teórica con la práctica Establecimiento de una formación integral. | Medición de aprendizaje y logro de competencias enseñadas por los docentes, mediante encuestas de satisfacción estudiantil. |

3.2 ENFOQUE Y MÉTODOS

Se seleccionó un enfoque mixto, con predominancia cualitativa, ya que este busco profundizar, cualificar y describir el fenómeno social a investiga en el transcurso de un mes.

3.2.1 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Siendo esta una investigación con metodología científica se tomaron en cuenta los métodos que se describen a continuación:

Método Histórico: Este método permitió conocer la evolución, desarrollo, sus conexiones históricas de fenómeno de investigación para así poder ampliar los conocimientos y comprender toda su sucesión cronológica.

Método Inductivo: Este método permitió observar, analizar y clasificar los hechos, de lo particular a lo general.

Método deductivo: Este método permitió observar los hechos para su evaluación, que posteriormente sirvieron como antecedentes para llegar a conocer la respuesta del problema planteado.

Método descriptivo: Este método permitió conocer la situación del fenómeno de estudio a través de la descripción por parte de los involucrados.

Método causal: Este se dio por medio de la elaboración de dos técnicas de investigación, con la cual se tomó una muestra significativa que permitió que fueran claves, para el análisis estadístico de los datos, que sirvieron como fuente de identificación.

Método sintético: Este método sirvió para el tratamiento de datos, en la obtención de las respuestas obtenidas por la herramienta de investigación, que llevo a recolección de datos, procesamiento, resultados, interpretación y análisis y la conclusión final.

Para comprender, conocer los aspectos relacionados en su totalidad hay que realizar un análisis sintético ya que si no hay síntesis no hay análisis.

Método Analítico: Este método permitió comprender y analizar los hechos que están relacionados con el fenómeno de estudio

3.3 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Para la realización de esta investigación se tomó un diseño no experimental con corte transversal descriptivo.

Se considera no experimental ya que no se manipulan variables si no que se describen las situaciones tal y como se dan en la realidad, es transversal ya que no se hace relaciones considerando tendencias, sino que solo lo que ocurre en el tiempo bajo estudio. “El término diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea” (Hernández,Sampieri, Fernández,Callado, & Baptista, 2010, p. 120).

3.3.1 ESQUEMA DEL DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

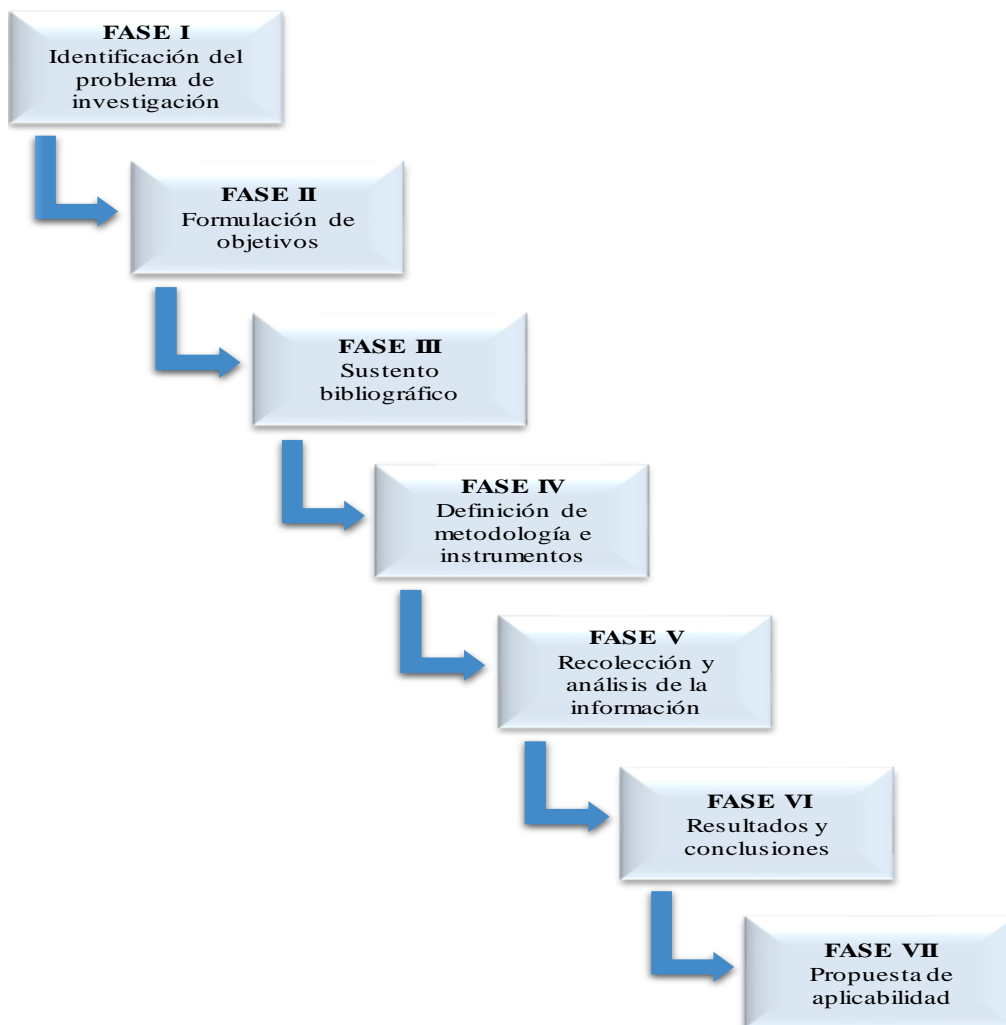


Figura 7. Esquema del diseño de investigación

3.3.1 POBLACIÓN

La población objeto de investigación fueron los estudiantes que habían cursado el 50% de la carrera, equivalente a treinta y un (31) asignaturas aprobadas de sesenta y dos (62) con las que cuenta el plan estudios, esta población represento el treinta y nueve por ciento (39%), es decir ochenta y un (81) estudiantes del campus de Tegucigalpa del tercer periodo académico 2015 y nueve (9) catedráticos de la facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de Unitec, de las que se tomó una muestra significativa para aplicar los instrumentos de investigación y así sustentar las variables de estudio.

3.3.2 MUESTRA

“La muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán los datos y que tiene que definirse o delimitarse de antemano con precisión, este será representativo de dicha población” (Hernández, Sampieri et al., 2010).

Se tomó un tamaño de muestra de cincuenta y cinco (55) encuestados, este se realizó tomando en cuenta la siguiente fórmula:

$$n = \frac{k^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{(e^2 \cdot (N-1)) + k^2 \cdot p \cdot q} \quad n = \frac{2,58^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5 \cdot 81}{(10\%^2 \cdot (81-1)) + 2,58^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5} = 55$$

Dónde:

n= tamaño de la muestra (55)

k= probabilidad del resultado (2,58)

e=error maestro deseado (10%)

p= proporción de la población con las características deseada (0.5)

q=proporción de la población sin características deseadas (0.5)

3.3.3 UNIDAD DE ANÁLISIS

La unidad de análisis corresponde a la población estudiantil del tercer periodo de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas de Unitec Campus de Tegucigalpa, la cual se representa por ochenta y un (81) estudiantes que habían cursado el cincuenta y cinco por ciento (50%) o más de las clases aprobadas según el plan de estudios, por lo tanto se tomó como muestra de cincuenta y cinco (55) estudiantes asegurando un noventa y cinco por ciento (95%) como nivel de confianza. Por otra parte se realizó una entrevista grupal a los docentes de la carrera, dato que corresponde a nueve (9) docentes en su totalidad.

3.3.4 UNIDAD DE RESPUESTA

La unidad de respuesta busca reflejar el nivel de participación que se obtuvo por parte de población objeto de investigación, la cual dio como resultado la participación porcentual de setenta y ocho por ciento (78%) de docentes de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas así mismo se reflejó una participación cien por ciento 100% los estudiantes encuestados.

3.4 TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTO APLICADOS

3.4.1 TÉCNICAS

Con el fin de obtener suficiente información que sustente de forma objetiva y confiable la investigación, se aplicó una encuesta por correo electrónico con preguntas estructuradas orientada al estudiantado, haciendo uso de la base de datos con la cuenta el Departamento de registro estudiantil de Unitec, método que facilitó la difusión de las encuestas su recopilación de datos.

Así mismo se utilizó una entrevista grupal a docentes haciendo uso de una convocatoria por parte del jefe académico de la facultad de ingeniería industrial y de sistemas, técnica que garantizó la asistencia y participación por parte de los docentes. Ambas técnicas tenían como identificar la necesidad que percibe el estudiantado y la docencia de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas de Unitec, en lo que se refiere a la enseñanza y potenciación de las habilidades técnico práctica.

3.4.2 INSTRUMENTOS

Con la finalidad de lograr dar respuesta a las interrogantes de estudio se utilizó los siguientes instrumentos aplicados a docentes y estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas de Unitec:

Se elaboró cuestionario colectivo el cual se aplicó a un grupo homogéneo de catedráticos para conocer la percepción, conductas y actitudes sociales relacionadas al tema de estudio. (Ver anexo 2)

Así mismo se elaboró un cuestionario con un conjunto de preguntas dirigidas a los alumnos como lo cual permitió obtener una muestra de las opiniones que fueron parte integral para dar respuesta a las interrogantes de investigación. (Ver anexo 1)

3.4.3 PROCEDIMIENTO

Entrevista Grupal

Este instrumento sirvió para recolectar información y opiniones través de expertos, en este caso los docentes de la carrera de ingeniería industrial y de sistemas de Unitec. Este se dividió en las siguientes fases:

- Primera fase: Se elaboró una guía de preguntas a desarrollar las cuales sirvieron para dar respuesta a los objetivos del estudio.
- Segunda fase: Se reservó y se preparó el lugar donde se llevó a cabo el desarrollo del grupo foco.
- Tercera fase: Se convocó los expertos en un grupo de 9, bajo la conducción de un especialista en dinámicas grupales, la actividad se realizó en un período de una hora.
- Cuarta fase: Se realizó una serie de interrogantes enfocadas a dar respuesta a las preguntas del estudio y los expertos compartieron sus experiencias como docentes de la carrera de ingeniería industrial y de sistemas de Unitec.
- Quinta fase: Se elaboró un análisis detallado de las experiencias compartidas por los expertos.

Tabla 5. Expertos participantes en grupo foco

| Nombre | Asignatura que imparte |
|---------------------------------|---|
| Anael Espinal Varela | <ul style="list-style-type: none">• Administración de operaciones• Innovación y desarrollo de productos |
| Efrain Antonio Paz Calderón | <ul style="list-style-type: none">• Metrología y normalización |
| Guillermo Enrique Coindet James | <ul style="list-style-type: none">• Logística I y II• Gestión de compras• Administración de proyectos |
| Ismael Alfonso Abarca Montoya | <ul style="list-style-type: none">• Administración de la tecnología |
| Juan Antonio Nolasco Cardona | No asistió |
| Luis Javier Álvarez Banegas | No asistió |
| Mendel Ivan Nelson Padilla | <ul style="list-style-type: none">• Ing. De Métodos• Gestión de calidad• Modelación de procesos• Administración de operación I y II• Investigación de operaciones |
| Bélgica Quiroz Araujo | <ul style="list-style-type: none">• Coordinadora Ing. Industrial y de sistemas |
| Sandy Paola Mejía Mancía | <ul style="list-style-type: none">• Gestión de la calidad• Administración de operaciones |

Encuesta por correo electrónico

Se utilizó la encuesta por correo electrónico enviada y contestada conformada por una serie de preguntas para el análisis de información. Las preguntas en el cuestionario fueron mixtas ya que se pretendió conocer la importancia de las habilidades técnica y prácticas de la carrera de ingeniería industrial y de sistemas, el procedimiento que se utilizó fue el siguiente:

- El cuestionario se envió por correo electrónico a los encuestados.
- Reenvió del cuestionario en caso no obtener respuestas
- Recolección y análisis de datos

3.5 FUENTES DE INFORMACIÓN

3.5.1 PRIMARIA

- Entrevistas a docentes de la carrera de Ingeniería Industrial y de sistemas de Unitec.
- Entrevista a el jefe académico de la carrera de Ingeniería Industrial y de sistemas.
- Información proporcionada por autoridades de Unitec.
- Aplicación de encuestas a la población estudiantil de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas de Unitec, campus de Tegucigalpa.
- Fuentes bibliográficas sobre Ingeniería Industrial y de sistemas y antecedentes.
- Libros de referencia temática en Ingeniería Industrial y de Sistemas.

3.5.2 SECUNDARIA

- Información en sitios web
- Tesis de referencia
- Diccionarios técnicos
- Informes basados en temas de ingeniería industrial y de sistemas

3.5 LIMITANTES DEL ESTUDIO

El principal limitante que se presentó para la realización de este tema de investigación, fue el factor tiempo, lo cual afectó enormemente la elaboración del estudio ya que no se logró obtener en tiempo y forma las cotizaciones correspondientes para la elaboración del presupuesto, lo cual condicionó el estudio, y llevo a presentación de un solo proveedor de ciertos equipos.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

En el presente capítulo se describe e ilustra la información obtenida por medio de las herramientas aplicadas, esta se muestra en tablas y gráficos en donde se representan los hallazgos obtenidos.

4.1 RESULTADOS Y ANÁLISIS DEL ENTREVISTA GRUPAL A DOCENTES

Se realizó una entrevista grupal la cual tuvo la participación de siete (7) docentes de la carrera de ingeniería industrial y de sistemas.

Los resultados obtenidos se representan en base a los temas y variables que mostraron mayor número de recurrencia de acuerdo a las preguntas planteadas en el cuestionario, las cuales se responden a continuación:

1. ¿Cuántas asignaturas con uso de laboratorios ha impartido?

La mayor parte de los docentes de Unitec cuentan con una carga académica que oscila entre dos a cuatro asignaturas en el tercer periodo 2015 en el campus de Tegucigalpa, de las cuales consideran las prácticas en laboratorio dentro de su enseñanza, la cual convierte el uso de laboratorio en una creciente demanda por parte de los docentes ya que el espacio físico es insuficiente para que el estudiante pueda realizar sus prácticas de forma adecuada, por lo que el docente busca medidas alternativas para poder cubrir esta necesidades por medio de otras técnicas de enseñanza.

Medidas alternativas

- Visitas de campo
- Clases magistrales
- Metodología de casos
- Uso de espacios alternativos
- Uso de laboratorio de metrología
- Uso de laboratorio de sistema computacionales
- Videos y simulaciones

2. Considera que los laboratorios impartidos en la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas fortalecen las competencias técnicas de los estudiantes.

El implementar laboratorios prácticos en la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas en Unitec, contribuye a potenciar las habilidades y destrezas del estudiantado, brindando una oportunidad de participar en una simulación de un ambiente empresarial a través de una práctica controlada en la cual pueden experimentar, probar y hacer consultas oportunas que contribuyen a la formación de profesionales de alto rendimiento, listos para incursionar en el mercado laboral.

Pese al conocimiento de las autoridades acerca de la importancia de la práctica en laboratorio esta carrera es la única que no cuenta con un espacio propio.

3. ¿Qué habilidades y competencias cree usted que el alumno puede desarrollar si se le proporciona una formación técnica práctica?

La formación práctica permite desarrollar diversas habilidades en el estudiantado tales como:

- Toma de decisiones
- Capacidad analítica
- Resolución de problemas
- Trabajo bajo presión
- Práctica en la aplicación de normas de seguridad y procedimientos de trabajo
- Relaciones interpersonales
- Estimula su creatividad
- Liderazgo
- Organización
- Ayuda a desarrollar el ingenio para obtener resultados con recursos limitados
- Ayuda a familiarizar al estudiante con equipos modernos

Estas habilidades permiten que los egresados de la carrera Por lo tanto el docente necesita contar con las herramientas, equipo y espacio necesario que le permita ayudar al estudiante a desarrollarlas por medio de la teoría de enseñanza aprender haciendo.

4. ¿El equipo o herramientas con el que cuenta para impartir sus asignaturas es adecuado y suficiente para sus estudiantes?

La carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas tiene oportunidades de mejora que contribuyan a la formación técnico práctico, ya que el equipo existente no es especializado para la carrera, así mismo se presentan limitantes de espacio en las instalaciones lo que obliga en algunas prácticas movilizar equipo a otros sectores limitando de esta forma el tiempo de la hora clase, otra de las limitantes es que aunque el equipo reúna las condiciones específicas no son suficientes para la cantidad de estudiantes ya que su demanda va creciendo cada año.

Si la falta de equipo y herramientas no reúnen las condiciones, y no es lo suficiente para el estudiante, este presentara dificultades para el desarrollo técnico y práctico, convirtiéndose este en una limitante para el futuro egresado, al no contar con las habilidades técnicas que demanda el mercado laboral.

5. ¿Cuándo no cuenta con el equipo o herramientas necesarias que alternativas utiliza?

La enseñanza técnico práctica es fundamental para la formación integral del estudiantado bajo estudio, y al no contar con todas las instalaciones, herramientas y equipos requeridos para maximizar su aprendizaje, se hace uso de imágenes, videos, traslado de herramientas a otros espacios físicos de mayor amplitud, estudio de casos, todo dirigido a poder estimular y llevar al estudiante lo más cercano posible a un ambiente laboral real.

Para el docente el poder contar con todas las herramientas, equipo y espacio deseado hará que el estudiante mejore su calidad de conocimiento teórico por medio de la práctica, y que estos puedan ser aplicados en su futuro desempeño profesional.

6. ¿Qué limitantes en la enseñanza técnico práctica, ha podido identificar dentro de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas?

La principal limitante con la que cuenta la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas para lograr maximizar la enseñanza técnico práctica es la carencia de un laboratorio especializado para que la carrera brinde todas las condiciones, espacio físico y el equipo adecuado para poder trasladar el conocimiento teórico impartidos en las clases magistrales a la práctica, otro factor que

pueden ocasionar un limitante es el tiempo de las horas clase las cuales no son adecuadas para una realizar una práctica.

El estudiante de la carrera de Ingeniería industrial y de sistemas de Unitec se forma en conocimientos y desarrolla sus habilidades técnicas y su capacidad para relacionarse con los demás, por lo tanto Unitec debe realizar una mejora para la carrera y permitir que el docente forme a un profesional para la industria, cumpliendo la demanda y la exigencia de un mundo globalizado, y capaz de competir en el ambiente nacional e internacional, tal como lo manda la visión institucional.

7. Mencione las asignaturas de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas que requieren el desarrollo de habilidades técnica práctica a través de uso de laboratorio.

- Programación para ingeniería CC207 (se puede hacer en el aula)
- Procesos de manufactura MEC401
- Resistencia de Materiales CIV302
- Seguridad e Higiene Industrial IND202
- Administración de Operaciones I y II (se puede hacer en el aula con simuladores en línea pero el WiFi aún no es suficientemente confiable o es muy lento)
- Logística I y II (se puede hacer en el aula con simuladores en línea pero el WiFi aún no es suficientemente confiable o es muy lento)
- Control Estadístico de Procesos IND401 (reformada para eliminar la teoría y ver solamente herramientas estadísticas. Se puede hacer en el aula)
- Regulación Automática IND513
- Manufactura Automatizada I IND419
- Innovación y Desarrollo de Productos IND418 (debería haber acceso a los laboratorios para que los estudiantes puedan producir prototipos de productos)
- Metrología y Normalización IND417
- Modelación de Procesos Industriales IND413 (tal vez se puede hacer en el aula)

8. ¿Qué Equipo, herramientas o materiales considera usted que debería tener un laboratorio especializado de Ingeniería Industrial y de Sistemas?

Las herramientas, material y equipo con el que debe de contar un laboratorio dependerán según el enfoque que este se le quiera dar. Si se desea centrarlo en procesos y sistemas entonces la mayor parte de las herramientas y equipo serán en base a software así que se necesitarían computadoras, las licencias correspondientes y trabajar con otras carreras para desarrollar aplicaciones propias.

Si se desea centrar la carrera en algo más práctico, relacionado con tecnologías productivas, entonces habría que acercarse más a lo planteado para la Carrera de Ingeniería en Producción, es decir hacer uso de un equipo de ergonomía, bandas transportadoras, equipo de metrología, cintas transportadoras, anaqueles de picking simulación de procesos entre otros.

Sin embargo lo más conveniente para formar un profesional integral y que este sea capaz de desarrollar las habilidades de los estudiantes tendrá que contar con un balance entre ambos enfoques tanto practico como con el uso de software computarizado.

9. ¿Qué sugerencias compartiría usted con la universidad para potenciar y fortalecer la enseñanza técnica práctica en la carrera de ingeniería industrial y de sistemas?

Invertir en un laboratorio especializado para la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas de esta manera el equipo docente tendría todas las herramientas necesarias para poder brindar clases que generen un mayor impacto en el aprendizaje de los estudiantes combinando conocimientos teóricos con la práctica.

Realizar convenios con empresas industriales y de servicio para que los estudiantes puedan realizar prácticas constantes en situaciones reales las cuales permitan desarrollar al estudiante y prepararlo para un ambiente profesional.

Reformular el plan actual de estudios incluyendo mayor cantidad de prácticas en laboratorios orientadas a las exigencias que el mercado empresarial en sus ramas comercial, industrial y de servicio requiere de los profesionales, y una constante capacitación a docentes.

4.2 RESULTADOS Y ANÁLISIS DEL ESTUDIO DE LAS ENCUESTAS

Según el estudio de mercado de las encuestas aplicadas a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas de Unitec, se obtuvieron los siguientes resultados:

De las metodologías de enseñanza ¿Cuál considera que ayuda más a consolidar sus conocimientos?

Tabla 6. Metodologías de enseñanza que ayuda a consolidar el conocimiento a los estudiantes de Ingeniería industrial y de sistemas Unitec

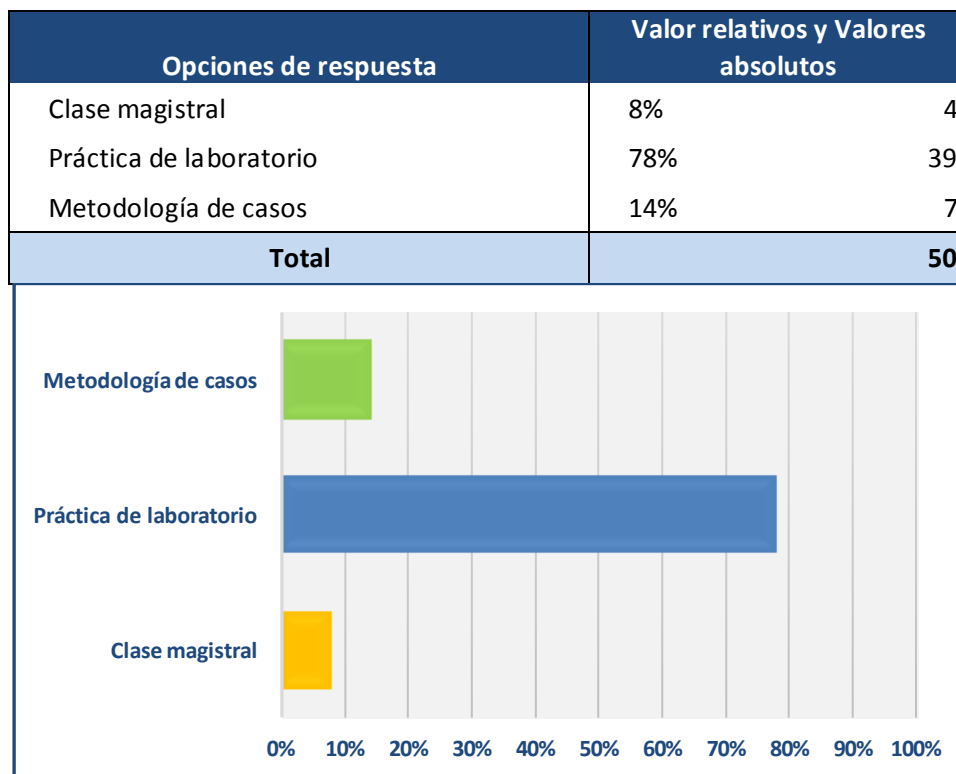


Figura 8. Metodologías de enseñanza que ayuda a consolidar el conocimiento a los estudiantes de Ingeniería industrial y de sistemas Unitec

En la figura 8 podemos observar que 39 estudiantes que corresponde a el 78% consideran a las prácticas en los laboratorios, por encima de las clases magistrales y metodologías de casos, como la herramienta de enseñanza más efectiva para potenciar y lograr afianzar sus conocimientos.

Al impartir clases con prácticas de laboratorio la universidad estará contribuyendo a consolidar los conocimientos teóricos y a desarrollar su capacidad de análisis y resolución de problemas del estudiantado.

De acuerdo a las respuestas de los estudiantes se puede concluir que la metodología de enseñanza más efectiva para consolidar los conocimientos adquiridos en la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas son las prácticas de laboratorio.

Tiene conocimientos o habilidades técnicas relacionadas a la ingeniería industrial previos al ingreso a Unitec, ya sea por estudio o experiencia laboral.

Tabla 7. Conocimientos o habilidades técnicas relacionadas a la ingeniería industrial

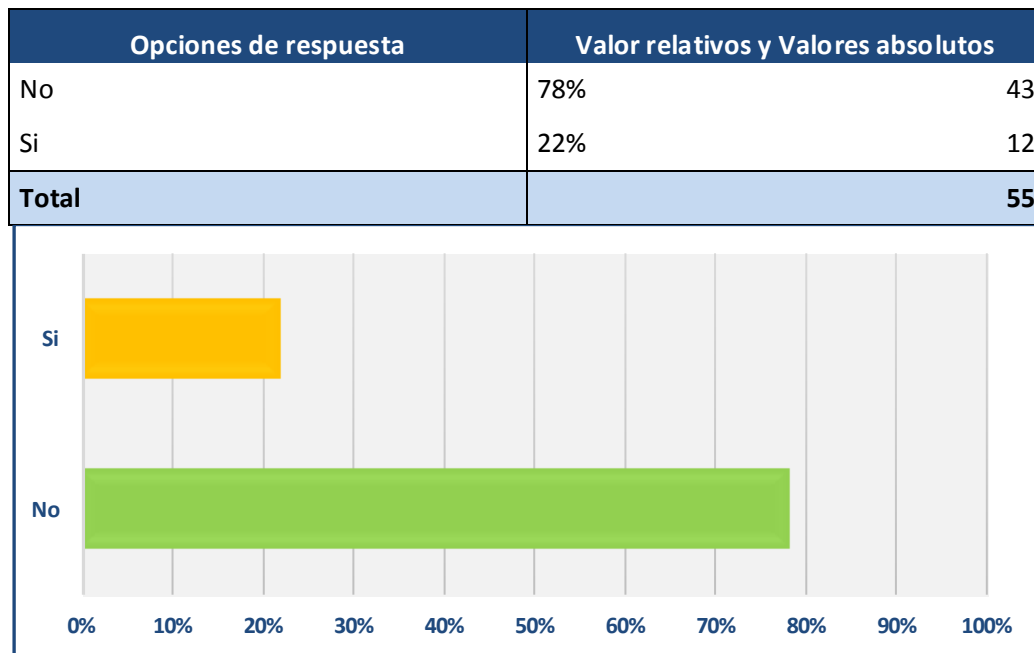


Figura 9. Conocimientos o habilidades técnicas relacionadas a la ingeniería industrial

De acuerdo a la figura 9 se observa que la mayor parte de la población estudiantil que ingresa a la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas no posee conocimientos previos en el campo técnico práctico, lo que ocasiona que la formación académica sea la única fuente de aprendizaje y desarrollo técnico en cada uno de sus egresados.

La mayor parte de los nuevos estudiantes que ingresen a la carrera bajos estudios no poseen conocimientos ni habilidades técnicas precisas, dejando el desarrollo y aprendizaje técnico práctico bajo la responsabilidad directa del centro de estudio.

Es necesario que Unitec centre sus esfuerzos en fortalecer los medios por los cuales se ofrece la enseñanza técnico práctico en la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas para lograr formar profesionales competitivos de acuerdo a las exigencias del mercado laboral.

¿Cuántas clases con laboratorio ha recibido?

Tabla 8. Numero de prácticas con laboratorio

| Opciones de respuesta | Valor relativos y Valores absolutos | |
|-----------------------|-------------------------------------|----|
| 5 o más | 44% | 24 |
| 4 | 31% | 17 |
| 3 | 16% | 9 |
| 2 | 5% | 3 |
| 1 | 4% | 2 |
| Total | 55 | |

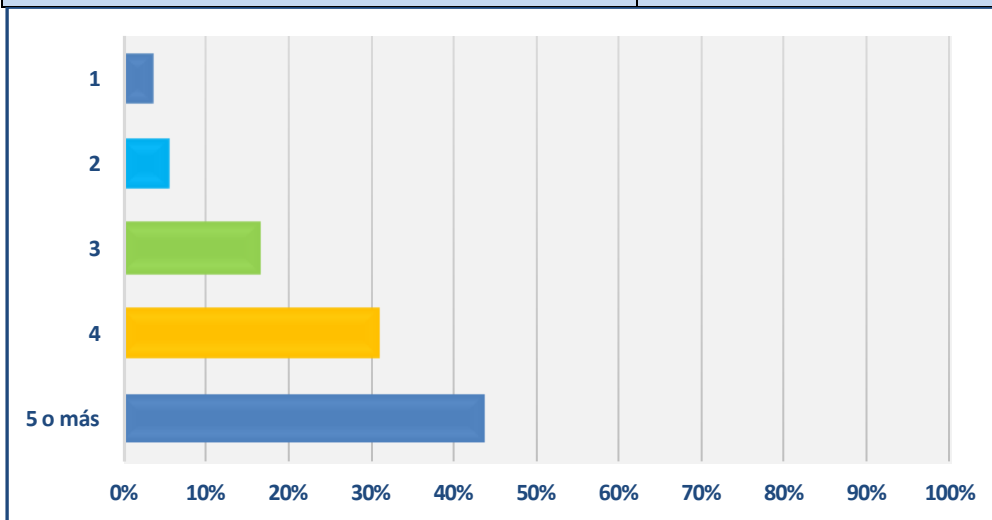


Figura 10. Numero de prácticas con laboratorio

Según figura 10 se identificó que los estudiantes realizan mayor número de prácticas con laboratorios posterior a cursar el 50% de su carrera, lo que ocasiona que a partir del 3er año los futuros egresados de Ingeniería Industrial y de Sistemas requieran del desarrollo técnico a través del uso de laboratorios, para lo cual la Universidad debe enfocar sus esfuerzos a la creación de un espacio que reúna todas las características necesarias para potenciar la enseñanza práctica.

De acuerdo a las clases con laboratorio que ha recibido ¿Cómo considera la enseñanza técnica en la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas? Califique su respuesta en un rango de 1 a 5, siendo 5 lo óptimo y 1 lo deficiente. De acuerdo a la respuesta anterior, favor indicar el ¿por qué de su calificación?

Tabla 9. Perspectiva de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas sobre la enseñanza técnica

| Opciones de respuesta | Valor relativos y Valores absolutos | |
|-----------------------|-------------------------------------|-----------|
| 1 | 5% | 3 |
| 2 | 5% | 3 |
| 3 | 20% | 11 |
| 4 | 36% | 20 |
| 5 | 33% | 18 |
| Total | | 55 |

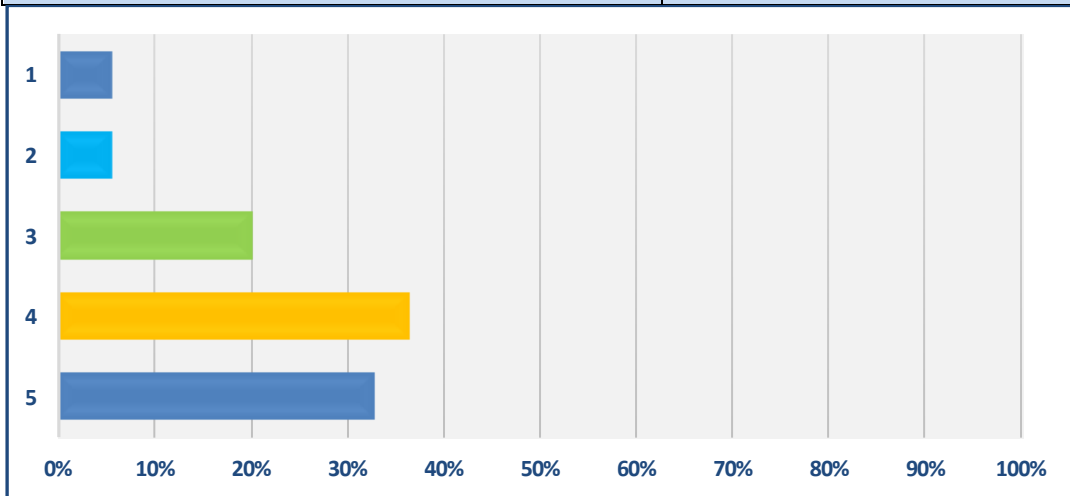


Figura 11. Perspectiva de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas sobre la enseñanza técnica

En la figura 11, podemos observar que la perspectiva de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas sobre la enseñanza técnica es positiva sin embargo alrededor del 50% no considera la enseñanza como óptima por la carencia de un laboratorio especializado para ingeniería industrial, así mismo el estudiantado considera que es necesario habilitar más laboratorios ya que por este medio logran desarrollar sus habilidades y conocimientos de manera más efectiva y dinámica.

¿Qué clases considera que deberían tener un laboratorio práctico? máximo 10 marcas

Tabla 10. Clases a considerar para uso de laboratorio

| Opciones de respuesta | Respuestas | |
|--|------------|-----------|
| Introducción a la ingeniería industrial | 9% | 5 |
| Ingeniería económica | 15% | 8 |
| Control estadístico de procesos | 56% | 31 |
| Investigación de operaciones para ingeniería | 38% | 21 |
| Ingeniería de métodos | 62% | 34 |
| Gestión de la calidad | 9% | 5 |
| Administración de las operaciones I | 62% | 34 |
| Seguridad e higiene industrial | 38% | 21 |
| Seminario de gestión de procesos | 15% | 8 |
| Administración de proyectos | 5% | 3 |
| Administración de operaciones II | 53% | 29 |
| Administración de la tecnología | 9% | 5 |
| Logística I | 22% | 12 |
| Regulación automática | 58% | 32 |
| Innovación y desarrollo de productos | 11% | 6 |
| Metrología y normalización | 33% | 18 |
| Manufactura automatizada I | 58% | 32 |
| Electivas de formación específica | 25% | 14 |
| Logística II | 9% | 5 |
| Modelación de procesos industriales | 44% | 24 |
| Transporte I | 9% | 5 |
| Gestión de compras | 5% | 3 |
| Ingeniería de métodos avanzados | 33% | 18 |
| Diseño de experimentos | 36% | 20 |
| Manufactura automatizada II | 47% | 26 |
| Total Encuestas Aplicadas | | 55 |

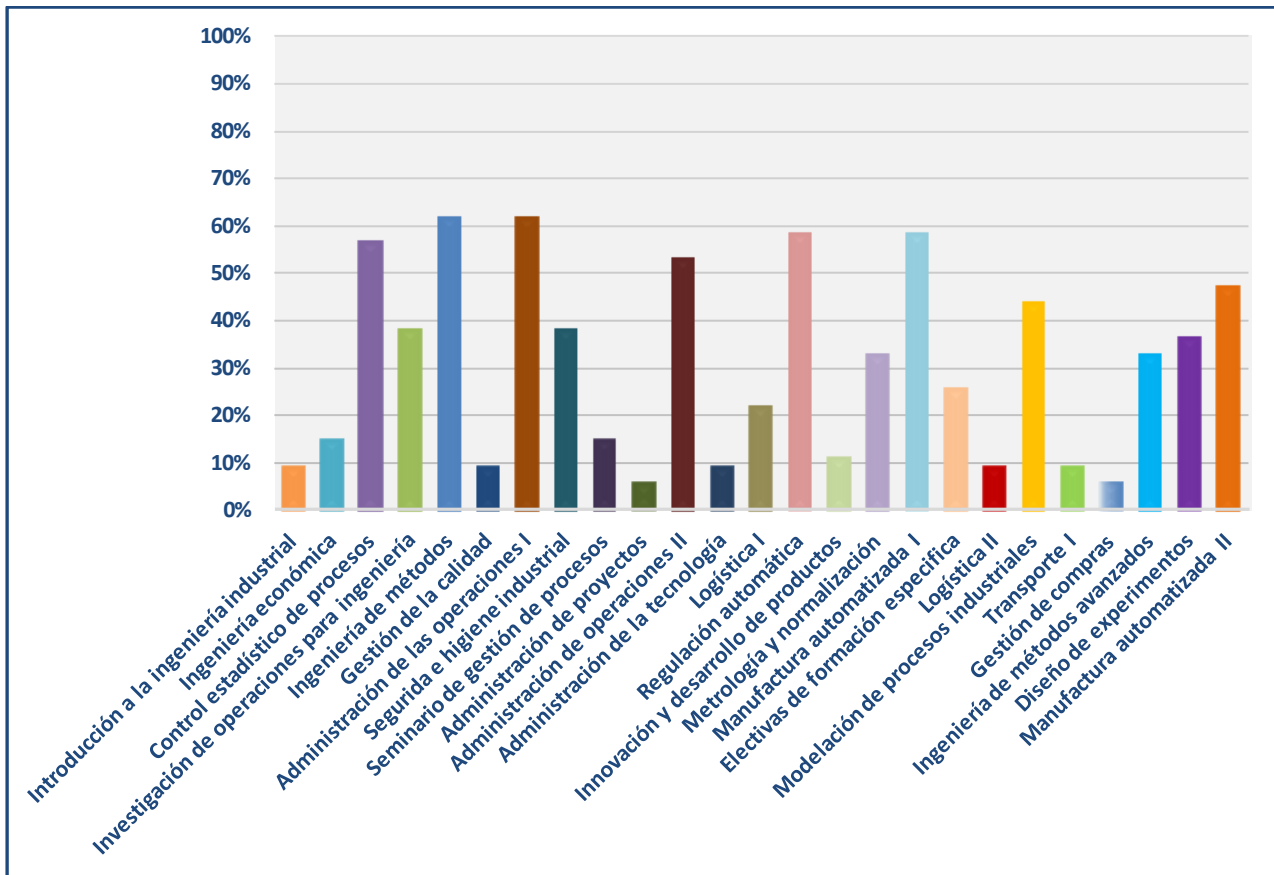


Figura 12. Clases a considerar para uso de laboratorio

En el figura12, observamos que el estudiantado considera que las clases de control estadísticos de procesos, administración de operaciones I y II, ingeniería de métodos, regulación automática y manufactura automatizada tienen mayor relevancia en la enseñanza práctica sobre las clases que actualmente según el plan aprobado el 2007 son impartidas por medio de laboratorios, ya que la mayoría de los estudiantes considera que estas asignaturas requieren afianzar sus conocimientos teóricos y ser desarrollados por medio de la práctica.

Los estudiantes de Ingeniería Industrial y de Sistemas perciben que existen clases en su plan de estudios que no son impartidas de manera adecuada y acorde a las nuevas tendencias educativas de aprender haciendo.

Es necesario que la universidad realice una evaluación de su actual plan de estudios para determinar las clases que requieran ser reforzadas a través de las prácticas en laboratorios y así lograr satisfacer las expectativas de sus estudiantes.

¿Considera que las prácticas de laboratorio realizadas le han ayudado a reforzar y afianzar el aprendizaje de los temas teóricos vistos en el aula de clases?

Tabla 11. Percepción estudiantil acerca de las prácticas realizadas en los laboratorios

| Opciones de respuesta | Respuestas | |
|-----------------------|------------|-----------|
| Si | 95% | 52 |
| No | 5% | 3 |
| Total | | 55 |

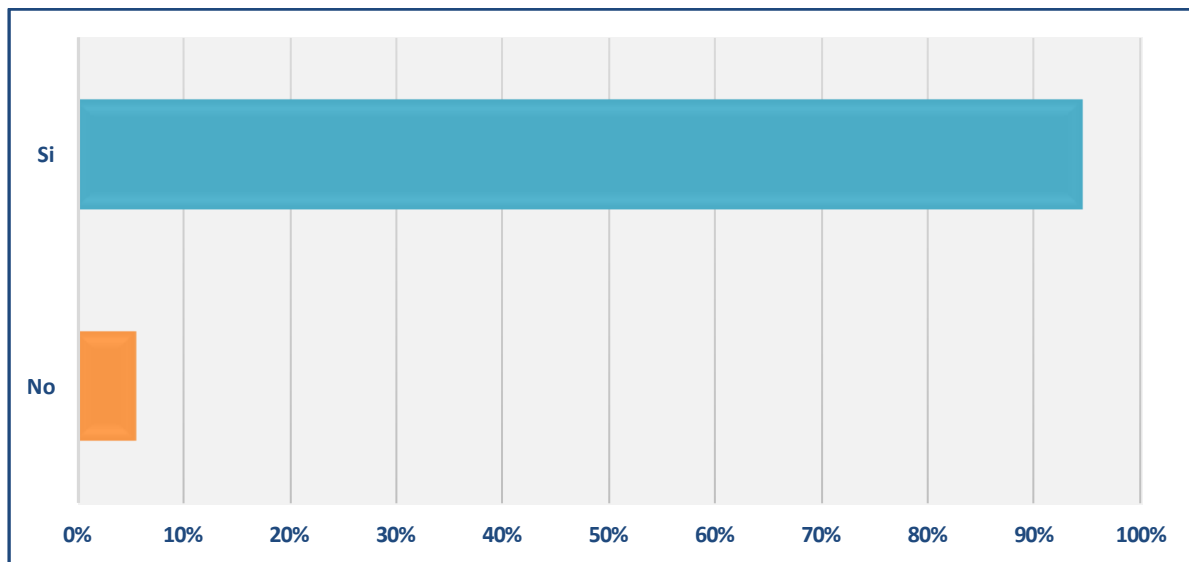


Figura 13. Percepción estudiantil acerca de las prácticas realizadas en los laboratorios

Según el figura 13 podemos identificar que los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas perciben que las prácticas realizadas en los laboratorios han sido una herramienta óptima para el desarrollo de sus habilidades prácticas y han permitido afianzar su aprendizaje teórico.

En la medida en que se fortalezca la enseñanza práctica permitirá al estudiantado reforzar el aprendizaje de temas teóricos recibidos en el aula de clases. Los conocimientos reforzados a través de prácticas en laboratorios son considerados una forma de enseñanza más eficaz y tienden a permanecer en la mente de los estudiantes por mayor tiempo lo que facilita la adaptabilidad en un ambiente laboral.

¿Con la enseñanza recibida en la carrera se considera listo para desarrollarse en un ambiente laboral? en caso que su respuesta sea negativa especifique porque.

Tabla 12. Consideración sobre preparación y desarrollo laboral

| Opciones de respuesta | Respuestas | |
|-----------------------|------------|-----------|
| Si | 62% | 34 |
| No | 38% | 21 |
| Total | | 55 |

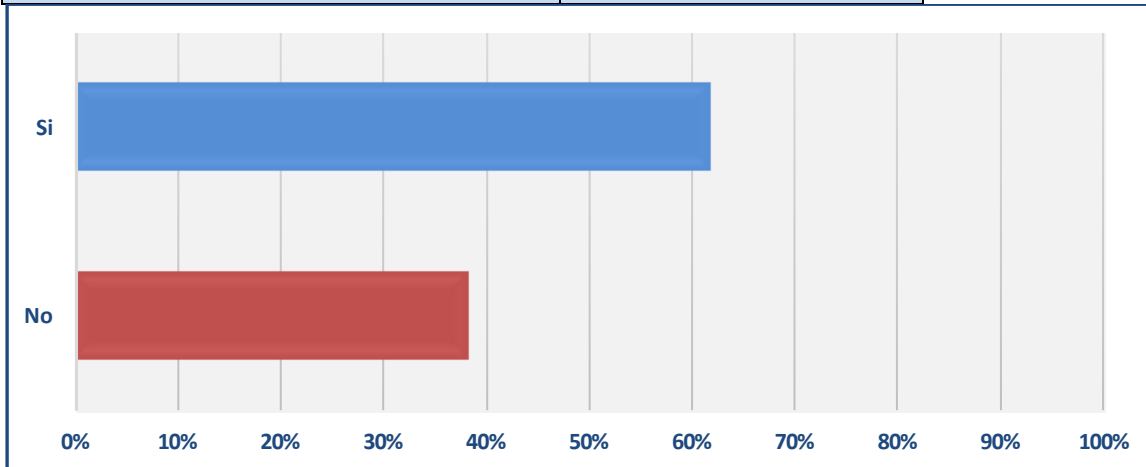


Figura 14. Consideración sobre preparación y desarrollo laboral

De acuerdo al figura 14, se puede observar que a pesar de que la mayoría de los estudiantes se consideran listos para incursionar en el mercado laboral, existe un alto porcentaje que no estiman estar listos para desempeñarse en el ambiente profesional

De no proporcionar por parte de Unitec las herramientas óptimas que contribuyan a mejorar las habilidades de los estudiantes por medio de prácticas con laboratorios se seguirán formando profesionales sin la actitud y confianza necesaria para desarrollarse de manera efectiva en el mundo laboral.

Existe la necesidad de fortalecer la enseñanza técnica práctica en la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas, a través del incremento del número de prácticas realizadas por los estudiantes así como mejorar las herramientas y equipo con el cual se imparten dichas prácticas.

4.2 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

El Diagrama de Ishikawa busca explicar la causa y efectos de la implementación de un laboratorio especializado de la carrera de ingeniería industrial y de sistemas, busca que los docentes tengan mayor motivación y que los estudiantes fortalezcan su conocimiento prácticos, el laboratorio tiene que contar con un espacio amplio y totalmente equipado, ya que este busca convertir a los futuros egresados en profesionales competitivos, por lo tanto este plan se categoriza como un método de mejora continua para Unitec

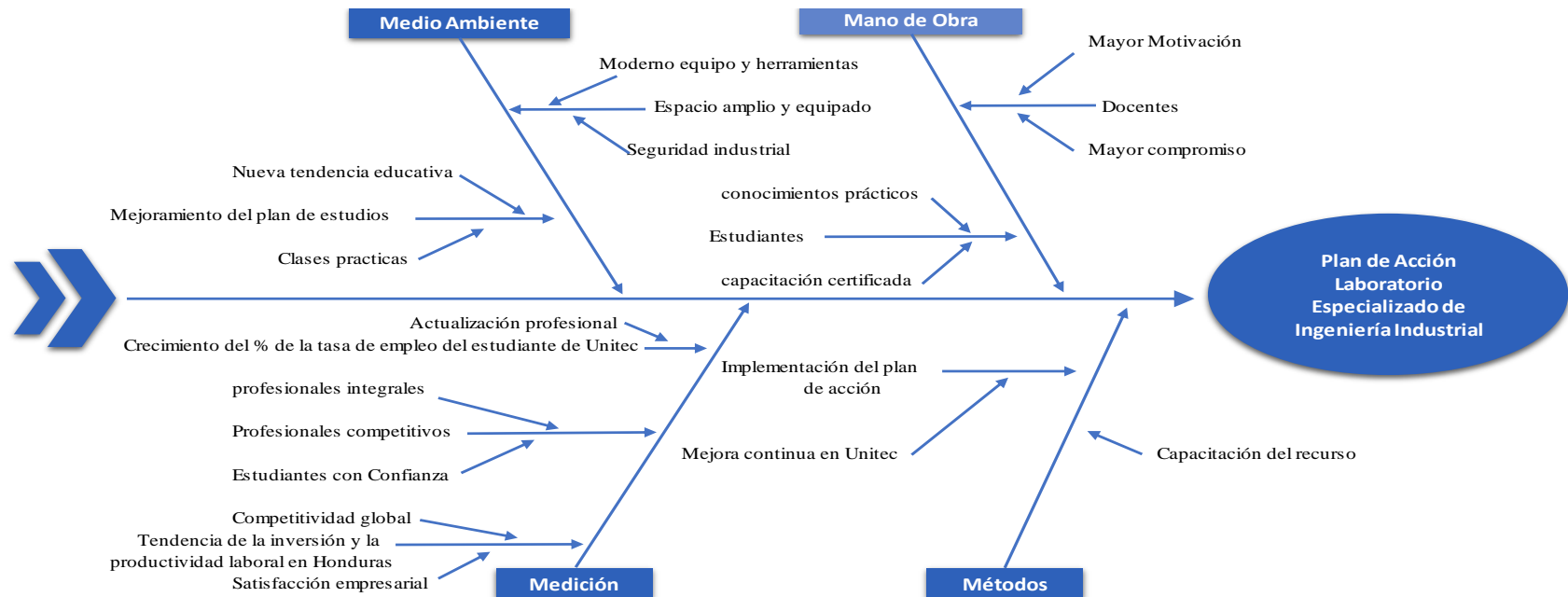


Figura 15. Diagrama de ISHIKAWA

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este capítulo muestra las repuestas del fenómeno de estudio y está estrechamente relacionado con los objetivos planteados al principio de la investigación.

5.1 CONCLUSIONES

1. La carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas la cual inicio desde 1991 en Unitec, se ha visto limitada en la enseñanza técnico práctico debido que a pesar de su antigüedad dentro de la institución, no cuenta con un laboratorio especializado con todo el equipo y herramientas que contribuya a generar confianza y a potenciar las habilidades técnicas tales como la fabricación de productos o generación de servicio, desarrollar estrategias de mejora en la administración de procesos, crear procesos de logística y cadenas de suministro, etc., habilidades que son adquiridas a través de las practicas en laboratorio.
2. Con la finalidad de poder maximizar la enseñanza técnico práctico a pesar de la carencia de un laboratorio especializado, la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas hace uso alternativo de los laboratorio de otras carreras tales como: Meca trónica, Sistemas Computacionales, así mismo se utilizan medios visuales y metodologías de casos para poder ofrecer un contacto con el ambiente laboral, sin embargo un alto porcentaje del estudiantado no se siente listo para incursionar en el ámbito profesional.
3. Las Universidades de gran prestigio reconocidas por su excelencia en la enseñanza, han optado por centrar gran parte de sus esfuerzos en implementar una metodología de Aprender Haciendo, en la que el estudiantado tiene la oportunidad de poder desarrollar al máximo sus habilidades y tener un contacto real en condiciones controladas de un ambiente laboral, por lo cual se estima que Unitec presenta una oportunidad de mejora en la enseñanza técnico práctico de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas.
4. Una de las alternativas viables para mejorar las competencias técnicas de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas es la instalación de un laboratorio especializado en el ramo de ingeniería industrial que permita realizar prácticas controladas específicas, así como la evaluación del plan de estudios para identificar las asignaturas en donde el enfoque de enseñanza debe orientarse a la metodología de aprender haciendo, son alternativas para potenciar la enseñanza técnico práctico la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas de Unitec.

5.2 RECOMEDACIONES

1. La mayor parte de los estudiantes y docentes de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas de Unitec campus de Tegucigalpa, consideran las prácticas en los laboratorios la herramienta de enseñanza más efectiva para potenciar y lograr afianzar sus conocimientos. Por lo que Unitec campus de Tegucigalpa debe de realizar una mejora para la carrera, considerando invertir en fortalecer su enseñanza por medio de la implementación de un laboratorio especializado en tecnologías productivas, procesos y sistemas de software computarizado, el cual permita a los estudiantes poder desarrollar sus habilidades técnicas, poniendo práctica sus conocimientos teóricos.
2. Unitec debe brindar todas las herramientas, equipo y espacio deseado para lograr el cumplimiento de facilitar el aprendizaje del estudiante afianzando su conocimiento teórico por medio de la práctica que contribuya a la mejora de habilidades y destrezas técnicas, para lograr formar de manera efectiva profesional con actitud y confianza para desarrollarse efectivamente en el mundo laboral.
3. Se considera necesario por parte de Unitec reforzar su metodología de enseñanza a través de las prácticas en laboratorios, el cual permita el fortalecimiento de habilidades y destrezas técnicas, ya que por medio de este se lograra satisfacer las expectativas de sus estudiantes, formando un profesional integral y preparado para el mercado laboral.
4. Para lograr el fortalecimiento y mejora las competencias técnicas de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas, se recomienda la instalación de un laboratorio especializado el cual incluya las herramientas, material y equipo con un balance entre las tecnologías productivas, procesos y sistemas de software computarizado, que permitan el fortalecimiento de las competencias técnicas de estudiantes, así mismo se recomienda evaluar su plan actual de estudios para determina las clases que requieren ser reforzadas a través de las practica en laboratorio.

CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD

El presente capítulo busca dar la respuesta a la problemática encontrada como un medio de alternativa solución para disminuir el efecto negativo, por medio de un plan de acción que permita la implementación de un laboratorio con un balance entre, procesos y sistemas de software computarizado para la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas de Unitec campus Tegucigalpa para fortalecimiento de la competitividad técnica de la carrera.

6.1 PLAN DE ACCIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN LABORATORIO PARA LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS DE UNITEC

6.2 INTRODUCCIÓN

6.3 DESCRIPCIÓN DE PLAN DE ACCIÓN

6.3.1 ASIGNATURAS A CONSIDERAR PARA REALIZAR PRÁCTICAS EN EL LABORATORIO

6.3.2 INSTALACIONES FÍSICAS

6.3.2.1 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO Y DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

6.3.2.2 CLASIFICACIÓN DEL EQUIPO

6.3.2.3 TEMPERATURA, SONIDO, ILUMINACIÓN

6.3.3 MANTENIMIENTO DEL LABORATORIO

6.3.3.1 CONTROL Y PREVENCIÓN

6.3.3.2 MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

6.3.3.3 PRIMEROS AUXILIOS

6.3.3.4 PLAN DE CONTINGENCIA

6.4 PRESUPUESTO

6.5 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

6.2 INTRODUCCIÓN

Para el profesional de Ingeniería Industrial y de Sistemas es importante resaltar las habilidades técnicas que debe poseer para ser un profesional integral y que pueda adaptarse de forma óptima en los diferentes sectores económicos y sociales en donde pueda desempeñarse, siendo un especialista en su rama por lo que este debe de estar capacitado para la resolución de problemas.

Por lo tanto se ha diseñado un Plan de Acción orientado a la implementación de un laboratorio exclusivo para afianzar los conocimientos teóricos mediante la práctica de esta carrera para la Universidad Tecnológica Centroamericano (UNITEC), y lograr el fortalecimiento de dicha carrera, brindándole al estudiante las herramientas que potencialice las habilidades técnicas necesarias para incursionar efectivamente en el ámbito laboral.

El laboratorio especializado en Ingeniería Industrial y de Sistemas contara con las herramientas y el equipo necesario para las prácticas en Administración de las operaciones I y II, Seguridad e Higiene, Regulación automática , Manufactura automatizada I y II, Modelación de procesos, Ingeniería de métodos, Diseño de experimentos , Ingeniería en métodos , Logística I y II ,Control Estadístico de Procesos ,Innovación y Desarrollo de Productos , Metrología y Normalización y Modelación de Procesos Industriales, permitiendo que el estudiante de Ingeniería Industrial y de Sistemas, cuente con el espacio físico, y con la tecnología adecuada para aplicar los conceptos teóricos logrando complementarlo de forma práctica.

La propuesta tomó como base los resultados y análisis obtenidos mediante opiniones de docentes y estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas de Unitec campus de Tegucigalpa, estudio que dio como resultado que la población estudiantil y cuerpo docente, demanda un espacio físico que cuente con herramientas y el equipo adecuado especiales para mejorar la carrera.

El plan de Acción que se presentara a continuación, propone desde el espacio físico recomendado, como el equipo necesario para la implementación del laboratorio, orientado a servir a las asignaturas que requieren fundamentos prácticos.

6.3 DESCRIPCIÓN DE PLAN DE ACCIÓN

Este plan de acción consiste en la implementación de un laboratorio especializado para la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas de Unitec, es la propuesta de solución a la carencia de un lugar en donde el estudiante pueda reforzar su conocimiento teórico y ponerlos en práctica.

El objetivo de este Plan de Acción es la consideración para la asignación ,diseño y estructuración de un espacio físico óptimo y adecuado, que cuente con el equipo, material y herramientas necesarias, en donde el estudiante sea capaz de llevar a cabo el desarrollo de sus habilidades técnicas de forma integral, considerándose más competitivo para ambiente laboral nacional e internacional.

El Plan de Acción también cuenta con el presupuesto y su cronograma, en donde se encuentra estipulado el tiempo que tomara la implementación de este laboratorio.

6.3.1 ASIGNATURAS A CONSIDERAR PARA REALIZAR PRÁCTICAS EN EL LABORATORIO

El laboratorio especializado en ingeniería industrial contara con las herramientas y el equipo necesario para las prácticas de las siguientes asignaturas:

1. Control estadístico de Procesos
2. Investigación de operaciones
3. Administración de las operaciones I y II
4. Seguridad e Higiene
5. Regulación automática
6. Manufactura automatizada I y II
7. Ingeniería de métodos
8. Diseño de experimentos
9. Logística I y II
10. Metrología y Normalización
11. Modelación de Procesos Industriales

6.3.1.1 COMPETENCIAS TÉCNICAS A DESARROLLAR

A continuación se presenta una tabla que hace mención a las habilidades técnicas que se desarrollará con el uso del laboratorio especializado según su asignatura.

Tabla 13. Tabla de competencias técnicas

| Asignatura | Objetivos | Competencias |
|---------------------------------|---|---|
| Control estadístico de procesos | Aplicación práctica con solución de casos reales de empresas de la región. | Elaboración de análisis. |
| | | Identificación de problemas. |
| | | Resolución de problemas. |
| Investigación de operaciones | Analizar, sistemas productivos y de servicios, a través de la Investigación de Operaciones, con el fin de detectar problemas tales como la optimización de los recursos disponibles en una organización, aplicando los resultados obtenidos para la generación de alternativas de mejora, incluyendo aspectos económicos y con enfoques de sustentabilidad. | Capacidad de análisis para el planteamiento de modelos matemáticos de problemas lineales relacionales con el entorno, obteniendo posibles soluciones considerando la optimización de la función objetivo, incluyendo aspectos sociales y de sustentabilidad. <i>f</i> |
| | | Tomar decisiones, con base en los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos, que permitan elaborar propuestas de mejora en los sistemas bajo estudio, a fin de apoyar la toma de decisiones. |
| Administración de operaciones | Analizar, diseñar y gestionar sistemas productivos desde la provisión de insumos hasta la entrega de bienes y servicios, integrándolos con efectividad. | Utilizar técnicas de pronósticos y de planeación de la capacidad para tomar decisiones en la administración de sistemas de producción de bienes y servicios. <i>f</i> |
| | Crear y mejorar productos de alto valor agregado bajo los principios de productividad y competitividad. Participar en la estandarización de operaciones para la transferencia y adaptación de los sistemas productivos. • Manejar y aplicar las normas y estándares en el análisis de operaciones de los sistemas de producción. | Aplicar técnicas de inventarios y de administración de almacenes para optimizar los sistemas de almacenamiento. |
| Seguridad e Higiene | Conocer los sistemas de seguridad y protección ambiental en el sector productivo a través del cumplimiento de las leyes, reglamentos y normas oficiales, de tal manera que se minimicen los riesgos existentes y se adopten actitudes de prevención y protección. | Analizar, diseñar, supervisar y operar sistemas de seguridad y protección ambiental para minimizar los riesgos existentes en el sector productivo y se adopten actitudes de prevención y protección. |
| Regulación automática | Obtener conocimientos sobre el enfoque de Sistemas, que le permita un | Modelar un Sistema de interés para obtener una |
| Diseño de experimentos | Conocer las variables de Entrada de un proceso para identificar las razones de cambio. | Identificar las razones de cambio en un proceso productivo. |
| Logística | Conocer la satisfacción de la demanda en las mejores condiciones de servicios, costo, y calidad. | Minimizar los errores |
| | | Aumentar la competitividad de una empresa. |
| | | Aumentar los niveles de calidad. |
| | | Diminuir el gasto. |
| | | Incrementar la productividad. |
| Metrología y Normalización | Manejar desde un punto de vista de la metrología y normalización, los métodos y sistemas de medición. | Mejorar el rendimiento. |
| | | Capacidad de análisis y síntesis. |
| | | Capacidad de organizar y planificar. |
| | | Comunicación oral y escrita |
| | | Habilidades básicas de manejo de la computadora |
| | | Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas |
| Modelación de procesos | Conocer los procesos realizados en una empresa. | Solución de problemas |
| | | Toma de decisiones |
| | | Crear procesos procesos observables, medibles, mejorables y repetitivos |

6.3.1.2 COMPETENCIAS DEMANDADAS POR EL MERCADO LABORAL

Por medio de las prácticas de laboratorio se busca fortalecer las exigencias que requieren las organizaciones de los egresados, dentro de las cuales podemos resaltar las siguientes:

- Evaluar las condiciones de higiene, seguridad y ambiente en los procesos de producción de bienes y servicios
- Analizar sistemáticamente los métodos de trabajo
- Determinar la necesidad de espacio, recursos técnicos, humanos y financieros para lograr optimizar los servicios a través de la calidad total de los productos
- Realizar estructuras de costos para los procesos de producción
- Diseñar programas de mantenimiento preventivo para equipos e instalaciones de cualquier empresa
- Diseñar programas de control de calidad para materia prima, productos en proceso y productos terminados de cualquier organización

6.3.1.3 CAPACITACIÓN PARA EL USO DEL LABORATORIO

Cada una de las herramientas, equipo y maquinaria incluida en el plan de acción para la implementación de un laboratorio para la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas fue tomada en consideración en base a las recomendaciones obtenidas de los catedráticos especialistas de la facultad, por lo que no se considera necesaria la capacitación de los mismos para el uso del laboratorio. Se puede hacer uso de videos tutoriales por medio de internet para lograr tener un mayor conocimiento de posibles prácticas y usos de equipo sin embargo esta actividad no representaría un costo adicional para Unitec.

6.3.1.4 EQUIPO ACTUAL DE UNITEC

Unitec cuenta una mesa ergonómica marca Kessler (ancho 33", largo solo mesa 59", largo de mesas más brazos 129"), tres armarios (ancho 18", largo 36 1/8") y seis mesas Trapezoidal (ancho 21", largo 1:47", largo 2:24") por lo que el equipo, herramientas y maquinaria que se ha considerado para el laboratorio de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas es adicional para el mismo, y se realizó el presupuesto tomando en consideración la adquisición de las licencias y compra del equipo con la finalidad de crear un espacio con las condiciones óptimas para el desarrollo de las prácticas.

6.3.2 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO Y PLANTA

La determinación del tamaño propuesto para la implementación del laboratorio especializado para la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas campus de Tegucigalpa, contara con un tamaño de dos aulas de pregrado con una dimensión de 11x 8 metros cuadrados equivalente a dos aulas normales de pregrado.

La capacidad de los laboratorios corresponde al máximo que permite el ACAAI (Agencia Centroamericana de Acreditación de programas de Arquitectura e Ingeniería) el cual estipula un máximo de 20 estudiantes por grupo, se podrán atender varios grupos durante el día, distribuidos en diferentes horarios. A continuación se muestra el diseño y distribución de plata haciendo mención que software serán utilizados en los laboratorios de sistemas computacionales:



Figura 16. Diseño Frontal



Figura 17. Diseño lateral izquierdo

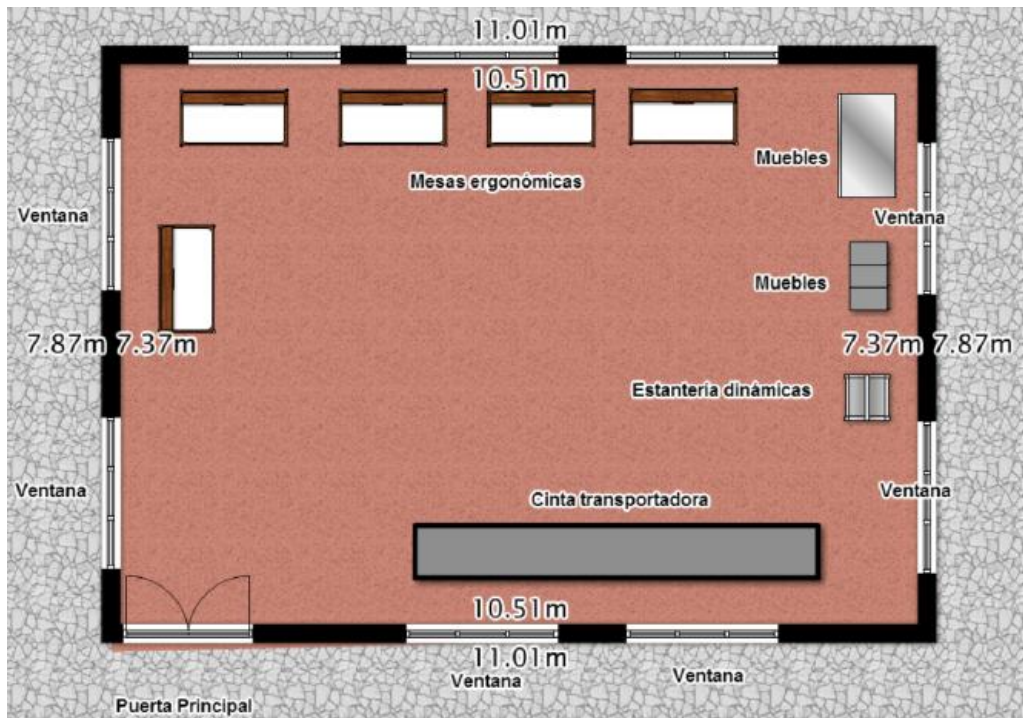


Figura 18. Distribución de planta

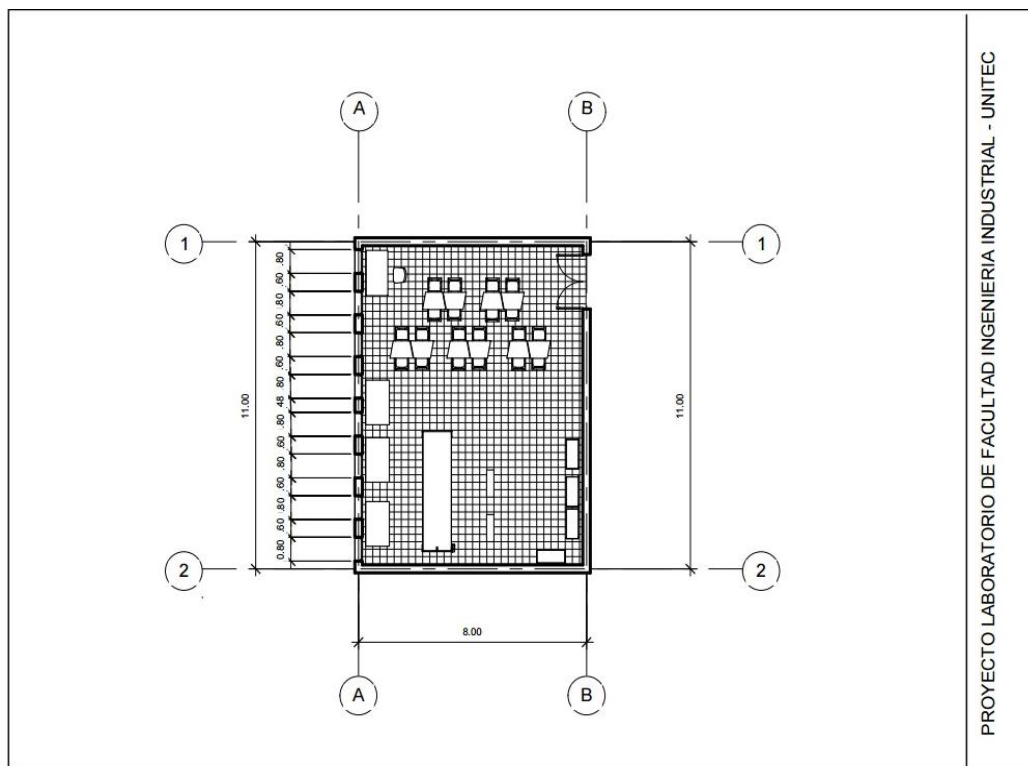


Figura 19. Plano del laboratorio

6.3.2.2 CLASIFICACIÓN DEL EQUIPO

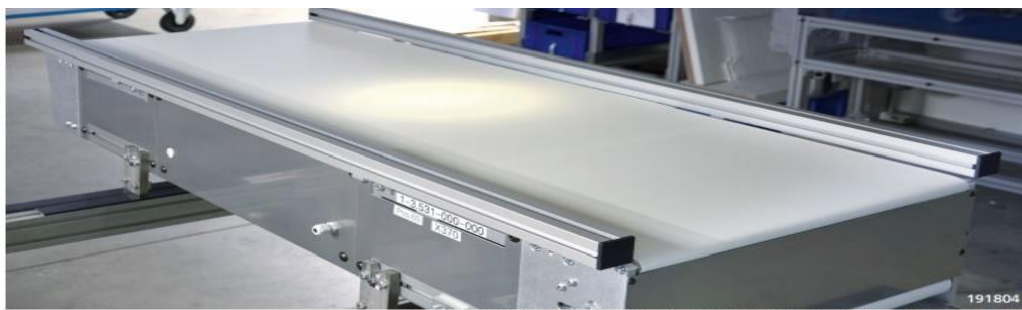
Se realizó una investigación en donde cada docente manifestó cual sería el equipo adecuado para la implementación del laboratorio especializado en ingeniería industrial y de sistemas, estos se describen a continuación

Tabla 14. Equipo a utilizar según asignaturas

| Asignaturas /Equipo | Mesas ergonómicas | cinta transportadora | Estantería para picking | AndonModelación de procesos | Estaciones de ergonomía ambiental | Set up reduction (SMED) simulation | Catapult game - Six sigma / problem solving | VSM Upgrade to the Deluxe Package | The Pegboard Game, Standardized Work Simulation | Licencias DecisionTools Suite 5.7.1 Industrial | Optquest para trabajar con la licencia en Red | Kit de entrenamiento en metrología |
|---|-------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---|-----------------------------------|---|--|---|------------------------------------|
| •Control estadístico de Procesos | X | X | | X | X | X | X | | | X | | |
| •Investigación de operaciones | | | | | | | | | | | X | X |
| •Administración de las operaciones I y II | X | X | X | X | X | | | X | X | | | |
| •Seguridad e Higiene | X | X | | | X | | | | | | | |
| •Regulación automática | | X | | X | | | | | | | | |
| •Manufactura automatizada I y II | | X | | X | | | | | | | | |
| •Ingeniería de métodos | X | X | X | X | X | | | X | X | | | |
| •Diseño de experimentos | X | | | | X | X | X | | | | | |
| •Logística I y II | | X | X | | | | | | | | | |
| •Metrología y Normalización | | | | | | | | | | | | X |
| •Modelación de Procesos Industriales | X | X | | | X | | | | | X | X | X |



Figura 20 . Mesa ergonómicas ajustables de trabajo



Belt conveyor GUF-P 2000 AC with integrated lighting and light-permeable belt



Scratch-resistant glass panel as belt running surface in the lighting area



Extra-tall belt body with space for lighting

Figura 21. Cinta transportadora



Figura 22 Estantería dinámicas para picking



Figura 23. Ayudas visuales para comunicación de problemas (Andon)



Figura 24. Mueble para guardar equipo de calidad y metrología



Figura 25. Estaciones de ergonomía ambiental



Figura 26. Set up reduction (SMED) simulation

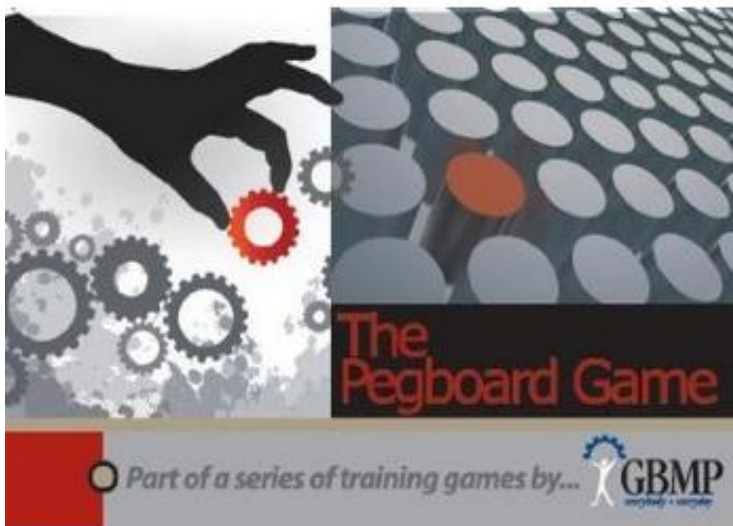


Figura 27. Six sigma game

VSM Upgrade to the Deluxe Package



Figura 28. VSM Upgrade to the Deluxe Package



1.

Figura 29. The Pegboard Game, Standardized Work Simulation



Figura 30. DecisionTools Suite

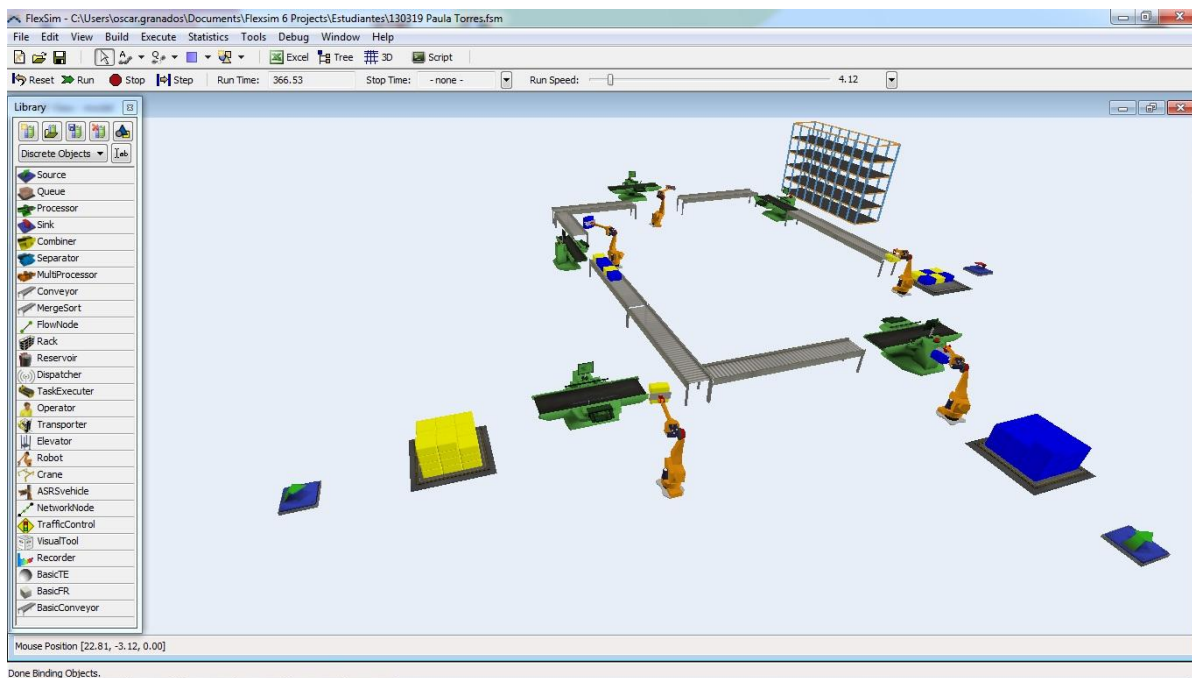


Figura 31. Software de Simulación Flexsim

6.3.2.3 TEMPERATURA, SONIDO E ILUMINACIÓN

Temperatura

Se debe considerar que la luz solar o la exposición de los equipos a altas temperaturas pueden producir daños o alteraciones en los mismos, por lo cual debe ser tomado en cuenta la temperatura que indican los fabricantes, si no se tiene acceso a esta información, se debe dar un tratamiento general al equipo y evitar que este expuesto al sol directamente y que su temperatura no sea mayor a la del ambiente.

Sonido

El laboratorio contará con una fuerte generación de ruido el cual es producido por algunas de la maquinaria que se utilizarán, por lo tanto se recomienda que el sea ubicado en un espacio alejado de los salones de clases en donde el ruido no afecte a otros estudiantes.

También se recomienda a los estudiantes y docentes hacer uso de tapones auditivos, de manera obligatoria para evitar el daño en el oído en caso de utilizar ciertos equipos.

Iluminación

El nivel de iluminación del laboratorio debe adaptarse a las exigencias visuales de los trabajos que se realicen en él. Siempre que sea posible se recomienda disponer de iluminación natural complementada con iluminación artificial para garantizar las condiciones de visibilidad, adecuadas durante la jornada laboral. En aquellas tareas en que se precisen niveles de iluminación específicos se colocaran puntos de iluminación localizada.

Color de las instalaciones del laboratorio: la claridad es fundamental y de gran importancia ya que se si cuenta con un color suave cálido y que brinde luminosidad permitirá que el usuario logre desarrollar sus actividades de manera más cómoda, debido a que muchas de estas requiere luz y claridad, por lo tanto este siempre tiene que estar limpio dando sensación de pulcritud.

Como recomendación general, en un laboratorio se debe elegir el blanco o la crema para las paredes y mobiliario. La elección de tonos claros tiene el efecto beneficioso de aumentar la sensación de amplitud de los recintos pequeños y de facilitar la visión de la señalización y carteles indicadores.

6.3.3 MANTENIMIENTO DEL LABORATORIO

El mantenimiento del laboratorio tiene que ser manera periódica para minimizar los riesgos de falla del equipo y ampliar la vida útil de estos, dentro del mantenimiento es necesario tomar en cuenta la limpieza de las instalaciones estas deben de ser diarias, así mismo se debe de crear un calendario de control de mantenimiento, seguimiento de las instrucciones de sus fabricantes en donde se incluyan los siguientes aspectos:

Manteamiento del equipo: Este servirá para detectar fallas y será la base para la toma de acción de mantenimiento preventivo o correctivo de la maquinaria.

Es necesario realizar inspecciones periódicas del equipo y sus componentes con la finalidad de detectar:

- En el aspecto físico identificar desgaste, golpes, o cualquier tipo de daño físico.
- En el aspecto mecánico comprobar la lubricación, desgaste y sobrecalentamiento.
- En el aspecto electrónico corroborar el cableado de conexión el cual se deberá mostrar integro sin dobleces ni rasgaduras.

Climatización del laboratorio: Observar las condiciones del ambiente interno del laboratorio, haciendo una revisión de la temperatura adecuada para evitando que pueda perjudicar el equipo y la maquinaria.

Revisión externa del equipo del laboratorio: Realizar una limpieza minuciosa que logre eliminar la suciedad y polvo y otros desechos que puedan afectar la salud de los usuarios y buen funcionamiento del equipo.

Revisión de conductos eléctricos: Realizar una revisión de los enchufes, lámparas, interruptores y toma corrientes, esta revisión es de suma importancia ya que por medio de este de detectar alguna falla eléctrica que pueda afectar el equipo o a sus usuarios, además de contar con una adecuada entrada de energía contando con reguladores de voltaje.

El mantenimiento de un laboratorio, ayuda a la prevención de las fallas del equipo, ayudando al correcto funcionamiento evitando gastos en compra de nueva maquinaria.

Prevención en los equipos instalados

Es indispensable mantener un control efectivo sobre el mantenimiento del equipo para minimizar lo más posible los problemas para las instalaciones y minimizar el riesgo para los alumnos e instructores que son partícipes de las prácticas.

Beneficios del mantenimiento a los equipos

- Prevención de fallas en los equipos e instalaciones
- Reducción de costos por cambio de equipos o compra de repuestos durante la vida útil.
- Uso óptimo y disponibilidad de los equipos

Procedimientos preventivos para el equipo

Revisión de las condiciones ambientales: Se recomienda evaluar periódicamente los siguientes aspectos:

- Humedad: Será considerado para este procedimiento de evaluación aspectos tales como el óxido en los equipos y debe sobrepasar establecidas en las indicaciones por el fabricante.
- Polvo: Es necesario revisar continuamente que no exista presencia de polvo sobre los equipos instalados, ya que se ven afectados en su funcionamiento y podría afectar su vida útil. Se recomienda seguir al pie de la letra las recomendaciones del fabricante y su debido reglamento de uso y manejo, así mismo se recomienda asegurar su protección con implementos utilizados para que queden tapados después de hacer uso
- Seguridad en la instalación: Se deberá validar que el equipo este instalado de forma óptima para que ofrezca la mayor seguridad indistintamente si está instalado en la pared, estructura móvil, o sobre el nivel del suelo, el equipo instalado de manera insegura puede representar un riesgo para los instructores, alumnos y demás personas que ingresen al laboratorio.

6.3.3.1 CONTROL Y PREVENCIÓN

Instalaciones de protección contra incendios:

Los laboratorios deben disponer de protección contra incendios, en especial, extintores. Los tipos de extintores estarán en función de la clase de fuego que pueda presentarse en el laboratorio.

Se deberá capacitar sobre el uso de extintores y la ubicación que será establecida por la empresa que los vende.

6.3.3.2 MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

La seguridad e higiene industrial se encarga de analizar las condiciones del puesto de trabajo, y como estas pueden afectar al usuario.

Esta tiene como objetivo principal prevenir los accidentes que se den durante el uso del laboratorio, los cuales se pueden producir como consecuencia de las actividades. Así mismo se recomienda aplicar las medidas de seguridad e higiene que a continuación se mencionan:

- Evitar el mal uso de los instrumentos del laboratorio.
- Crear señalización de lugares de riesgo. Asegurar la seguridad y salud del estudiante con el uso de mascarilla, lentes, cascos y tapones de oídos.
- Crear señalización dentro del laboratorio y la revisión constante de los extinguidores.
- Contar con un equipo de primeros auxilios.
- Contar con extinguidor.
- Uso obligatorio de casco.
- Uso obligatorio de gafas.
- Uso obligatorio de guantes
- Señalización de peligros de caída de objetos, riesgo eléctrico, ácidos, peligro fumar.
- Señalización de punta de salida de emergencia.

6.3.3.3 PRIMEROS AUXILIOS

Dentro de las instalaciones del laboratorio se deberá contar con un botiquín de primeros auxilios el cual estará ubicado en un sitio de rápido y fácil acceso, que será conocido por todo el personal que eventualmente lo necesite, el mismo deberá permitir la atención de accidentes que pudieran ocurrir durante las prácticas.

Consideraciones en la selección del botiquín.

- El contenido del botiquín debe estar relacionado con el tipo de daño que puede ocasionarse durante las prácticas realizadas (ejemplo: quemaduras, heridas, hemorragias, fracturas, contusiones)
- Los suministros deben de ser paquetes de uso único con envoltura que asegure la esterilidad e higiene.
- El botiquín debe ser resistente al polvo y humedad.

6.3.3.4 PLAN DE CONTINGENCIA

El uso adecuado del equipo y las instalaciones del laboratorio es responsabilidad directa del catedrático o instructor que dirige la práctica e indirectamente cada estudiante que haga uso de las instalaciones.

Se recomienda diseñar una ficha en donde los catedráticos deberán llenar y especificar cada una de las herramientas y equipo que será utilizado durante la práctica. Al finalizar la práctica el encargado de laboratorio revisara

La ficha para validar que las herramientas y el equipo son entregados en buen estado. La ficha contara con los incisos de clase, fecha, hora, nombre, firma y así se comprobara que el espacio y físico y el equipo se encuentran en orden y limpio.

Todos los estudiantes deberán de portar su carnet de identificación y hacer uso del marcador para poder ingresar a las instalaciones.

Prohibiciones para los usuarios del laboratorio

- Ingresar con mochilas o similares al laboratorio.
- Permanecer en las instalaciones del laboratorio en horas que no tenga programadas una práctica.
- Portar joyas que puedan producir choques eléctricos.
- Sustraer sin permiso los materiales del laboratorio.
- Hacer uso inadecuado del equipo, herramientas y maquinaria del laboratorio.
- Introducir o consumir dentro del laboratorio alimentos o bebidas.
- Utilizar carnet de personas diferentes para el ingreso al laboratorio.
- Realizar conductas inmorales dentro del laboratorio.
- Ingresar al laboratorio bajo el influjo de drogas o alcohol.
- Introducir cualquier tipo de armas al laboratorio.
- Realizar prácticas sin la supervisión de un docente o la autorización del responsable del laboratorio.

6.4 PRESUPUESTO

Para la elaboración del presupuesto del equipo a utilizar en un laboratorio especializado en Ingeniería Industrial y Sistemas que responda a las necesidades expuestas por los estudiantes y docentes de la carrera.

Se realizó un presupuesto estimado de L1,913,090.11 el cual puede estar sujeto a variaciones por los factores descritos a continuación:

- No se contempla el precio de la estación ergonómica ambiental.
- No se detallan los precios de los muebles y estantería del laboratorio para guardar el equipo de calidad y metrología.
- Variación del factor de cambio.
- Cambios de la economía internacional.

Se estima la recuperación de la inversión en un periodo estimado de 3 años, de acuerdo a los siguientes supuestos:

- Inversión inicial considerada L1,913,090.11
- Valor cobrado adicional por clases con laboratorio L3,805.00 (Cobro vigente al tercer período 2015)
- Estimación de apertura de 3 clases con laboratorios por período en el campus de Tegucigalpa.
- Se considera un número de alumnos matriculados como mínimo por clase de 15.
- Estimación de 4 períodos académicos por año.

Cálculos:

(Valor adicional de laboratorio L3,805.00) X (Número de estudiantes 15)

= Ingreso Cobro Adicional Clase con Laboratorio L57,075.00

(Ingreso Cobro Adicional Clase con Laboratorio L57,075.00) X (Número de Laboratorios Aperturados 3)

= Total Ingreso Trimestral por Cobro Adicional de Laboratorio L228,300.00

Total Ingreso Trimestral por Cobro Adicional de Laboratorio L228,300.00) X (Periodos Académicos del año 3)

= Ingreso anual Cobro Adicional Clase Con Laboratorio L684,900.00

Detalle de Recuperación de la Inversión:

| Año | Inversión Inicial e Ingresos |
|-------------------------------------|------------------------------|
| 0 | -1,913,090.11 |
| 1 | 684,900.00 |
| 2 | 684,900.00 |
| 3 | 684,900.00 |
| Recuperación de la inversión | 141,609.89 |

Nota: Para la estimación de la recuperación de la inversión se consideró únicamente el monto cobrado adicional a los estudiantes en las clases que incluyen laboratorio.

Tabla 15. Presupuesto equipo para laboratorio especializado en ingeniería industrial

| Descripción | Link de Referencia | Cantidad | Precio Unitario \$ | Precio Unitario L | Total |
|---|---|----------|--------------------|-------------------|------------------------|
| Mesas ergonómicas ajustables | Kessler America, LLC –505 Lakeland Plaza, Suite 226–Cumming, GA 300040 –USA | 4 | 8,993.00 | 198,563.64 | 794,254.57 |
| Una banda transportadora | http://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-579353232-cinta-transportadora-usada-impecable-estado-_JM | 1 | 19,900.00 | 439,388.02 | 439,388.02 |
| Anaqueles para picking | Kmart, Tegucigalpa | 2 | | 8,400.00 | 16,800.00 |
| Ayudas visuales para comunicación de problemas | http://www.leansupermarket.com/search.php?Search=&search_query=Andon+Display+Systems | 1 | 435.00 | 9,604.71 | 9,604.71 |
| Quick Changeover (SMED) Simulation Kit | http://www.amazon.com/Quick-Changeover-SMED-Simulation-Kit/dp/B00K7BPKFM | 1 | 199.99 | 4,415.74 | 4,415.74 |
| The SMED Lean Simulation | http://www.leangames.co.uk/games.php?market=us | 1 | 1,591.98 | 35,150.60 | 35,150.60 |
| The Catapult Six Sigma game | http://www.leangames.co.uk/games.php?market=us | 1 | 612.31 | 13,519.68 | 13,519.68 |
| VSM Upgrade to the Deluxe Package | http://www.theleanman.com/Item-VSM-Upgrade-to-the-Deluxe-Package.aspx | 1 | 629.45 | 13,898.13 | 13,898.13 |
| The Pegboard Game, Standardized Work Simulation | http://www.amazon.com/The-Pegboard-Game-Standardized-Simulation/dp/B002WCFID8%3FSubscriptionId%3D14H876SFAKFS0EHBYQ02%26tag%3Dhubpages-20%26linkCode%3Dxm2%26camp%3D2025%26creative%3D165953%26creativeASIN%3DB002WCFID8 | 1 | 149.00 | 3,289.89 | 3,289.89 |
| Licencias DecisionTools Suite 5.7.1 Industrial | https://www.palisade.com/cart/products_EN.asp?cat=225&pane=1 | 5 | 3,395.00 | 74,960.92 | 374,804.61 |
| Optquest para trabajar con la licencia en Red (100 licencias) académica del Software de Simulación Flexsim (5 años) | http://www.palisade.com/cart/cart.asp | 1 | 7,500.00 | 165,598.50 | 165,598.50 |
| Guantes recubiertos | Inversiones y Distribuciones Gonzales S. de R.L | 25 | | 49.00 | 1,225.00 |
| Cascos | Inversiones y Distribuciones Gonzales S. de R.L | 25 | | 115.00 | 2,875.00 |
| Tapones para oídos reutilizables | Inversiones y Distribuciones Gonzales S. de R.L | 25 | | 14.00 | 350.00 |
| Mascarillas | Inversiones y Distribuciones Gonzales S. de R.L | 20 | | 19.00 | 380.00 |
| Alfonbra antifatiga (Rollo) | Soltec, Soluciones Técnicas S. de R.L | 1 | 1,700.00 | 37,535.66 | 37,535.66 |
| TOTAL PRESUPUESTO | | | | | L. 1,913,090.11 |

6.5 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

PLAN DE ACCIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN LABORATORIO PARA LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS DE UNITEC UNITEC

| Descripción de la Tarea | Responsables | Duración | Comienzo | Fin | Mes | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| | | | | | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | |
| Planteamiento del problema de investigación | Iris Cruz/Jonathan Jacome | 13 días | 22/07/2015 | 04/08/2015 | | | | | | | | | | | | | |
| Definición de objetivos | Iris Cruz/Jonathan Jacome | 13 días | 22/07/2015 | 04/08/2015 | | | | | | | | | | | | | |
| Identificación de las preguntas de investigación | Iris Cruz/Jonathan Jacome | 13 días | 22/07/2015 | 04/08/2015 | | | | | | | | | | | | | |
| Descripción de la justificación del proyecto | Iris Cruz/Jonathan Jacome | 13 días | 22/07/2015 | 04/08/2015 | | | | | | | | | | | | | |
| Elaboración del marco teórico de la investigación | Iris Cruz/Jonathan Jacome | 13 días | 05/08/2015 | 18/08/2015 | | | | | | | | | | | | | |
| Descripción del macro entorno | Iris Cruz/Jonathan Jacome | 13 días | 05/08/2015 | 18/08/2015 | | | | | | | | | | | | | |
| Determinación del micro entorno | Iris Cruz/Jonathan Jacome | 13 días | 05/08/2015 | 18/08/2015 | | | | | | | | | | | | | |
| Definición del análisis interno | Iris Cruz/Jonathan Jacome | 13 días | 05/08/2015 | 18/08/2015 | | | | | | | | | | | | | |
| Planteamiento de la metodología de investigación | Iris Cruz/Jonathan Jacome | 13 días | 05/08/2015 | 18/08/2015 | | | | | | | | | | | | | |
| Definición de la congruencia metodológica | Iris Cruz/Jonathan Jacome | 13 días | 19/08/2015 | 01/09/2015 | | | | | | | | | | | | | |
| Determinación del enfoque y métodos | Iris Cruz/Jonathan Jacome | 13 días | 19/08/2015 | 01/09/2015 | | | | | | | | | | | | | |
| Identificación de técnicas e instrumentos | Iris Cruz/Jonathan Jacome | 13 días | 19/08/2015 | 01/09/2015 | | | | | | | | | | | | | |
| Aplicación de las técnicas e instrumentos | Iris Cruz/Jonathan Jacome | 13 días | 02/09/2015 | 15/09/2015 | | | | | | | | | | | | | |
| Obtención de resultados y elaboración de análisis | Iris Cruz/Jonathan Jacome | 13 días | 02/09/2015 | 15/09/2015 | | | | | | | | | | | | | |
| Elaboración de conclusiones y recomendaciones | Iris Cruz/Jonathan Jacome | 8 días | 16/09/2015 | 24/09/2015 | | | | | | | | | | | | | |
| Elaboración del plan de acción para la instalación del laboratorio especializado de ingeniería industrial | Iris Cruz/Jonathan Jacome | 8 días | 16/09/2015 | 24/09/2015 | | | | | | | | | | | | | |
| Adaptación de las instalaciones para el uso e instalación del equipo del laboratorio | Jefe Académico Ingeniería Industrial Y De Sistemas | 60 días | 01/10/2015 | 30/11/2015 | | | | | | | | | | | | | |
| Compra de equipo especializado para el laboratorio de ingeniería industrial | Jefe Académico Ingeniería Industrial Y De Sistemas | 215 días | 01/12/2015 | 30/04/2016 | | | | | | | | | | | | | |
| Compra de herramientas especializadas para el laboratorio de ingeniería industrial | Jefe Académico Ingeniería Industrial Y De Sistemas | 215 días | 01/12/2016 | 30/04/2016 | | | | | | | | | | | | | |
| Instalación del equipo especializado para el laboratorio de ingeniería industrial | Jefe Académico Ingeniería Industrial Y De Sistemas | 30 días | 01/05/2016 | 31/05/2016 | | | | | | | | | | | | | |
| Inauguración del laboratorio especializado de ingeniería industrial | Jefe Académico Ingeniería Industrial Y De Sistemas | 7 días | 01/06/2016 | 07/06/2016 | | | | | | | | | | | | | |

VERIFICACIÓN DE LA CONCORDANCIA DEL DOCUMENTO CON LA PROPUESTA

Tabla 16. Verificación de los objetivos

| Título | Problema | Objetivos | | Conclusiones | Recomendaciones | Aplicabilidad (Propuesta) |
|---|--|---|--|---|--|---|
| | | General | Específicos | | | |
| Fortalecimiento de las competencias técnicas de la carrera de ingeniería industrial y de sistemas. (Unitec) | No se cuenta por parte de Unitec con un laboratorio especializado para la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas. ¿Esta Unitec brindando las herramientas necesarias para el desarrollo de las competencias técnicas en la carrera de ingeniería industrial y de sistemas? | Contribuir al fortalecimiento de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas, mediante un plan de acción para el establecimiento de un laboratorio, orientado a potenciar las competencias técnicas de los egresados de Unitec. | Identificar los limitantes que presenta la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas para el desarrollo de los conocimientos prácticos. | La carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas la cual inicio desde 1991 en Unitec, se ha visto limitada en la enseñanza técnico práctico debido que a pesar de su antigüedad dentro de la institución, no cuenta con un laboratorio especializado con todo el equipo y herramientas que contribuya a generar confianza y a potenciar las habilidades de creatividad, capacidad de análisis, manejo de conflictos, trabajo en equipo y bajo presión etc., que son adquiridas por el estudiantado a través de prácticas de laboratorio. | La mayor parte de los estudiantes y docentes de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas de Unitec campus de Tegucigalpa, consideran las prácticas en los laboratorios la herramienta de enseñanza más efectiva para potenciar y lograr afianzar sus conocimientos. Por lo que Unitec campus de Tegucigalpa debe de realizar una mejora para la carrera, considerando invertir en fortalecer su enseñanza por medio de la instalación de un laboratorio especializado el cual permita a los estudiantes poder desarrollar sus habilidades técnicas, poniendo práctica sus conocimientos teóricos. | Plan de acción para la implementación de un laboratorio para la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas de Unitec. |

Verificación de los objetivos. Continuación tabla 16

| Título | Problema | Objetivos | | Conclusiones | Recomendaciones | Aplicabilidad (Propuesta) |
|---|--|---|---|---|---|---|
| | | General | Específicos | | | |
| Fortalecimiento de las competencias técnicas de la carrera de ingeniería industrial y de sistemas. (Unitec) | No se cuenta por parte de Unitec con un laboratorio especializado para la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas. ¿Esta Unitec brindando las herramientas necesarias para el desarrollo de las competencias técnicas en la carrera de ingeniería industrial y de sistemas? | Contribuir al fortalecimiento de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas, mediante un plan de acción para el establecimiento de un laboratorio orientado a fortalecer las capacidades prácticas en la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas en Unitec. | Proponer un plan de acción para el establecimiento de un laboratorio orientado a fortalecer las capacidades prácticas en la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas en Unitec. | Con la finalidad de poder maximizar la enseñanza técnico práctico a pesar de la carencia de un laboratorio especializado, la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas hace uso alternativo de los laboratorio de otras carreras tales como: Mecánica, Sistemas Computacionales, así mismo se utilizan medios visuales y metodologías de casos para poder ofrecer un contacto con el ambiente laboral, sin embargo un alto porcentaje del estudiantado no se siente listo para incursionar en el ámbito profesional. | La enseñanza técnico práctica es fundamental para la formación integral del futuro profesional de la ingeniería industrial y de sistemas. Por cual Unitec debe de brindar no solo un docente capaz que cuente con la habilidades y conocimiento propios de la carrera sino que este también debe de ser apoyado por parte de la universidad, brindándole todas las herramientas, equipo y espacio deseado para lograr el cumplimiento de facilitar el aprendizaje del estudiante afianzando su conocimiento teórico por medio de la práctica. | Plan de acción para la implementación de un laboratorio para la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas de Unitec. |

Verificación de los objetivos. Continuación tabla 16

| Título | Problema | Objetivos | | Conclusiones | Recomendaciones | Aplicabilidad (Propuesta) |
|---|--|---|---|--|--|---|
| | | General | Específicos | | | |
| Fortalecimiento de las competencias técnicas de la carrera de ingeniería industrial y de sistemas. (Unitec) | No se cuenta por parte de Unitec con un laboratorio especializado para la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas. ¿Esta Unitec brindando las herramientas necesarias para el desarrollo de las competencias técnicas en la carrera de ingeniería industrial y de sistemas? | Contribuir al fortalecimiento de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas, mediante un plan de acción para el establecimiento de un laboratorio orientado a fortalecer las capacidades prácticas en la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas en Unitec. | Proponer un plan de acción para el establecimiento de un laboratorio orientado a fortalecer las capacidades prácticas en la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas en Unitec. | Las universidades de gran prestigio reconocidas por su excelencia en la enseñanza, han optado por centrar gran parte de sus esfuerzos en brindar una metodología de aprender haciendo en la que el estudiantado tiene la oportunidad de poder desarrollar al máximo sus habilidades y tener un contacto real en condiciones controladas de un ambiente laboral, por lo cual se estima que Unitec presenta una oportunidad de mejora en la enseñanza técnico práctico de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas. | Se considera necesario por parte de Unitec realizar una evaluación de su actual plan de estudios de la carrera de ingeniería industrial y de sistemas, para determinar las clases que requieran ser reforzadas a través de las prácticas en laboratorios, el cual permita el fortalecimiento de habilidades técnicas, y por medio de estas lograr satisfacer las expectativas de sus estudiantes, y lograr formar un profesional integral y preparado para el mercado laboral. | Plan de acción para la implementación de un laboratorio para la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas de Unitec. |

Verificación de los objetivos. Continuación tabla 16

| Título | Problema | Objetivos | | Conclusiones | Recomendaciones | Aplicabilidad (Propuesta) |
|---|--|---|---|---|---|---|
| | | General | Específicos | | | |
| Fortalecimiento de las competencias técnicas de la carrera de ingeniería industrial y de sistemas. (Unitec) | No se cuenta por parte de Unitec con un laboratorio especializado para la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas. ¿Esta Unitec brindando las herramientas necesarias para el desarrollo de las competencias técnicas en la carrera de ingeniería industrial y de sistemas? | Contribuir al fortalecimiento de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas, mediante un plan de acción para el establecimiento de un laboratorio, orientado a potenciar las competencias técnicas de los egresados de Unitec. | Proponer un plan de acción para el establecimiento de un laboratorio orientado a fortalecer las capacidades prácticas en la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas en Unitec. | Una de las alternativas viables para mejora de las competencias técnicas de la carrera de Ingeniería industrial y de sistemas es la instalación de un laboratorio especializado en el ramo de ingeniería industrial que permita realizar prácticas controladas específicas, así como la evaluación del plan de estudios para identificar las asignaturas en donde el enfoque de enseñanza debe orientarse a la metodología de aprender haciendo, son alternativas para potenciar la enseñanza técnico práctico la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas de Unitec. | Para lograr el fortalecimiento y mejora de las competencias técnicas de la carrera de Ingeniería industrial y de sistemas, se recomienda la instalación de un laboratorio especializado el cual incluya las herramientas, material y equipo con un balance entre ramo de manejo de software y el práctico, por lo tanto este debe de considerar un equipo de computadoras con las licencias correspondientes y en la parte práctica deberá de contar con la parte de Ingeniería de producción, si el laboratorio cuenta con la herramientas. Materiales y equipo adecuado el estudiante será capaz de llevar a cabo el desarrollo de sus habilidades técnicas de forma integral, considerándose más competitivo para ambiente laboral nacional e internacional. | Plan de acción para la implementación de un laboratorio para la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas de Unitec. |

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arthur, T., John, G., & Peteraf, M. (2010). *Administración Estratégica: Teoría y casos* (18th ed.). México: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES.
- Baca, G. (2014). *Introducción a la ingeniería industrial* (2nd ed.). México: Larousse - Grupo Editorial Patria. Retrieved from <http://site.ebrary.com/lib/bvunitecvirtualsp/detail.action?docID=11013760>
- Ballou, R. H. (2004). *Logística administración de la cadena de suministro* (5a ed.). México: Pearson Educación.
- Chiavenato, I. (2006). *Introducción a la Teoría General de la Administración* (3rd ed.). México: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA.
- Curbeira Hernández, D., Bravo Estévez, M. de L., & Bravo López, G. (2013). FORMACIÓN DE UNA HABILIDAD PROFESIONAL DESDE EL TRATAMIENTO DE LOS CONCEPTOS DEL CÁLCULO INTEGRAL EN EL PRIMER AÑO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL. (Spanish). *FORMATION ONE PROFESSIONAL SKILL SINCE THE TREATMENT OF CALCULUS INTEGRAL CONCEPTS IN THE FIRST YEAR INDUSTRIAL ENGINEERING. (English)*, 18(3), 106–123.
- Dirección de desarrollo curricular y calidad educativa. (2007). *plan de estudios de la carrera de ingeniería industrial y de sistemas en el grado académico de licenciatura código I-02* (p. 176). Honduras: Unitec.
- Emerson, H. (1913). *the twelve principles of efficiency* (3rd ed.). New York: Thw engineerin magazine co. Retrieved from http://www.telemainternational.com/tavolodipiero/2008/contributi/The_Twelve_Principles_of_Efficiency.pdf
- González, G., Esperanza, O., Durán, P., & Isolina, N. (2014). SPECIFIC COMPETENCIES REQUESTED BY THE SERVICE SECTOR IN BOGOTA TO THE NEWLY GRADUATED INDUSTRIAL ENGINEER. *Ciencia E Ingeniería Neogranadina*, 24(1), 163–179.
- Gray, C., & Larson, E. (2009). *Administración de Proyectos* (4th ed.). México: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA.

- Greatest Engineering achievement of the 20th century*. (2015). Estados Unidos de América.
Retrieved from <http://www.greatachievements.org/>
- Gutiérrez Pulido, H. (2012). *Calidad y productividad* (1st ed.). México: McGraw-Hill/ Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Harrington, J. (1992). *Mejoramiento de los Procesos de la Empresa* (1st ed.). Colombia: MCGRAW HILL.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Principios de Administración de Operaciones* (7th ed.). México: Pearson Educación.
- Hernández,Sampieri, R., Fernández,Callado, C., & Baptista, M. del P. (2010). *Metodología de la investigación* (5th ed.). Mexico: MCGRAW HILL.
- Hodson, W. (2001). *MAYNARD Manual de Ingeniero Industrial Tomo I* (4th ed.). Mexico: MCGRAW HILL.
- Horngren, C., Sundem, G., & Stratton, W. (2006). *Contabilidad administrativa* (13th ed.). México: Pearson Educación.
- Kotler, P., & Keller, K. (2012). *Dirección de Marketing* (Pearson Educación). México: 14.
- Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2008). *Administración de operaciones procesos y cadenas de valor* (Octava edición, 2008). Pearson Educación.
- Krick, E. V. (2002). *Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería* (1 ed.). México: Editorial Limusa, S.A. de C.V.
- Luisa F., R. V. (2012). Algunos cuestionamientos a la enseñanza de Ingeniería Industrial en Colombia / Quelques questionnements sur l'enseignement de l'ingénierie industrielle en Colombie / Some questions for industrial engineering education in Colombia. *Cuadernos de Administración (Universidad Del Valle)*, (48), 91.
- Malhotra. (2008). *Investigación de mercados* (5th ed.). México: Pearson Educación.
- Martínez Ruiz, H. (2012). *Historia universal contemporánea* (1st ed.). Cengage Learning Editores. Retrieved from <http://unitec.libri.mx/libro.php?libroId=8768>
- Niebel, B., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería Industrial. Métodos, Estándares y Diseño del trabajo* (10th ed.). MCGRAW-HILL INTERAMERICANA.
- Romero Hernandez, O., Muñoz Negron, D., & Muñoz Hernández, S. (2008). *Introducción a la ingeniería un enfoque industrial* (1st ed.). México: Cengage Learning.

- Schmidt, S. (2006). “Aprender haciendo” John Dewey. Retrieved from http://www.minam.gob.pe/proyecolegios/Curso/cursos-virtual/Modulos/modulo2/3Secundaria/m2_secundaria/Aprender_haciendo-John_Dewey.pdf
- Tecoloco Honduras. (2012). Profesiones con mayor demanda laboral. Retrieved from <http://www.tecoloco.com.hn/blog/profesiones-con-mayor-demanda-laboral.aspx>
- Tirado, L., Estradra, J., Ortiz, R., Solano, H., Alfonso, D., Guillermo, R., ... Delfín, O. (2007). Revista Facultad de Ingeniería. 40. Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/rfiua/n40/n40a09.pdf>
- Torres Leza, F., & Abud Urbiola, I. (n.d.). Análisis mediante categorías universales de las competencias exigidas al Ingeniero Industrial por los organismos internacionales de acreditación. Departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación Universidad de Zaragoza. Retrieved from <http://www.upc.edu/euetib/xiicuiet/comunicaciones/din/comunicacions/176.pdf>
- Triana, M. S. F., Orozco, G. L., Fornachiari, G. E. A., & Montelongo, M. D. G. (2009). COMUNICACIÓN EN PROCESOS DE TRABAJO. (Spanish). *Ingeniería Industrial*, 30(3), 1–6.
- Troconiz, D. (2007). *Ingeniería industrial* (1st ed.). El Cid Editor - Ingeniería. Retrieved from <http://site.ebrary.com/lib/bvunitecvirtualsp/reader.action?docID=10159955&ppg=5>
- UNITEC | La Universidad Global de Honduras. (n.d.). Retrieved August 8, 2015, from <http://www.unitec.edu/>
- Universidad de Costa Rica. (2015). Perfil del egresado :: Ingeniería Industrial.
- Westbrook, R. (1999). Revista trimestral de educación comparada. UNESCO: Oficina Internacional de Educación. Retrieved from <http://www.ibe.unesco.org/publications/ThinkersPdf/deweys.pdf>
- Wickert, J., & Lewis, K. (2006). *An Introduction to Mechanical Engineering* (3rd ed.). Estados Unidos de América: Cengage Learning.

ANEXOS

ANEXO 1. ENCUESTA A ALUMNOS

Perspectiva de la Enseñanza Técnico Práctica de la Ingeniería Industrial y de Sistemas Unitec

Encuesta Alumnos de la Carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas

El propósito de esta encuesta, es conocer su opinión sobre la enseñanza técnica práctica e identificar oportunidades de mejora para fortalecer la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas.

***1. De las metodologías de enseñanza ¿Cuál considera que ayuda más a consolidar sus conocimientos?**

- Clase magistral
- Práctica de laboratorio
- Metodología de casos

***2. Tiene conocimientos o habilidades técnicas relacionadas a la ingeniería industrial previo al ingreso a Unitec, ya sea por estudio o experiencia laboral.**

- Si
- No

3. ¿Cuántas clases con laboratorio ha recibido?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5 ó más

***4. De acuerdo a las clases con laboratorio que ha recibido ¿Cómo considera la enseñanza técnica en la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas? Califique su respuesta en un rango de 1 a 5, siendo 5 lo óptimo y 1 lo deficiente.**

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

***5. De acuerdo a la respuesta anterior, favor indicar el por qué de su calificación**



***6. ¿Qué clases considera que deberían tener un laboratorio práctico? máximo 10 marcas**

- Introducción a la ingeniería industrial
- Ingeniería económica
- Control estadístico de procesos
- Investigación de operaciones para ingeniería
- Ingeniería de métodos
- Gestión de la calidad
- Administración de las operaciones I
- Seguridad e higiene industrial

- Seminario de gestión de procesos
- Administración de proyectos
- Administración de operaciones II
- Administración de la tecnología
- Logística I
- Regulación automática
- Innovación y desarrollo de productos
- Metrología y normalización
- Manufactura automatizada I
- Electivas de formación específica
- Logística II
- Modelación de procesos industriales
- Transporte I
- Gestión de compras
- Ingeniería de métodos avanzados
- Diseño de experimentos
- Manufactura automatizada II

***7. Según su opinión personal ¿Qué temas específicos seleccionados en la pregunta anterior deberían de enseñarse por medio de laboratorios?**

***8.¿Considera que las prácticas de laboratorio realizadas le han ayudado a reforzar y afianzar el aprendizaje de los temas teóricos vistos en el aula de clases?**

- Si
- No

***9. ¿Con la enseñanza recibida en la carrera se considera listo para desarrollarse en un ambiente laboral? en caso que su respuesta sea negativa especifique porque.**

- Si
- No

(Especifique)

***10. Favor indicar su número de cuenta, el mismo será utilizado únicamente para validar que no exista duplicidad de respuestas.**

Listo

La aplicación de la encuesta se realizó a través de formato web:
<https://es.surveymonkey.com/r/637Z3DB>

ANEXO 2. CUESTIONARIO REALIZADO A DOCENTES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS DE UNITEC.

1. ¿Cuántas asignaturas con uso de laboratorios ha impartido?
2. Considera que los laboratorios impartidos en la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas fortalecen las competencias técnicas de los estudiantes.
3. ¿Qué habilidades y competencias cree usted que el alumno puede desarrollar si se le proporciona una formación técnica práctica?
4. ¿El equipo o herramientas con el que cuenta para impartir sus asignaturas es adecuado y suficiente para sus estudiantes?
5. ¿Cuándo no cuenta con el equipo o herramientas necesarias que alternativas utiliza?
6. ¿Qué limitantes en la enseñanza técnica práctica, ha podido identificar dentro de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas?
7. Mencione las asignaturas de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas que requieren el desarrollo de habilidades técnica práctica a través de uso de laboratorio.
8. ¿Qué Equipo, herramientas o materiales considera usted que debería tener un laboratorio especializado de Ingeniería Industrial y de Sistemas?
9. ¿Qué sugerencias compartiría usted con la Universidad para potenciar y fortalecer la enseñanza técnica práctica en la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas?

ANEXO 3. COTIZACIÓN SIMULATION KIT

amazon All Q TCL Off-to-College Deals
Sponsored by TCL

Shop by Department Your Amazon.com Today's Deals Gift Cards Sell Help Hello, Sign in Your Account Try Prime Wish List Cart

Quick Changeover (SMED) Simulation Kit
Be the first to review this item

Available from these sellers.

- The quick changeover kit is a practical training solution to teach each step of the Single Minute Exchange of Dies (SMED) approach. The kit has all the parts and tools for you to start using it.
- The kit includes: 6-piece technical measuring set, 5 flare nut wrenches, flat washers, hex and wing nuts, round head bolt, t-handle and thumb screws, thread rods, wood platform and crossbar, wood square dies, a round block, a pdf file with instructions and a padded aluminum case to protect and transport all parts and tools.

1 new from \$199.99

Share ✉ f t p

1 new from \$199.99
[See All Buying Options](#)

[Add to Wish List](#)

Have one to sell? [Sell on Amazon](#)

ANEXO 4. COTIZACIÓN SMED SIMULATION Y SIX SIGMA GAME

Contact us today: info@leangames.co.uk 2 items | [View Cart](#)

£ € \$
Please Select Currency

[Home](#) [About](#) [Games](#) [Digital Downloads](#) [Videos](#) [FAQs](#) [Testimonials](#) [Contact](#)

Basket

The items currently in your basket are shown below. If you wish to remove an item simply set the quantity to 0 and click the update button. When you are ready to make your purchase, click the "Proceed to secure checkout page" button below. If you wish to purchase more items please click on the Games tab to continue shopping.

| Item | Price Each | Quantity | Total Price |
|---|------------|--------------------------|-------------------|
| SMED Simulation | \$1,591.98 | 1 Update | \$1,591.98 |
| Six Sigma Game | \$612.31 | 1 Update | \$612.31 |
| Subtotal | | | \$2,204.29 |
| VAT exempt country - deduction | | | -\$367.38 |
| Honduras P & P - (Set Country) | | | \$471.00 |
| Total | | | \$2,307.91 |

[Checkout Now](#)

ANEXO 5. COTIZACIÓN SIMULATION KIT

The screenshot shows the Amazon.com product page for 'The Pegboard Game: Standardized Work Simulation - A GBMP Lean Training Product'. The product is available in DVD format for \$149.00. The page includes a search bar, navigation links, and a 'See All Buying Options' button. A promotional banner for Amazon Prime is also visible.

The Pegboard Game: Standardized Work Simulation - A GBMP Lean Training Product
 Format: DVD
 Be the first to review this item

DVD from \$149.00

Additional DVD options

| | Amazon Price | New from | Used from |
|-----------|--------------|----------|-----------|
| DVD [DVD] | — | \$149.00 | — |

Unlimited Streaming with Amazon Prime
 Start your 30-day free trial to stream thousands of movies & TV shows included with Prime. [Start your free trial](#)

ANEXO 6. COTIZACIÓN VSM UPGRADE

The screenshot shows the 'Shopping Cart' page on The LeanMan website. The cart contains one item: 'VSM Upgrade to the Deluxe Package' with a unit price of \$629.45 and a total of \$629.45. The page includes navigation links, a search bar, and buttons for 'Remove Selected', 'Update Quantities', 'Save Cart', 'Continue Shopping', and 'Proceed to Next Step'.

The LeanMan
 Lean Manufacturing Simulation Kits

Search Products:

Home | Products | Training | Lean Thinking | Reference Center | About

Product Catalog

- Simulation Training
- Simulation Support
- Team Development
- Replenishment Supplies
- Expansion Products


Purchase Orders

If you prefer a purchase order, don't worry! The LeanMan LLC accepts purchase orders and proforma invoices.

The LeanMan accepts purchase orders from most companies located in the continental 48 US states. All POs are Net 30. The LeanMan reserves the right to refuse any PO subject to credit risk.

Shopping Cart

Instructions: After you have updated your shopping cart, you can proceed to the next step by clicking the **Proceed to Next Step** button. You will be able to request a quote, request a proforma invoice, or process your credit card using a safe and secure process screen. An account is required to submit an order.

| <input type="checkbox"/> | Quantity | Item Description | Unit Price | Total |
|--------------------------|----------|---|-----------------|----------|
| <input type="checkbox"/> | 1 |  VSM Upgrade to the Deluxe Package | \$629.45 | \$629.45 |
| Subtotal: | | | \$629.45 | |

ANEXO 7. COTIZACIÓN PALISADE

PALISADE Maker of the world's leading risk and decision analysis software. @RISK & the DecisionTools Suite SOCIAL v | ENGLISH v | FREE TRIALS |

SOFTWARE ACADEMIC CUSTOMERS CUSTOM SOLUTIONS TRAINING & EVENTS SUPPORT COMPANY [CLICK FOR LIVE CHAT](#)

Shopping Cart

| Details | Name | Unit Price | Quantity | Total | Select |
|---|------------------------------------|--|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 1400-I-7000-EN | The DecisionTools Suite Industrial | \$3,395.00 | <input type="text" value="1"/> | \$3,395.00 | <input type="checkbox"/> |
| Language: | - Español | - | | - | |
| Maintenance: | - Free 1 yr Maintenance | - | | - | |
| Delivery: | - Download Only | - | | - | |
| Sub Total: | | | | \$3,395.00 | Delete |
| Shipping Estimate: | | | | Free | |
| Country: | | | | Honduras | <input type="text"/> |
| Zip: | | | | <input type="text"/> | |
| Grand Total: | | | | \$3,395.00 | |
| Continue Shopping | | Price Comparison Chart | | UPDATE TOTALS | |
| Press checkout to enter your customer and shipping information. | | | | | |
| <input type="button" value="Checkout"/> | | | | | |

ANEXO 8. COTIZACIÓN FLEXXSIM

Iris Melissa Cruz
Universidad Tecnológica Centroamericana

17 de Septiembre de 2015.
 San Pedro Sula, Honduras.

Estimada Iris Melissa Cruz:

Agradeciendo de antemano su interés, me permito presentarles la cotización por actualización del mantenimiento de las licencias en red del Software de Simulación Flexsim y Optquest que fue solicitado para su consideración.

Precios de Software, Plan de Actualizaciones y Soporte Técnico y Entrenamiento.

|  | | Plan Anual de Actualizaciones y Soporte Técnico por Licencia |
|--|--|---|
| LICENCIA ACADÉMICA EN RED (NETWORK) | | Con Plan de Actualización y Soporte Técnico Incluido |
| Actualizaciones y Soporte Técnico de 100 licencias de Flexsim y Optquest adquiridas previamente por un año (hasta Diciembre 2016) | | US \$2,000 |
| Actualizaciones y Soporte Técnico de 100 licencias de Flexsim y Optquest adquiridas previamente por 5 años (hasta Diciembre 2020). | | US \$7,500 |

Los pagos del software deberán ser realizados directamente a Flexsim Software Products, Inc. de Estados Unidos, por medio de transferencia electrónica. Los datos para el pago son los siguientes:

Nombre de la Compañía:
 Flexsim Software Products, Inc.
Dirección de la Compañía:
 Canyon Park Technology Center. 1577 North Technology Way.
 Building A.
 Orem, Utah 84097 USA
Teléfono de la Compañía:
 801.224.6914

ANEXO 8. COTIZACIÓN ANDON LIGHT

OK, 1 item was added to your cart. What next?



Andon Light: Visual Control System with Flashing Capability and Alarm (Alarm and Flashing Configuration: Flash - Red, Soli...)

Quantity: 1

\$435.00

Continue Shopping

PROCEED TO CHECKOUT

ORDER SUBTOTAL

\$435.00

Your cart contains 1 item

Continue Shopping

View or edit your cart

ANEXO 9. COTIZACIÓN EQUIPO DE SEGURIDAD E HIGIENE



INVERSIONES Y DISTRIBUCIONES GONZALES S.de R.L Cotización
Salida al Sur frente a Ferreteria Calegari Comercial
Tel. 2213-8156 / 57 / 2226-5375 / 2226-5396
email: jyrsahn@gmail.com
email: j.gonzalesinversionesdg@gmail.com
Tegucigalpa M.D.C , RTN.08019006035103



Presup. n°: 1674
Página: 1 of 1
Fecha: 19/09/2015
Hora: 09:15:33 a.m.

| | | | |
|---------|--|-----------|--|
| Nombre: | UNITEC JONATHAN ADOLFO JACOME 98486755 | Enviar A: | UNITEC JONATHAN ADOLFO JACOME 98486755 |
|---------|--|-----------|--|

CAI#: 564683-51A0FA-974AA5-117FE2-214976-18

| Código | Descripción | Cantidad | Precio | Total |
|----------|---------------------------------|----------|-----------|-------------|
| 3895L | GUANTE RECUBIERTO LATEX CORDOBA | 25 | L. 49.00 | L. 1,225.00 |
| 30816501 | CASCO PROLINE CON RASH BLANCO | 25 | L. 115.00 | L. 2,875.00 |
| 32050083 | TAPON TRUPER C/ESTUCHE | 25 | L. 14.00 | L. 350.00 |
| 3M8210 | MASCARILLA N-95 S/VALVULA | 20 | L. 19.00 | L. 380.00 |
| | | | | |

ANEXO 10. COTIZACIÓN SOLTEC

| | | | | | |
|---|-----------------------------------|--|--|---------------------------|--------------|
|  | | 9384 | | | |
| | | FECHA | | | |
| | | 17 | 9 | 2015 | |
| NOMBRE: | IRIS MELISSA CRUZ | | Atte: | | |
| PROYECTO: | | | Tel: | | |
| CIUDAD: | San Pedro Sula, Cortes | Email: | irismelissacruz@gmail.com | | |
| | | PLAZO OFERTA: | 15 DIAS | | |
| CODIGO | CANTIDAD | UNIDAD | DESCRIPCION | P. UNITARIO | TOTAL |
| SIAAD-0200 | 1 | Rollo | Alfombra Antifatiga en Rollo de Vinil Negro Antiderrapante Diamante con Orilla Amarilla (Largo): 75' x (Ancho): 2' / Espesor: 9/16" Recomendada para Ambiente Secos | \$1,700.00 | \$1,700.00 |
| | | |  | | |
| | | | <i>* El precio ofertado es en almacén de San Pedro Sula, Cortes</i> | | |
| | | | Nota: <i>El pago puede realizarse en moneda nacional al factor cambiario de la fecha de cancelación</i> | | |
| | | | SUB-TOTAL | \$1,700.00 | |
| | | | I.S.V. | \$255.00 | |
| | | | TOTAL | \$1,955.00 | |
| TOTAL | | Un Mil Novecientos Cincuenta Cinco Con 00/100 | | Dolares Americanos | |
| FORMA DE PAGO | 70% Anticipo / 30% contra entrega | | PLAZO DE ENTREGA | 30 días | |