



**METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR LOS CONOCIMIENTOS
CUBIERTOS Y NO CUBIERTOS DE SISTEMAS ERP EN UN CURRÍCULO DE
UN PROGRAMA DE PREGRADO**

OSWALDO SILVA ROBAYO

**Universidad de la Sabana
Maestría en Diseño y Gestión de Procesos
Énfasis en Sistemas Logísticos
Facultad de Ingeniería
Bogotá D. C., 2014**



**UNIVERSIDAD DE LA SABANA
FACULTAD DE INGENIERÍA**

**MAESTRÍA EN DISEÑO Y GESTIÓN DE PROCESOS
ÉNFASIS EN SISTEMAS LOGÍSTICOS**

**METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR LOS CONOCIMIENTOS
CUBIERTOS Y NO CUBIERTOS DE SISTEMAS ERP EN UN CURRÍCULO DE
UN PROGRAMA DE PREGRADO**

**Ph.D ALFONSO SARMIENTO
Director de Investigación**

**Ing. Oswaldo Silva Robayo
Estudiante Investigador**

**Universidad de la Sabana
Maestría en Diseño y Gestión de Procesos
Énfasis en Sistemas Logísticos
Facultad de Ingeniería
Bogotá D. C., 2014**

1. CONTENIDO

1. CONTENIDO.....	3
1.1. Índice de Tablas.....	6
1.2. Índice de Figuras	8
1.3. Índice de Anexos	9
1.4. Agradecimientos y Dedicatoria	12
1.5. Resumen.....	14
1.5.1. Palabras Claves.....	14
1.6. Abstract.....	14
1.6.1. Keywords.....	14
1. INTRODUCCIÓN, JUSTIFICACION Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
1.1. Introducción.....	15
1.2. Justificación.....	17
1.3. Problema de investigación	18
1.3.1 Pregunta De Investigación	18
1.4. Objetivos	19
1.5. Hipótesis	19
2. MARCO TEORICO.....	20
2.1. Conceptos básicos de los ERP	21
2.1.1. El Concepto de la ERP y su evolución.	21
2.2. Estructura Básica y Características.....	22
2.3. Identificación de factores críticos de riesgo en la gestión ERP.	27
2.4. Beneficios y desventajas.....	28
2.5. Comparación de diferentes Sistemas ERP	29
2.5.1. Características Generales.....	29
2.5.2. Características Funcionales	30
2.5.3. Características Adicionales	33
2.5.4. Características Tecnológicas	34
2.5.5. Sector y Tamaño de Empresas.....	36
2.6. Equipo requerido para la implementación de un ERP.....	37
2.7. Metodologías de estudio	38

2.7.1. Principios de Gestión de la Calidad Total.....	39
2.7.2. Implementación de la función de calidad (QFD)	39
2.7.3. Benchmarking	40
2.7.4. Investigación por encuesta.....	41
2.7.5. Recolección de Información mediante Entrevista	42
2.7.6. Método Delphi.	44
2.7.7. El Método Ontológico.	46
3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	47
3.1. Identificación de Necesidades.....	47
3.2. Análisis y Priorización de Necesidades.....	49
3.3. Determinación de las Necesidades Cubiertas y No Cubiertas.....	50
4. ALCANCE Y LIMITACIONES.....	52
5. METODOLOGÍA.....	53
5.1. Definición de los Qué's.....	54
5.1.1. Literatura Especializada	54
5.1.2. Visión del Integrador.....	56
5.1.3. Visión del Fabricante	57
5.1.4. Priorización	58
5.2. Definición de Cómo's	58
5.2.1. Visión del Fabricante.....	58
5.2.2. Visión del Integrador	60
5.2.3. Relación, Detalle y Priorización.....	61
5.3. Generar Matriz Casa de la Calidad Consolidada por Modulo	61
5.4. Preparación y Clasificación de la Información de los Syllabus	63
5.5. Generar Matriz de Comparación	64

5.6. Generación de Resultados.....	68
6. ANALISIS DE RESULTADOS.....	70
6.1. Módulo de Recursos Humanos (RRHH)	70
6.2. Módulo de APS:	72
6.3. Módulo de Calidad	75
6.4. Módulo Financiero:.....	76
6.5. Módulo Gestión de Proyectos:	79
6.6. Módulo de Logística:	81
6.7. Módulo de Mantenimiento:	83
6.8. Módulo de Tesorería:	85
6.9. Módulo de Ventas:	86
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	88
7.1. CONCLUSIONES.....	88
7.2. RECOMENDACIONES	89
ANEXOS	90
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	274

1.1. Índice de Tablas

Tabla 1: Resultado de la Comparación de las Características Generales de los ERP	30
Tabla 2: Comparación de las Características de la Gestión de la Producción de los ERP	31
Tabla 3: Comparación de las Características de la Gestión de la Distribución de los ERP	32
Tabla 4: Comparación de las Características de la Gestión de la Contabilidad de los ERP	33
Tabla 5: Comparación de las Características Adicionales de los ERP	34
Tabla 6: Comparación de Plataformas y Bases de Datos utilizados por los ERP .	35
Tabla 7: Sector y Tamaño de la Empresa	36
Tabla 8: Perfiles de participación en proyectos de implementación de un sistema ERP	38
Tabla 9. Tabla de redes de conocimiento en el método ontológico.....	46
Tabla 10: funcionalidades ERP.	55
Tabla 11: Conocimientos Requeridos para cada uno de los Cómo's.	60
Tabla 12: Relación de Contenidos por Materia.	63
Tabla 13: Matriz de Cubrimiento de los Cómo's por Módulo.	66
Tabla 14: Grados de Cubrimiento.	67
Tabla 15: Matriz final de Cubrimiento de los Cómo's por Módulo.	68
Tabla 17: Matriz de Conocimientos Cubiertos o No Cubiertos Modulo de RRHH.	71
Tabla 18: Matriz de Conocimientos Cubiertos o No Cubiertos Modulo de APS. ...	74
Tabla 19: Matriz de Conocimientos Cubiertos o No Cubiertos Modulo de Calidad.	76
Tabla 20: Matriz de Conocimientos Cubiertos o No Cubiertos Modulo Financiero.	78

Tabla 21: Matriz de Conocimientos Cubiertos o No Cubiertos Modulo Gestión de Proyectos.	80
Tabla 22: Matriz de Conocimientos Cubiertos o No Cubiertos Modulo de Logística.	82
Tabla 23: Matriz de Conocimientos Cubiertos o No Cubiertos Modulo de Mantenimiento.....	84
Tabla 24: Matriz de Conocimientos Cubiertos o No Cubiertos Modulo de Tesorería.	86
Tabla 25: Matriz de Conocimientos Cubiertos o No Cubiertos Modulo de Ventas.	87

1.2. Índice de Figuras

Figura 1. Módulos Básicos de los Sistemas ERP.....	24
Figura 2. Arquitectura básica de un sistema ERP	25
Figura 3. Definición de APS	26
Figura 4. Procedimiento de la metodología Delphi.....	45
Figura 5. Diagrama de la metodología de investigación.....	47
Figura 6: Metodología de diseño del proyecto.....	53
Figura 7: Matriz de relación Que's.....	56
Figura 8: Matriz de relación Que's y su Importancia.	57
Figura 9: Matriz cubrimiento relacionando Que's con Cómo's.	59
Figura 10: Matriz Relación de los Que's con los Cómo's.	62
Figura 11: Relacionamiento de Conocimientos Requeridos con Temas Impartidos.	64
Figura 13: Matriz de Calidad Módulo de RRHH.	70
Figura 14: Matriz de Calidad Módulo de APS.....	73
Figura 15: Matriz de Calidad Módulo de Calidad.....	75
Figura 16: Matriz de Calidad Módulo Financiero.....	77
Figura 17: Matriz de Calidad Módulo Gestión de Proyectos.....	79
Figura 18: Matriz de Calidad Módulo de Logística.	81
Figura 19: Matriz de Calidad Módulo de Mantenimiento.	83
Figura 20: Matriz de Calidad Módulo de Tesorería.	85
Figura 21: Matriz de Calidad Módulo de Ventas.....	86

1.3. Índice de Anexos

Anexo 1. Formato consentimiento informado para entrevista	90
Anexo 2. Formatos Entrevista	90
Anexo 3. Base de relación para las entrevistas.....	92
Anexo 4. Comunicado profesores programa Ingeniería Industrial Universidad de la Sabana.....	93
Anexo 5. SYLLABUS PROBABILIDAD Y ESTADISTICA I - TERCER SEMESTRE	94
Anexo 6. SYLLABUS PROBABILIDAD Y ESTADISTICA II - CUARTO SEMESTRE	97
Anexo 7. SYLLABUS PROGRAMACION LINEAL - QUINTO SEMESTRE	99
Anexo 8. SYLLABUS PROCESOS I - QUINTO SEMESTRE.....	106
Anexo 9. SYLLABUS ESTUDIO DEL TRABAJO - QUINTO SEMESTRE	113
Anexo 10. SYLLABUS ELECTROTECNIA - QUINTO SEMESTRE	121
Anexo 11. Syllabus Materia Administración 2012-1	124
Anexo 12. SYLLABUS INVESTIGACION DE OPERACIONES I - SEXTO SEMESTRE.....	128
Anexo 13. SYLLABUS PROCESOS II - SEXTO SEMESTRE.....	134
Anexo 14. SYLLABUS GESTION DE OPERACIONES I - SEXTO SEMESTRE.	140
Anexo 15. SYLLABUS LOGISTICA I - SEXTO SEMESTRE.....	150
Anexo 16. SYLLABUS INVESTIGACION DE OPERACIONES II - SEPTIMO SEMESTRE.....	156
Anexo 17. SYLLABUS GESTION DE OPERACIONES II - SEPTIMO SEMESTRE	162
Anexo 18. SYLLABUS LOGISTICA II - SEPTIMO SEMESTRE.....	172
Anexo 19. SYLLABUS GERENCIA FINANCIERA - SEPTIMO SEMESTRE	182
Anexo 20. SYLLABUS SIMULACION - SEPTIMO SEMESTRE.....	184

Anexo 21. SYLLABUS CONTROL ESTADISTICO DE CALIDAD - SEPTIMO SEMESTRE.....	194
Anexo 22. SYLLABUS GESTION Y CONTROL DE CALIDAD - SEPTIMO SEMESTRE.....	201
Anexo 23. SYLLABUS FUNDAMENTOS DE MERCADEO - SEPTIMO SEMESTRE.....	208
Anexo 24. SYLLABUS PLANEACIÓN Y DISEÑO DE INSTALACIONES - NOVENO SEMESTRE	221
Anexo 25. SYLLABUS FUNDAMENTOS DE DERECHO LABORAL - NOVENO SEMESTRE.....	233
Anexo 26. SYLLABUS CONTABILIDAD GERENCIAL - QUINTO SEMESTRE ..	238
Anexo 27. SYLLABUS INGENIERÍA ECONÓMICA - SEXTO SEMESTRE	246
Anexo 28. DETALLE DE CONTENIDO PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA I.....	252
Anexo 29. DETALLE DE CONTENIDO PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA II.....	253
Anexo 30. DETALLE DE CONTENIDO PROGRAMACIÓN LINEAL.....	254
Anexo 31. DETALLE DE CONTENIDO PROCESOS I.....	255
Anexo 32. DETALLE DE CONTENIDO ESTUDIO DEL TRABAJO.....	256
Anexo 33. DETALLE DE CONTENIDO ESTUDIO ELECTROTECNIA	257
Anexo 34. DETALLE DE CONTENIDO INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES I	258
Anexo 35. DETALLE DE CONTENIDO PROCESOS II.....	259
Anexo 36. DETALLE DE CONTENIDO GESTIÓN DE OPERACIONES I.....	260
Anexo 37. DETALLE DE CONTENIDO LOGISTICA I.....	261
Anexo 38. DETALLE DE CONTENIDO INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES II	262
Anexo 39. DETALLE DE CONTENIDO GESTION DE OPERACIONES II.....	263
Anexo 40. DETALLE DE CONTENIDO LOGISTICA II.....	264
Anexo 41. DETALLE DE CONTENIDO GERENCIA FINANCIERA.....	265
Anexo 42. DETALLE DE CONTENIDO SIMULACIÓN.....	266

Anexo 43. DETALLE DE CONTENIDO CONTROL ESTADISTICO DE CALIDAD	267
Anexo 44. DETALLE DE CONTENIDO GESTION Y CONTROL DE CALIDAD..	268
Anexo 45. DETALLE DE CONTENIDO FUNDAMENTOS DE MERCADEO.....	269
Anexo 46. DETALLE DE CONTENIDO PLANEACIÓN Y DISEÑO DE INSTALACIONES.....	270
Anexo 47. DETALLE DE CONTENIDO FUNDAMENTOS DE DERECHO LABORAL.....	271
Anexo 48. DETALLE DE CONTENIDO CONTABILIDAD GERENCIAL.....	272
Anexo 49. DETALLE DE CONTENIDO INGENIERÍA ECONÓMICA	273

1.4. Agradecimientos y Dedicatoria

Este es el resultado de un gran esfuerzo que inicié en el mes de Julio del año 2011, cuando determiné emprender los estudios en la Maestría de Diseño y Gestión de Procesos con Énfasis en logística, decisión que me costó mucho tiempo tomar, teniendo en cuenta mis obligaciones laborales y familiares que me exigen mucho tiempo, pero a pesar de ello la inicié con grandes sacrificios y esfuerzos, gracias a Dios encontré en la Universidad un grupo de profesores que más que maestros se convirtieron en grandes amigos y compañeros en este viaje, los cuales, me motivaban día a día a seguir adelante con este reto personal, el cual a hoy estoy finalizando con gran orgullo.

Le agradezco en primera instancia a Dios por haberme permitido cumplir este logro y bendecirme día a día para lograr los objetivos que me propongo.

A mi madre Silvina por darme esos consejos que hoy como padre y profesional hacen que tenga valores para mantener mi integridad y honestidad en las tareas y responsabilidades que me asignan.

A mis esposa Yolanda por acompañarme y animarme día a día a seguir adelante y nos desfallecer con las metas que me propongo y por motivarme a seguir adelante.

A mis hijos Ana María, Samuel y Sofía, por ser la motivación diaria para seguir adelante y día a día contar con un motivo y una inspiración más para luchar y seguir creciendo personal y profesionalmente.

Al grupo de maestros Dusko, Leonardo, Cesar, Ligia, German, Juan Pablo y Ricardo, por ese apoyo, acompañamiento y por esa amistad que me brindaron estos años, y que me hacen sentir muy orgulloso por haber recibido parte de su esencia, esa esencia denominada conocimiento, el cual me han servido y me servirán para poder seguir desarrollando mis labores profesionales y mi personalidad como profesional.

A Clementina y su equipo de apoyo administrativo de la maestría, quienes se preocuparon por mantener todo a nuestra disposición para desarrollar nuestra formación.

A mis grandes amigos y compañeros de clase Leonardo y Juan Pablo, con quienes compartí no solamente esos momentos de felicidad, sino también aquellos momentos difíciles de estudio y esfuerzo, quienes me apoyaron y me brindaron mucha motivación para lograr culminar con este proyecto.

A mis compañeros Luz Adriana, Gustavo, Claudia, Diana y Oscar, de quienes aprendí y compartí momentos especiales.

A Alfonso, mi asesor de Proyecto de Investigación por su orientación, apoyo y acompañamiento desinteresado para el desarrollo de este proyecto.

A la Universidad de La Sabana quien me acogió en su campus y que hoy me hace sentir orgulloso de haber recibido grandes conocimientos en tan hermosa y grandiosa institución.

Todo este esfuerzo y este proyecto se lo dedico a mis hijos, que son la bendición más grande que me ha dado Dios y a quienes amo Tanto.

A todos gracias y que Dios los siga colmando de bendiciones por siempre.

METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR LOS CONOCIMIENTOS CUBIERTOS Y NO CUBIERTOS DE SISTEMAS ERP EN UN CURRÍCULO DE UN PROGRAMA DE PREGRADO.

1.5. Resumen

Este trabajo presenta la aplicación de la metodología de la casa de la calidad para identificar aquellos conocimientos requeridos que se evidenciaron a partir de la literatura científica, junto con los requeridos por las empresas fabricantes y consultoras de ERP, en los nuevos profesionales de Ingeniería Industrial. A partir de esta metodología y mediante la priorización de los conocimientos requeridos, se realizó la revisión de los syllabus del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de La Sabana, con el fin de identificar aquellos conocimientos que no están siendo desarrollados dentro del programa para poder identificar puntos de mejora que le permitan a la Universidad tomar decisiones en pro de mejorar su producto final, los estudiantes egresados del Programa de Ingeniería Industrial.

1.5.1. Palabras Claves

ERP, Casa de la Calidad, Syllabus, Priorización, Programa.

1.6. Abstract

METHODOLOGY TO IDENTIFY THE COVERED KNOWLEDGE AND NOT COVERED ERP SYSTEMS IN A CURRICULUM FOR UNDERGRADUATE PROGRAM.

This paper presents the application of the methodology of quality house knowledge required to identify those that became apparent from the scientific literature, along with required by manufacturers and ERP consultants in the new Industrial Engineering professionals. Based on this methodology and by prioritizing the required knowledge, reviewing the syllabus of the program of Industrial Engineering at the Universidad de La Sabana was performed in order to identify those skills that are not being developed within the program to identify areas for improvement that will allow the University to make decisions towards improving their final product, graduates students of Industrial Engineering Program.

1.6.1. Keywords

ERP, House of Quality, Syllabus, Prioritization Program

1. INTRODUCCIÓN, JUSTIFICACION Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Introducción

Los sistemas de planeación de recursos empresariales (ERP) se describen como un conjunto de herramientas de gestión de toda la empresa que equilibran la demanda y la oferta, que contienen la capacidad de vincular clientes y proveedores en una cadena de suministro completa, mediante el empleo de procesos de negocio para la toma de decisiones, y proporcionan un alto grado de integración de funciones cruzadas entre ventas, marketing, producción, operaciones, logística, compras, finanzas, desarrollo de nuevos productos, y los recursos humanos, lo que permite a las personas manejar su negocio con un alto nivel de productividad y un buen servicio al cliente, reduciendo los costos e inventarios y garantizando la disponibilidad para un efectivo e-commerce (Wallace y Kremzar, 2001).

Debido a la importancia creciente de los sistemas ERP y su valor educativo, muchas universidades utilizan o quieren aplicar sistemas ERP en sus cursos (Seethamraju, 2007) con el fin de enseñar y demostrar los diferentes conceptos y procesos (Magal y Word, 2009). Uno de los objetivos de la utilización de los sistemas ERP en los cursos es preparar a los estudiantes para su carrera, dándoles al menos una introducción a los sistemas ERP. Otro objetivo, promovido por los fabricantes de ERP, es que los estudiantes aprendan acerca de los productos lo antes posible, ya que más tarde, los graduados, trabajarán con estos sistemas cuando ocupen cargos empresariales que influyen en las decisiones de adquisición o inversión en ERP. Por lo tanto, es necesario que las universidades ofrezcan los sistemas, procesos, y cursos adecuados para sus estudiantes (Brehm, Haak y Peters, 2009; Fedorowicz, Gelinas, Usoff y Hachey, 2004; Winkelmann y Leyh, 2010).

Teniendo en cuenta la evolución que ha tenido las exigencias de la cadena de suministro debido a factores como Globalización, nuevos canales, más clientes, mayores expectativas de los clientes, más productos, más y mayor personalización de los productos, más proveedores, más componentes, más centros de producción y distribución envueltos en la planificación, más competidores, márgenes más apretados, Inversionistas más exigentes (y lamentablemente cada vez más enfocados y exigentes con los resultados a corto plazo de las compañías), Ciclos de diseño, producción, distribución, en definitiva, de gusto de los consumidores más rápidos. Esta situación genero la evolución en los años 90 de software más sofisticados que complementan y conviven con los ERP, que permiten controlar la cadena de suministro teniendo en cuenta los diferentes factores expuestos anteriormente, dichos software son conocidos como APS "Sistemas de Planificación avanzada" (Álvarez, Delgado y Ponce, 2013).

Este proyecto pretende alinear la formación en conceptos empresariales, gestión de operaciones y de procesos. Con esto se facilitará la formación y el entendimiento de los estudiantes en este tipo de plataformas tecnológicas que relacionan todos estos aspectos formativos para su configuración e implementación en las empresas.

Por esta razón se planteó desarrollar este proyecto de investigación con el fin de determinar, identificar y aplicar una metodología que permita identificar las necesidades formativas en sistemas ERP, no cubiertas en programas de Pregrado, aplicándolo como caso de estudio el currículo de Pregrado de Ingeniería Industrial de la Universidad de la Sabana.

1.2. Justificación

A través de los años diferentes autores le han dado una definición a los Sistemas ERP, tales como: Gartner Groups Computer – Integrated Manufacturing Services de Stanford a comienzos de 1990, el termino ERP corresponde a un anacrónico *Enterprise Resources Planning*, esta definición esta soportada en su traducción literal de planificación de recursos empresariales (Wang, 2002). Estos sistemas son también conocidos como sistemas empresariales, sistemas integrales de empresa o sistemas integrados de gestión (Ragowsky y Somers, 2002; Escobar y Rocha, 2003). En el año 2004 Ramírez, García y Arenas en su trabajo de investigación realizan una definición operativa de los ERP como *una extensa solución comercial de software empaquetado compuesto de varios módulos configurables que integran, firmemente y en un solo sistema las actividades empresariales nucleares – finanzas, recursos humanos, manufactura, cadena del abastecimiento, gestión de clientes – a través de flujos de información y el uso de una base de datos compartida, incorporando en este proceso de integración las mejores prácticas para facilitar la rápida toma de decisiones, las reducciones de costos y el mayor control directivo, y logrando con ello el uso eficiente y eficaz de los recursos empresariales.*

Los sistemas ERP automatizan todo el proceso de una empresa, y muestran la posición actual y precisa que ayudan a los trabajadores a contar con el conocimiento de la empresa para alcanzar los objetivos fijados. Con los ERP se busca utilizar todos los recursos de la empresa de la mejor manera de alcanzar sus respectivas metas y objetivos (Kumar, 2012).

En la actualidad existe una carencia de profesionales que cuenten con el conocimiento suficiente para participar en el diseño, implementación y adecuación de los sistemas ERP, esta situación se torna aún más aguda teniendo en cuenta la actual demanda en el mercado laboral de profesionales con conocimientos en Sistemas ERP (Seethamraju, 2007).

Es reconocido cada vez más que la educación presenta una mejor experiencia cuando los estudiantes se apoyan en prácticas comerciales reales. Teniendo esto en mente, los académicos y profesionales tienden a trabajar muy de cerca con las necesidades reales de las empresas, y adaptar estas a escenarios educativos. Estos esfuerzos traen relaciones de colaboración en primer plano entre los ejecutivos de la compañía y los académicos. En este contexto, diferentes áreas de la educación se han convertido en relación a situaciones prácticas, ocasionando que la adaptación de herramientas como la planificación de recursos empresariales (ERP) hacia disciplinas académicas afines crezca en este marco. (Aysu Gocer, Omur Yasar Saatcioglu, Muhittin H. Demir, Okan Tuna, Tuncdan Baltacioglu, Erman Adali - 2011).

Por esta razón se requiere determinar las brechas de conocimiento impartidos en los programas de pregrado de las Universidades. Para satisfacer los diferentes aspectos que requieren las empresas relacionados con las competencias y conocimientos de los profesionales que participan en proyectos de diseño, adaptación e implementación de sistemas ERP. A partir de la situación expuesta se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las necesidades formativas de los estudiantes de Pregrado del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de La Sabana en los conceptos de Sistemas ERP, que cubran las competencias requeridas por la industria y la academia?

Tomando como base metodologías consultadas que hayan sido aplicadas en procesos de mejora de productos o de programas académicos, procedemos a identificar, tratar y resolver el problema de investigación planteado.

1.3. Problema de investigación

Teniendo en cuenta la actual demanda en el mercado laboral de profesionales con conocimientos en Sistemas ERP, se requiere definir una metodología para determinar que conocimientos en estos sistemas se deben incluir, dentro de los diferentes programas de Pregrado aplicando como caso de estudio el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de la Sabana, contemplando los diferentes aspectos que se requieran para satisfacer a las empresas en sus necesidades relacionadas con las conocimientos de los profesionales para el diseño, adaptación e implementación de sistemas ERP en sus compañías. A partir de la situación expuesta se plantea la siguiente pregunta de investigación:

1.3.1 Pregunta De Investigación

¿Cómo se podría determinar el cubrimiento de los conocimientos requeridos por la Industria en Sistemas ERP en un currículo de Pregrado?

La metodología obtenida a partir de la literatura científica, se pretende aplicar al programa de Pregrado de Ingeniería Industrial de la Universidad de La Sabana, como caso de estudio, con el fin de comprobar su aplicabilidad.

1.4. Objetivos

1.4.1 General

Definir una metodología que permita identificar las necesidades formativas en sistemas ERP en currículos de Pregrado de las Universidades.

1.4.2 Específicos

- Conocer la importancia de los sistemas de planeación de recursos empresariales (ERP).
- Identificar los conocimientos que las empresas y la academia buscan encontrar en los profesionales de Pregrado para el desarrollo de proyectos relacionados con la implementación, desarrollo y adaptación de Sistemas ERP.
- Proponer indicadores para determinar el grado de cubrimiento de los Programas de Pregrado de las Universidades sobre las necesidades de conocimientos identificados.
- Aplicar la metodología planteada como caso de estudio al Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de La Sabana.

1.5. Hipótesis

En el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de la Sabana existen brechas formativas relacionadas con las necesidades que tienen las empresas fabricantes e implementadoras de ERP, las cuales se pueden identificar a partir de la revisión de la documentación científica y las necesidades identificadas por estas empresas.

A partir de la aplicación de una metodología relacionada con mejoras de productos a un currículo de pregrado, se pueden identificar las brechas de conocimientos impartidos en Sistemas ERP para mejorar el producto final, entendiéndose a los estudiantes como el producto final, que las instituciones universitarias ofrecen a las empresas.

2. MARCO TEORICO

Dentro de los desarrollos más recientes en la evolución de los sistemas de información para la gestión empresarial, se encuentran las soluciones encaminadas hacia la integración de todas las actividades y procesos de negocio a lo largo de una cadena de suministro, desde proveedores hasta los clientes. Estos sistemas de información se refieren comúnmente como sistema de suministro de la cadena de información de gestión Enterprise Resource Planning (ERP) o Sistemas de Planeación de Recursos Empresariales (Lee y Chen, 2005).

Según Wallace y Kremzar (Wallace y Kremzar, 2001), los Sistemas ERP se pueden describir como un conjunto de herramientas de gestión de toda la empresa, que equilibran la demanda y la oferta, conteniendo la capacidad de vincular clientes y proveedores en una cadena de suministro. Estos sistemas también emplean procesos de negocio probados para la toma de decisiones, y proporcionan un alto grado de integración de funciones cruzadas entre ventas, marketing, producción, operaciones, logística, compras, finanzas y recursos humanos. Lo que le permite a las personas manejar su negocio con un alto nivel de servicio al cliente y productividad, reduciendo los costos e inventarios.

Bajo estos conceptos las compañías han acogido los sistemas ERP como herramientas para administrar sus negocios, pero la integración de estas herramientas requieren de profesionales con conocimientos y habilidades que en el mercado profesional es muy escaso, factor que impacta la implementación de estas soluciones de manera eficiente.

Un aspecto a tener en cuenta es que, como propone (Z. Zhang, 2005), la empresa que procede a implementar un sistema ERP en su estructura funcional, debe tener en cuenta la mejor manera de adaptar su cultura organizacional a dicho sistema, así como sus procesos operacionales, adecuándolos a fin de que en un futuro no presenten ningún tipo de incidencia.

La implementación de sistemas ERP brindan consigo varios beneficios, manejando el flujo de información de manera integrada y estandarizada, en un entorno de difusión global (M. Caridi, 2000) manejando como plataforma base servicios WEB de implementación básica WSDL; las plataformas de ERP y APS se basan en diferentes tecnologías basadas en dicha plataforma (ZENG Xiao-qing, 2002).

2.1. Conceptos básicos de los ERP

2.1.1. El Concepto de la ERP y su evolución.

Las empresas a diario se enfrentan a necesidades informáticas para poder administrar todos sus procesos de negocio de forma transversal, situación que pone en aprietos a las compañías, para lo cual estas buscan soluciones informáticas que les permitan desarrollar su administración y gestión, por este motivo recurren a sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP- Enterprise Resource Planning). Estos sistemas son definidos por Kumar y Hillegersberg (2000) como:

“Paquetes de sistemas de información configurables que integran información y procesos de negocio basados en la información dentro y entre áreas funcionales en una organización”.

Esta definición de ERP, establece la importancia de la integración de los procesos de negocio, pero ¿qué significado tienen los procesos de negocio?; Oscar Barros (1998) define un proceso de negocio como:

“Un conjunto de tareas lógicamente relacionadas, las cuales atraviesan la estructura organizacional, que existen para conseguir un resultado bien definido dentro de un negocio; por lo tanto toman una entrada y le agregan valor para producir una salida, que puede ser un producto físico o un servicio”.

A partir de esta definición podemos identificar la transversalidad de un proceso de negocio y todas las implicaciones que tiene el gestionarlo o administrarlo adecuadamente para la correcta y oportuna toma de decisiones, de allí la importancia de contar con soluciones informáticas que permitan integrar y consolidar la información, subprocesos y actividades involucradas para lograr estos objetivos, necesidades que son cubiertas por los ERP.

Estos sistemas (ERP) comenzaron a desarrollarse en los Estados Unidos durante la segunda guerra mundial, con el objetivo de apoyar la gestión de los recursos materiales que demandaba el ejército. Fueron llamados MRPS o sistemas de planeación de requerimientos de materiales. En la década de los 60, las compañías manufactureras retomaron la idea de los MRPS con el fin de gestionar y racionalizar sus inventarios y planificar el uso de recursos acorde a la demanda real de sus productos, por lo que los MRPS evolucionan a MRP I (Manufacturing Resource Planning). En los años 80 la utilización de estos sistemas incluían sistemas como “Just in Time”, manejo de relación con clientes y proveedores, entre otros, es así como los MRP evolucionan completamente hasta lo que se conoce como MRPII (Vera, 2006).

En la década de los 90, producto de la globalización, las empresas comenzaron a requerir de sistemas que apoyaran la gestión empresarial, integraran las partes del negocio, promovieran la eficiencia operativa y sirvieran de soporte aspectos críticos de la administración. Así la industria de Software en un comienzo desarrolló aplicaciones para integrar los distintos sistemas MRP I y MRP II, que años más tarde se transformaron en los sistemas empresariales integrados, conocidos actualmente como ERP (Vera, 2006).

Los sistemas del tipo ERP se han definido como un sistema global de planificación de los recursos y de gestión de la información, que de forma estructurada pueden satisfacer la demanda de las necesidades de gestión de la empresa (Gallardo, Gonzales y Tapia, 2008). Son paquetes de Software que permiten a las empresas evaluar, implementar, automatizar, integrar y gestionar de forma eficiente las diferentes operaciones que se presentan en éstas. Se puede utilizar para una amplia variedad de empresas, pero se requiere de una adaptación según sean las circunstancias y tipo de organización que tiene cada una de ellas (Vera, 2006).

Estos paquetes de software disponen de módulos específicos para cubrir las exigencias de cada una de las áreas funcionales de la empresa, de tal manera que crean un flujo de trabajo entre los distintos usuarios. Este flujo permite evitar tareas repetitivas, y mejora la comunicación en tiempo real entre todas las áreas que integra la empresa.

2.2. Estructura Básica y Características

Un sistema ERP es una solución informática integral que está formada por unidades independientes denominadas Módulos. Los primeros y fundamentales son los denominados Módulos Básicos, de adquisición obligatoria, y alrededor de los cuales se agregan los otros módulos opcionales, que no se adquieren obligatoriamente y se agregan para incorporar nuevas funciones al sistema ERP. También existen los llamados Módulos Verticales y corresponden a módulos opcionales diseñados específicamente para resolver las funciones y procesos del negocio de un sector económico específico (Vera 2006).

Según Vera (2006) son varias las empresas de la industria de software que diseñan, desarrollan y comercializan estas soluciones, y aun existiendo diferencias en el producto final presentan ciertas características comunes, estas son las siguientes:

Arquitectura Cliente/Servidor: La tecnología de los sistemas ERP se basa en la arquitectura cliente / servidor, en la que un computador central (servidor), tiene capacidad para atender a varios usuarios simultáneamente (clientes).

Elevado número de funcionalidades: Los sistemas ERP poseen un elevado número de funcionalidades lo que permite abarcar prácticamente la totalidad de los procesos de negocio de la mayoría de las empresas.

Modularidad: Los sistemas ERP están formados por un número específico de módulos, independientes entre sí, pero que a la vez están comunicados, lo que permite una gran adaptabilidad a las empresas de acuerdo a su tamaño y disponibilidad de recursos. En general todos los ERP cuentan con cuatro módulos básicos los cuales se describen a continuación:

Finanzas y Contabilidad: Este módulo contempla una visión sobre los aspectos financieros de las compañías, el cual consolida la información contable permitiendo la consulta y generación de informes, que facilitan la operativa contable y la administración y gestión desde el punto de vista gerencial para la toma de decisiones. Adicionalmente, permite realizar actividades de control y evaluación acorde al comportamiento contable de la compañía, ya que consolida la información relacionada con todos los ingresos y gastos, las cuentas por cobrar como las por pagar y las inversiones realizadas por la compañía (Vera 2006). Este módulo generalmente es gestionado por profesionales con perfiles Financieros, Administrativos y Contables, por ende estos programas de formación deben contemplar el desarrollo de cursos focalizados para el cubrimiento de estas necesidades.

Manufactura y Producción: Sobre esta herramienta se desarrollan todos los aspectos relacionados con la Planificación de la Producción, Control de Materia Prima, Mano de Obra y los Calendarios de la Producción. Así mismo, permite realizar la Gestión de y Control de Inventarios y Abastecimientos como todos los aspectos relacionados con la Programación de los Equipos y la Maquinaria utilizada en los procesos productivos de la compañía. Este módulo es de gran aporte e importancia para los Ingenieros Industriales, Mecánicos, Logísticos y de Producción, ya que es la herramienta para el desarrollo adecuado de sus actividades dentro del proceso productivo de la compañía.

Recursos Humanos (RRHH): La administración del Recurso Humano es uno de los aspectos más relevantes de las compañías que requieren de mucho control y gestión, para lo cual estos módulos ofrecen funcionalidades y servicios que facilitan todo el ciclo de contratación y administración del Recursos Humano de la compañía como también aspectos relacionados con el Plan de Carrera. En lo relacionado con la Gestión Operativa estos módulos permiten contar con el Control de los Horarios y la Liquidación y Gestión de la Nómina de todo el colectivo. Estos módulos están dispuestos para facilitar la gestión por parte de los profesionales con perfiles Gestión de Talento Humano (Psicólogos), Administrativos y Profesionales del Derecho con enfoque en el ámbito laboral.

Ventas y Marketing: Este módulo permite consolidar toda la información y comportamiento de las ventas, información importante que le permite a las compañías desde este mismo modulo a partir de las estadísticas de ventas realizar pronósticos de ventas, implementación de campañas promocionales, así mismo, gestionar la fuerza comercial de la compañía mediante la implementación de metas comerciales y la medición de su cumplimiento a nivel de canal de venta y hasta por agente comercial, ya que permite controlar la facturación realizada para cada cliente por cada comercial. Este módulo es una herramienta importante para los profesionales con perfiles en Administración, Mercadeo y Publicidad, Logística, Ingeniería Industrial e Ingeniería de Producción, perfiles encargados al interior de las compañías de gestionar los temas relacionados con Ventas y Mercadeo.

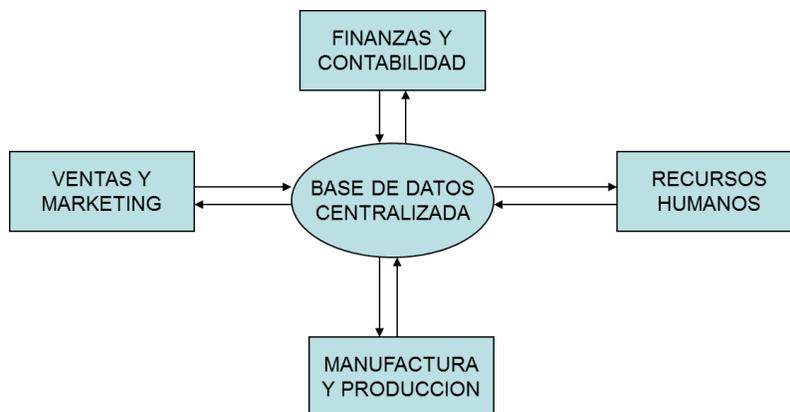


Figura 1. Módulos Básicos de los Sistemas ERP

Fuente: Flowers, A. D. (2003). Integrating MS / OR Modeling into an ERP Course

Universalidad: al ser un software de tipo World Class, un ERP puede ser usado por cualquier organización. Sin embargo, sus proveedores señalan que existen ERP para algunas industrias específicas.

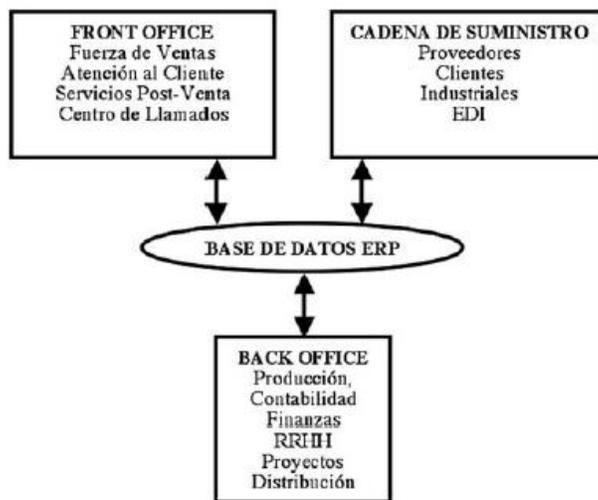


Figura 2. Arquitectura básica de un sistema ERP

Fuente: Colomina Climen E., Sistemas de información En La Empresa Versión 2.0, octubre 2001

Es importante resaltar que al ser los ERP un software de soporte para las empresas, una de las profesiones fundamentales para el montaje y evolución de esta herramienta es el programa de Ingeniería Informática y de Sistemas, quienes son los responsables del soporte y adecuación del sistema como respuesta a los requerimientos funcionales identificados por los demás profesionales para el funcionamiento de la herramienta para la empresa donde se encuentra implementada o donde se va a abordar su implementación.

Los Sistemas de Planeación Avanzada (APS) se originan a partir de la evolución de los sistemas ERP y a las exigencias a las que se enfrentan las cadena de suministro, debido a que a pesar del control adecuado de los procesos internos que permite realizar los ERP, los factores externos que afectan la cadena de suministro no se pueden gestionar en ellos, lo que implico que en los año 90 se dieran origen a los sistemas APS (Álvarez, Delgado y Ponce, 2013).

Los APS permiten que las organizaciones reaccionen a tiempo ante factores externos que afecten su cadena de suministro, ya que cuenta con funcionalidades que permiten gestionar los procedimientos de planificación y metodologías de gestión, como por ejemplo la gestión por excepciones, así como rápidas reacciones a excepciones y variabilidades, lo que se convierte en una herramienta fundamental para la toma de decisiones.

La transversalidad que tiene la cadena de suministro al interior de los procesos de la compañía, hacen necesario que los APS se integren y convivan con los ERP, compartiendo con ellos la información de la compañía para que las decisiones sean tomadas bajo los mismos parámetros y criterios suministrados por la situación interna de las compañías. Por esta razón los APS son un complemento para los ERP y se integran para lograr este objetivo, en la siguiente Figura se muestra como un Sistema de Planeación Avanzada APS convive con los sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) y los sistemas MES (Manufacturing Execution System, encargado del control de planta a más bajo nivel) (Álvarez, Delgado y Ponce, 2013).

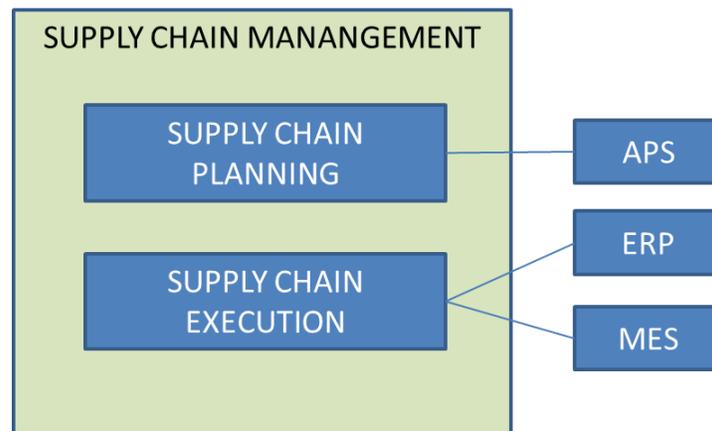


Figura 3. Definición de APS
Fuente: Propia.

Debido a diferentes factores en la actualidad (Clientes, canales de distribución, globalización, etc.) los sistemas de cadenas de suministro adquieren un nivel de complejidad considerable, a raíz de esto, la mayoría de las empresas poseen estrategias de preparación para cualquier eventualidad que se presente, la más común se fundamenta en estar informado acerca de las acciones que realizan los líderes del mercado y la competencia en el entorno de negocios, según (L. Álvarez, J. Delgado, E. Ponce, 2007), para lograr una adecuada concepción en la cadena de suministro, se deben incluir en su planteamiento los siguientes aspectos:

- Visibilidad: La habilidad de poder “ver” los procesos, eventos, datos y la información a través de la cadena de suministro y la comunidad de las organizaciones asociadas.
- Velocidad: La dirección y rapidez a la que los productos, procesos, datos e información se mueven a través de la cadena de suministro.
- Flexibilidad (variabilidad): la habilidad para gestionar un gran número de combinaciones de entes en la cadena de suministro según cambian en el tiempo. La complejidad continuará siendo un factor de las operaciones del día

a día en la cadena de suministro. Las compañías líderes del mercado ven la variabilidad como una fuente de ventaja competitiva.

- Calidad (y precisión): la habilidad de desarrollar y mantener un conjunto de datos de planificación consistentes y precisos, así como datos de planificación (cantidades, por ejemplo) a diferentes niveles y grados de agregación, y la habilidad de ejecutar el plan.

Cabe resaltar también el uso de herramientas tecnológicas para contribuir a la preparación de la empresa para suplir las posibles eventualidades que puedan llegar a presentarse, estas abarcan dos componentes: la planificación y la ejecución, el primero gestiona pronósticos de demanda, relaciones con proveedores y operaciones de fabricación; el segundo lidia con los procesos y las actividades que aseguran la terminación de la planificación tales como recopilar los pedidos del cliente, actualizar los inventarios, gestionar movimientos de almacén, crear pedidos de compra, entre otros.

2.3. Identificación de factores críticos de riesgo en la gestión ERP.

El rápido desarrollo de tecnologías de la información y la llegada del internet, ha influido sobre los procesos de negocios que se manejan en la actualidad, debido a esto, las empresas han desarrollado un sistema de administración de la información, el cuál ha sido implementado junto con los sistemas ERP, con el objetivo de efectuar desempeños de gestión, Venkatraman y Ramanujam (1986) proponen tres conceptos para medir el desempeño de gestión. Estas tres métricas son las siguientes:

1. Rendimiento financiero. El logro de los objetivos económicos. Los indicadores más utilizados son después de impuestos de ganancias, ingresos, crecimiento de los ingresos, la rentabilidad de los activos, la rentabilidad de los márgenes de capital y ganancias.
2. Evolución de los negocios: la combinación de indicadores financieros y métricas operacionales. Ejemplos de ello son la cuota de mercado de productos, la calidad del producto; valor agregado y comercialización porcentaje eficacia.
3. Efectividad organizacional. Estas métricas cubren la más amplia gama. Aparte de los dos anteriores, este conjunto de medidas también incluye la resolución de conflictos, los objetivos se logran por partes relacionadas, moral de los empleados y el rendimiento objetivo.

2.4. Beneficios y desventajas

La implantación de un sistema ERP, adecuadamente realizada proporciona los beneficios siguientes (Vera 2006):

- Automatiza y simplifica procesos que se realizan de forma manual por efecto de imponer una nueva estructura lógica, resultante muchas veces de una reingeniería, con los consiguientes ahorros de tiempo de operación, mejoramiento de la productividad y aumento la competitividad de la empresa.
- Integra todas las áreas de una organización de manera que ésta tiene más control sobre su operación, estableciendo lazos de cooperación y coordinación entre los distintos departamentos, facilitando el proceso de control y auditoría.
- Permite disponer de una solución integrada para algunas de las funciones de la organización, lo cual garantiza la actualización continua e inmediata de los datos en las diversas zonas geográficas donde se ubique la organización, mejorando así el proceso de la toma de decisiones.
- Se crea una base de datos centralizada en la cual se registran, procesan, monitorean y controlan todas las funciones que se realizan en la empresa independientemente de la ubicación geográfica, el acceso a la información a una base de datos única, centralizada e integrada mejora el proceso de toma de decisiones.
- A menudo las organizaciones tienen diferentes tipos de software integrados dentro de ella. Un sistema ERP consolida todo el software en un solo sistema.

Y algunas desventajas de estos sistemas son:

- **Costos:** Este es uno de los inconvenientes más importantes que enfrenta una empresa. Además de los propios al producto existen costos como los de capacitación, implementación, soporte, configuración, etc.
- **Tiempo y complejidad de implementación:** la implementación de un sistema ERP es un proceso intensivo en el uso del tiempo, lo que puede afectar la eficiencia temporal de las operaciones de la empresa.
- **Personal:** un sistema ERP automatiza muchas tareas ejecutadas por personas, si estas no están bien entrenadas y no tienen habilidades para el manejo del sistema ERP, la organización se verá afectada.

- **Complejidad para integrar la información externa:** contenida en sistemas externos al ERP: La dificultad para integrar la información en los ERP se produce porque las empresas tienen sistemas independientes de distintos proveedores cuya estructura de datos obedece a un modelo de datos no compatible con el del ERP.

2.5. Comparación de diferentes Sistemas ERP

En la actualidad existen muchos sistemas ERP, cada uno de ellos corresponden a soluciones construidas por diferentes empresas desarrolladoras en software, situación que pone a las empresas en una situación compleja y arriesgada al momento de tomar una decisión, al momento de escoger la aplicación que se adecue a sus flujos de procesos de negocio y a sus flujos de información (Cuenca, Boza y Sanchíz, 2008).

Para facilitar esta decisión a continuación presentamos la comparación realizada por Cuenca, Boza y Sanchíz en el año 2008 de diferentes sistemas ERP, desde diferentes aspectos, los cuales se describen a continuación:

2.5.1. Características Generales

Consiste en la comparación de aspectos generales de las aplicaciones entre los cuales se encuentran la arquitectura hardware, interfaz y servicio postventa. El resultado consiste en marcar con SI cuando la herramienta cumple o cuenta con la funcionalidad evaluada de lo contrario se encontrará un NO.

CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS ERP DEL ANALISIS															
	Cliente/ Servidor	Flexibilidad	Modularidad	Integración	Seguridad	G.U.I.	Simulación	Trazabilidad	GroupWare	Sist. Abast.	Ayuda	Consultas/ Informes	Implantación/ Migración	Post-Venta	Internet/ Intranet
Aqua EBS 2007	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Axional ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si		Si	Si	Si	Si	Si			Si
BAS ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si
Ekon ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si			Si	Si	Si	Si	Si
Exact Dimoni v.6	Si	Si	Si	Si	Si	Si		Si	No	No	Si	Si		No	
Expert ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
eXperts 4.0 ERP-CRM		Si	Si	Si	Si		Si						Si		
Geinprod 9.7 ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
i-Renaissance	Si	Si	Si	Si	Si	Si		Si		Si	Si	Si		Si	Si
Izaro Green	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si			Si	Si	Si	Si	Si
Linea 100 v.14	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	No	Si
MFG-PRO eB2	Si	Si	Si	Si		Si		Si		Si	Si	Si	Si	Si	Si
Microsoft AX	Si	Si	Si	Si	Si					Si	Si	Si	Si	Si	Si
Microsoft NAV 5.0	Si	Si	Si	Si	Si	Si		Si			Si	Si	Si	Si	Si
Milena Gestión	Si		Si	Si	Si			Si			Si	Si		Si	
Movex	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si			Si	Si	Si	Si	Si
mySAP ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Oracle E-Business	Si	Si	Si	Si		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si		Si
PeopleNet ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Sofinsa Xsylon	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si		Si	Si	Si	Si	Si	Si
SSA ERPLN	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si		Si	Si	Si	Si	Si	Si
System21 Aurora	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si		Si	Si
SyteLine 7 ERP		Si		Si		Si				Si		Si			Si

Tabla 1: Resultado de la Comparación de las Características Generales de los ERP
Fuente: Estudio Comparativo de paquetes ERP (Cuenca, Boza y Sanchiz, 2008)

2.5.2. Características Funcionales

Consiste en la comparación de 4 grandes hitos, la gestión de la producción, distribución, contabilidad y finanzas:

CARACTERÍSTICAS DE GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN											
	MPS	MRP II	CRP	Ingeniería	Producción Repetitiva	Órdenes de producción	Planif. / Prog. De capacidad finita	Gestión de costes	Análisis de producción	Subcontratación	Control de producción
Aqua EBS 2007	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Axional ERP	Si		Si	Si		Si	Si	Si	Si	Si	Si
BAS ERP	No	No	No	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si
Ekon ERP	Si	Si		Si		Si	Si	Si	Si		Si
Exact Dimoni v.6	No	No	No	Si	No		No	Si		No	No
Expert ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
eXpertis 4.0 ERP-CRM		Si		Si				Si	Si	Si	Si
Geinprod 9.7 ERP	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
i-Renaissance	Si	Si	Si				Si	Si		Si	Si
Izaro Green	Si	Si		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Linea 100 v.14	No	No	No	No	Si	Si	No	No	No	No	No
MFG-PRO eB2	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	Si
Microsoft AX		Si			Si	Si	Si	Si	Si		Si
Microsoft NAV 5.0	Si	Si				Si	Si	Si	Si		Si
Milena Gestión											
Movex	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si		Si
mySAP ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Oracle e-Business	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
PeopleNet ERP	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Sofinsa Xsylon	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
SSA ERPLN	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
System21 Aurora	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si
SyteLine 7 ERP	Si	Si		Si			Si	Si			Si

Tabla 2: Comparación de las Características de la Gestión de la Producción de los ERP

Fuente: Estudio Comparativo de paquetes ERP (Cuenca, Boza y Sanchiz, 2008)

CARACTERÍSTICAS DE GESTIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN												
	DRP	EDI	Facturación	Lotes	Gestión de compras	Gestión de ventas	Análisis de ventas	Previsión de ventas	Campañas y promociones	Gestión de transportes	Gestión de almacén	Gestión de la calidad
Aqua EBS 2007		Sí	Sí		Sí	Sí	Sí	Sí	Sí		Sí	Sí
Axional ERP	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
BAS ERP	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí
Ekon ERP		Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí		Sí	Sí
Exact Dimoni v.6	No		Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	
Expert ERP	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
eXperts 4.0 ERP-CRM		Sí				Sí		Sí			Sí	Sí
Geinprod 9.7 ERP	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí
i-Renaissance	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Izaro Green	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí		Sí	Sí	Sí
Linea 100 v.14	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
MFG-PRO eB2	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí		Sí	Sí	Sí
Microsoft AX		Sí	Sí		Sí	Sí	Sí	Sí			Sí	
Microsoft NAV 5.0		Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí		Sí	
Milena Gestión		Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí			Sí	Sí
Movex	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
mySAP ERP	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Oracle e-Business	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
PeopleNet ERP	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Sofinsa Xsylon		Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí		Sí	Sí
SSA ERPLN	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
System21 Aurora	Sí	Sí	Sí		Sí	Sí	Sí	Sí		Sí	Sí	Sí
SyteLine 7 ERP		Sí		Sí	Sí	Sí	Sí	Sí		Sí	Sí	Sí

Tabla 3: Comparación de las Características de la Gestión de la Distribución de los ERP

Fuente: Estudio Comparativo de paquetes ERP (Cuenca, Boza y Sanchiz, 2008)

CARACTERÍSTICAS DE GESTIÓN DE LA CONTABILIDAD Y FINANZAS										
	Cuentas a cobrar	Cuentas a pagar	Costes de recursos	Costes de actividad	Costes dinámicos	Contabilidad general	Tesorería	Activos fijos	Análisis financiero	Contabilidad de contratos
Aqua EBS 2007	Si	Si	Si	Si		Si	Si	Si	Si	Si
Axional ERP	Si	Si	Si	Si		Si	Si	Si	Si	No
BAS ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Ekon ERP	Si	Si		Si		Si	Si	Si	Si	Si
Exact Dimoni v.6	Si	Si	Si				Si	Si	Si	
Expert ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
eXperts 4.0 ERP-CRM	Si	Si			Si	Si	Si		Si	
Geinprod 9.7 ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
i-Renaissance	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Izaro Green	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Linea 100 v.14	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	No
MFG-PRO eB2	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	
Microsoft AX	Si	Si	Si	Si	Si	Si		Si	Si	Si
Microsoft NAV 5.0	Si	Si	Si			Si	Si	Si	Si	Si
Milena Gestión						Si				
Movex	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
mySAP ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Oracle e-BuSiness	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	
People Net ERP	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Sofinsa Xsylon	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
SSA ERPLN	Si	Si	Si	Si	Si	Si		Si	Si	Si
System21 Aurora	Si	Si	Si	Si		Si	Si	Si	Si	
SyteLine 7 ERP	Si	Si				Si		Si		

Tabla 4: Comparación de las Características de la Gestión de la Contabilidad de los ERP

Fuente: Estudio Comparativo de paquetes ERP (Cuenca, Boza y Sanchiz, 2008)

2.5.3. Características Adicionales

Comparación de las características adicionales y otros módulos, como SCM (Supply Chain Management), CRM (Customer Relationship Management) y ASP (Application Service Provider) entre otras, que los ERP ofrecen como funcionalidades adicionales.

CARACTERÍSTICAS ADICIONALES Y OTROS MÓDULOS													
	Gestión de mantenimiento	Seguimiento y control de proyectos	Secuenciación	RRHH	Nóminas	TPV	DataWare House	SCM	CRM	E-Commerce	Modelo ASP	Gestión de presupuestos	Cuadros de mandos
Aqua EBS 2007		Si	Si	Si		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Axional ERP	Si	Si			No	Si		Si	Si	Si	Si	Si	Si
BAS ERP	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si
Ekon ERP		Si		Si	Si	Si			Si	Si	Si	Si	Si
Exact Dimoni v.6		Si		Si	Si	Si			Si	Si		Si	Si
Expert ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
eXperts 4.0 ERP-CRM	Si	Si				Si			Si	Si	Si	Si	Si
Geinprod 9.7 ERP	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si
i-Renaissance	Si	Si		Si	Si		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Izaro Green		Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si
Linea 100 v.14	Si	Si		No	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	Si
MFG-PRO eB2	Si		No	No		No		Si	No	Si	No	Si	Si
Microsoft AX		Si	Si	Si					Si				Si
Microsoft NAV 5.0		Si		Si				Si	Si	Si	Si	Si	Si
Milena Gestión	Si											Si	Si
Movex	Si	Si	Si	Si		No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
mySAP ERP	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Oracle e-Business	Si	Si	Si	Si		No		Si	Si	Si	Si		Si
PeopleNet ERP	No	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	Si	Si	No
Sofinsa Xsylon	Si	Si		Si		Si	Si		Si	Si	Si		Si
SSA ERPLN	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
System21 Aurora				No	No	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si
SyteLine 7 ERP	Si	Si		Si				Si	Si		Si	Si	

Tabla 5: Comparación de las Características Adicionales de los ERP
Fuente: Estudio Comparativo de paquetes ERP (Cuenca, Boza y Sanchiz, 2008)

2.5.4. Características Tecnológicas

Comparación de la Arquitectura y Bases de datos con las cuales se soportan los sistemas, hace referencia a las plataformas y bases de datos sobre las que se puede trabajar el ERP.

Software	Plataformas	Bases de datos
Aqua EBS 2007	Windows, Windows Vista	Sql Server
Axional ERP	Solaris, Win32, Linux, Mac, Unix	Informix, Oracle, DB2.
BAS-ERP	Unix, Windows, Linux	Sql Server, Oracle, Adabas D, Informix
Ekon ERP	Linux, Unix, Windows	DB2, Oracle, Sql Server
Exact Dimoni v.6	Windows	Sql Server
Expert ERP	Windows, Linux, Unix	Oracle
eXpertis 4.0 ERP-CRM	.NET, Windows .Net, Visual Estudio.Net	Sql Server, Oracle
Geinprod 9.7 ERP	Windows	Sql, Pervasive
i-Renaissance	Unix, Plataformas basadas en NT, OS/400, Solaris	Oracle, Sql Server, Informix
Izaro Colours	Unix, Linux, Windows, OS/400	Sql Server, Informix, Oracle, DB2, Multibase
Linea 100 v.14	Windows, Novell Netware	Sql Server, CBase
MFG-PRO eB2	Unix, Windows	Oracle, Progress
Microsoft AX	Windows Server 2003, Standard o Windows Server 2003 Enterprise	Microsoft SQL Server 2005, Microsoft SQL Server 2000 SP4 o Oracle 10g R2
Microsoft NAV 5.0	Windows	Sql Server, Dynamics NAV SQL BD
Milena Gestión	Windows, Suse Linux	Oracle
Movex	OS/400, Windows, Solaris, Linux, Unix	Oracle, DB2, Sql Server
mySAP ERP	Aix, Digital Unix, HP-UX, SInix, Solaris, Windows basados en tecnología NT, OS/400	Adabas D, DB2, Informix, Oracle, MS Sql Server
Oracle e-Business	Linux, Solaris, Unix, Windows	Oracle
PeopleNet ERP	Windows, Unix	Oracle, Sql
Sofinsa Xsylon	Windows, Unix, Linux	Oracle
SSA ERPLN	Windows	Oracle, Sql
System21 Aurora	Familia eServer iSeries de IBM	
SyteLine 7 ERP	Microsoft .NET	Sql Server

Tabla 6: Comparación de Plataformas y Bases de Datos utilizados por los ERP
Fuente: Estudio Comparativo de paquetes ERP (Cuenca, Boza y Sanchiz, 2008)

2.5.5. Sector y Tamaño de Empresas

En este aspecto los autores, indican el ámbito empresarial y el tamaño de empresa hacia el que el ERP está dirigido principalmente, aunque no solo está limitado a éste.

Software	Ámbito	Tamaño empresa
Aqua EBS 2007	Industria, distribución y servicios	Mediana y grande
Axional ERP	General	Pequeña, mediana y grande
BAS-ERP	Sector de la construcción, sector servicios, RRHH, distribución, gran consumo	Pequeños, mediana y grande
Ekon ERP	General	Mediana y grande
Exact Dimoni v.6	General	Todas
Expert ERP	Construcción, Promoción, Instaladores, Alimentación, Fabricación, Distribución Mayorista, Cerámica	Mediana y grande
eXpertis 4.0 ERP-CRM	General	Pequeña y mediana
Geinprod 9.7 ERP	General	Pequeña y mediana
i-Renaissance	Industria, servicios y sector sanitario	Medianas y grandes
Izaro Colours	General, pero se especializa en de Automoción, gran consumo, mueble, logística y distribución, industrias químicas y alimentarias.	Pequeña, medianasy grande
Linea 100 v.14	Destinada a áreas económicas, financieras, comerciales y de marketing	Pequeña y mediana
MFG-PRO eB2	Fabricación (motores, de consumo, de la electrónica, del alimento y bebidas, industriales y médicas)	Medianas y grandes
Microsoft AX	General	Todas
Microsoft NAV 5.0	Gestión financiera, fabricación, distribución, gestión de relaciones, de servicios, comercio electrónico y análisis.	Pequeñas y mediana
Milena Gestión	Gestión de Nómina	Multiempresa
Movex	General	Mediana
mySAP ERP	General	Mediana y grande
Oracle e-Business	General	Grande
PeopleNet ERP	Gestión de Personal y Gestión de Nómina	Todas
Sofinsa Xsylon	General	Pequeña y mediana
SSA ERPLN	Mid market	Pequeña y mediana (20Me para arriba)
System21 Aurora	Fabricación y distribución (especialmente en los sectores de la alimentación y bebidas, confección y textil, y bienes de consumo de venta rápida.)	Mediana y grande
SyteLine 7 ERP	General (especialmente Manufactura y Distribución).	Todas

Tabla 7: Sector y Tamaño de la Empresa

Fuente: Estudio Comparativo de paquetes ERP (Cuenca, Boza y Sanchiz, 2008)

2.6. Equipo requerido para la implementación de un ERP

Somers y Nelson (2002), manifiestan que existen múltiples factores que afectan favorable o desfavorablemente la correcta ejecución de un proyecto de implementación de un sistema ERP. Dentro de los factores favorables de éxito identificados por estos investigadores en la literatura incluyen el apoyo y compromiso de la alta gestión, el rediseño de procesos de negocio para adaptarse al software, la inversión en la formación de usuarios, la disminución de la personalización de la herramienta, el uso de los analistas de negocios y la asignación de consultores con el conocimiento del negocio y de la tecnología, la integración de sistemas ERP con otros negocios, y la capacidad para construir de forma local los requerimientos de software. De la revisión de la literatura no académica, sugieren otros factores importantes, tales como la selección del software y del proveedor, la normalización, planificación de la transición y la conversión de datos, cambios en el modelo de negocio, y el soporte continuo del proveedor.

En resumen, del estudio realizado por (Somers y Nelson, 2004) quienes partieron de lo académico y no académico, la cual incluyó descripciones y análisis de las implementaciones de ERP en 111 empresas. Uno de los factores más relevantes para el éxito de un proyecto de implementación de un sistema ERP, es el equipo designado para ejecutar el proyecto, para lo cual (Somers y Nelson, 2004) en su estudio identificaron los siguientes perfiles que participan en este tipo de proyectos sus conocimientos, habilidades y responsabilidades que se sintetizan en el siguiente cuadro:

ITEM	PERFIL	FUNCIONES	IMPORTANCIA	GARANTIA	IMPACTO	CONOCIMIENTOS
1	ALTA DIRECCIÓN	Apoyo a la gestión sostenida, seguimiento constante de la evolución del proyecto y proporcionar orientación a los equipos de implementación.	Más relevante en todos los proyectos de implementación.	No garantiza el éxito del proyecto ERP.	Su impacto se espera durante todo el proyecto.	Herramientas de gestión, dirección de proyectos, y herramientas de implementación.
2	GERENTE DEL PROYECTO	Liderazgo transformacional, facilitación y comercialización del proyecto a los usuarios. Tienen un papel crítico en la aceptación de la tecnología, durante su uso y la incorporación en la organización.	Relevante en todos los proyectos de implementación.	El éxito está relacionado con la presencia de un gerente.	Su impacto se espera durante todo el proyecto.	Liderazgo transformacional, fundamentos en tecnología, procesos de negocios, planificación y control de proyectos, modelos de dirección, conocimiento en tecnología, aplicaciones empresariales, comercialización y gestión de proyectos.
3	COMITÉ DIRECTIVO	Estructura de gestión de proyectos. Dirección de diferentes funciones corporativas, representantes de los usuarios, selección del sistema, seguimiento durante la ejecución y la gestión de consultores externos.	Relevante en todos los proyectos de implementación.	Representa un medio eficaz de asegurar la participación adecuada y la selección del ERP a implementar.	Su impacto se espera que sea más alto durante el inicio, la adopción, etapas de adaptación y aceptación de la aplicación.	Estructura de gestión de proyectos, dirección de funciones corporativas, aplicaciones empresariales, conocimiento en sistemas ERP, conocimiento de los datos que entran al sistema y la conversión de las estructuras de datos dispares.
4	CONSULTORES	Configuración, instalación y personalización de software. Realizan el análisis de requerimientos, recomiendan una solución adecuada y administran implementaciones necesarias.	Relevante en algunos de los proyectos de implementación.	No garantiza el éxito del proyecto ERP.	Su impacto disminuye durante las últimas etapas de la implementación, cuando el sistema está en funcionamiento.	Conocimiento en software y administración.
5	EQUIPO DEL PROYECTO	Las habilidades y conocimiento del equipo del proyecto son importantes, aportándolos en las áreas donde los miembros del equipo tienen falta de conocimiento.	Relevante en todos los proyectos de implementación.	Un elemento decisivo del éxito de la aplicación ERP.	Su impacto es importante en las etapas más tempranas y menos importante durante la instalación.	
6	ASOCIACIONES DE PROVEEDORES Y CLIENTE	Medio para un mejor ajuste entre el proveedor de software y organización de usuarios. La relación entre el comprador de software y el vendedor debe tener un carácter estratégico, con el ERP mejora la competitividad de una organización de proveedores y la eficiencia.	Relevantes las asociaciones de proveedores – cliente para proyectos de ERP con éxito.	Se asocia positivamente con el empaquetado de éxito de la aplicación de software.	El impacto de esta asociación parece crítico durante las primeras etapas de implementación.	Conocimiento en software, conocimiento en estrategias, organización y eficacia.
8	EQUIPO DE SOPORTE	El proveedor de soporte, realiza la asistencia técnica extendida, mantenimiento de emergencia, actualizaciones y formación de usuarios. Además de lograr un mejor ajuste entre la empresa y el sistema, al darse cuenta de su valor estratégico.	Relevante en algunos de los proyectos de implementación.	Un elemento decisivo del éxito de la aplicación ERP.	El impacto en sistemas ERP, requiere un compromiso de por vida para muchas empresas. Su importancia con software empaquetado es durante las etapas posteriores a la implementación.	Asistencia técnica extendida, mantenimiento de emergencia y actualizaciones.

Tabla 8: Perfiles de participación en proyectos de implementación de un sistema ERP.

Fuente: DJ Somers, 2004, Processing Efficiency of Divided Spatial Attention.

2.7. Metodologías de estudio

A continuación se describirán algunas metodologías que han sido aplicadas en proyectos de investigación y que sirven como referencia y punto de partida para la determinación de la metodología a aplicar en el desarrollo de este proyecto.

2.7.1. Principios de Gestión de la Calidad Total

Los investigadores González, Quesada, Gourdin y Hartley en su estudio del año 2008, estudiaron a los empresarios potenciales como fuente de datos de colección. Utilizaron QFD y evaluaciones comparativas para desarrollar una matriz de voz del cliente, usando dicha información se diseñó un nuevo programa de pregrado SCM (supply chain management) orientado al cliente.

Los investigadores González, Quesada, Gourdin y Hartley (2008), manifiestan que la aplicación del QFD y benchmarking como una herramienta de análisis en conjunto, son un enfoque interesante en la educación, porque la información es analizada simultáneamente desde diferentes perspectivas. Así mismo, los autores encontraron que los principios de la gestión total de la calidad (TQM) son herramientas que permiten desarrollar programas académicos universitarios. La principal herramienta empleada es: Quality Function Deployment (QFD) la cual ha encontrado una amplia aceptación en la industria de los EE.UU, como una herramienta eficaz para suplir las expectativas del cliente en las características del producto o servicio.

En este enfoque, se siguen varios pasos para exponer las expectativas del cliente en el proceso de servicio y asegurarse de que en cada nivel se proporciona la mayor calidad posible.

2.7.2. Implementación de la función de calidad (QFD)

QFD fue desarrollado en Japón durante la década de 1960 por Akao (1972) como un método para la incorporación de las demandas de los consumidores en el desarrollo de productos.

QFD no es simplemente una herramienta de planificación, sino que comienza con la investigación de mercado que identifica exactamente lo que les gusta a los clientes, "voz del cliente" (VOC). Es a través del proceso de QFD que la VOC se traduce en requisitos del sistema (requisitos operativos).

Akao y Mazur (2003) definen QFD como un método para definir las cualidades de diseño que están en consonancia con las expectativas del cliente y luego pasar esas expectativas de los clientes en el diseño de objetivos y puntos críticos de garantía de calidad donde se pueden utilizar durante la fase de desarrollo de la producción / servicio. QFD es un proceso sistemático utilizado ampliamente por los equipos multi-funcionales para identificar y resolver los problemas derivados de la prestación de los productos, procesos, servicios y estrategias para mejorar la satisfacción del cliente González et al. (2003). Mediante el empleo de QFD, los fabricantes y proveedores de servicios son capaces de cambiar las expectativas

del cliente en características de calidad medibles y crear productos y servicios que satisfagan las necesidades (Hauser y Clausing, 1988).

La implementación de la función de calidad (QFD) es una metodología para el desarrollo o despliegue de características, atributos o funciones que dan un producto o servicio de alta calidad. QFD puede ser muy útil para responder a la pregunta "¿cómo entregar productos y servicios de calidad basados en las necesidades de los clientes, o las voces de los clientes?" (Hwang y Teo, 2001).

2.7.3. Benchmarking

El Benchmarking es un proceso de mejora continua de la calidad por la cual una organización puede evaluar sus fortalezas y debilidades internas, evaluar las ventajas comparativas de los principales competidores, identificar las mejores prácticas de los líderes funcionales de la industria, e incorporar estos hallazgos en un plan de acción estratégico orientado a lograr una posición de superioridad (Pokey et al., 1997).

El Benchmarking puede ser definido como un proceso de comparación de alguna medida de rendimiento real contra una referencia o el rendimiento de referencia. Hay tres aspectos principales para el desempeño de una empresa: la eficiencia, la productividad y la calidad. Los resultados de referencia se utilizan para identificar, cuantificar y priorizar las oportunidades de mejora que ofrecen el mayor potencial de rendimiento, además de destacar las áreas en riesgo. El resultado final es una base de hechos y el contexto de la creación de un plan de negocios para impulsar el cambio (Hokey et al., 1997).

De acuerdo con el Centro Americano de Productividad y Calidad, el benchmarking competitivo tiene como objetivo medir el rendimiento de la organización en relación con el desempeño de las organizaciones que compiten y se compone de una secuencia ordenada de pasos (Hokey et al., 1997).

Esta investigación tiene varias contribuciones importantes. En primer lugar, sugiere una solución útil para el diseño de los programas académicos, en los que todas las expectativas de los empleadores potenciales pueden ser satisfechas. En segundo lugar, se presenta una metodología para el análisis de las expectativas del cliente. Por último, se abre la ventana para futuras investigaciones en el área de incluir el uso de herramientas innovadoras para resolver problemas reales.

2.7.4. Investigación por encuesta

En la investigación por encuesta, nos comunicamos con una muestra de respondientes a fin de generalizar las características y comportamiento de la población que representa.

Cuando se hace una encuesta se dispone de tres métodos básicos para comunicarse con los encuestados: 1) entrevista personal, 2) entrevista por teléfono, 3) pedirles que contesten un cuestionario por correo (Weiers, 2011). En la entrevista personal, las preguntas se formulan en un encuentro directo entre el entrevistador y el respondiente. En la entrevista telefónica, la situación es semejante salvo que la comunicación se realiza mediante el teléfono. En el cuestionario por correo, generalmente se pide a los respondientes que llenen y devuelvan un cuestionario que se les envía por correo. Naturalmente, es posible "mezclar" (combinar) estos tipos de encuesta con objeto de aprovechar las ventajas de cada uno y compensar un poco sus respectivas limitaciones (Weiers, 2011).

La investigación por encuesta casi siempre tiene por objeto conseguir información sobre el valor: 1) presente, 2) reciente o 3) futuro inmediato de una variable del encuestado que tiene interés para el investigador.

La entrevista personal ofrece flexibilidad y poco error por falta de respuestas, aunque es bastante cara y plantea la posibilidad del error de respuesta causado por la interacción entre el entrevistador y el encuestado.

La entrevista telefónica es rápida y barata, pero no todas las familias tienen teléfono a figuran en el directorio. Esta dificultad en la obtención de una muestra representativa se atenúa empleando dígitos aleatorios a el marcaje telefónico más uno para llegar a los teléfonos no registrados en el directorio (Weiers, 2011).

Los cuestionarios por correo garantizan el anonimato a los participantes, son poco caros y permiten llegar fácilmente a los miembros de la muestra esparcidos en una extensa zona geográfica. Su principal deficiencia es el error por falta de respuestas, problema que se aminora con varias estrategias.

Cada una de las tres técnicas de encuesta presenta ventajas e inconvenientes. La selección de una para un trabajo en particular dependerá del tiempo disponible, los recursos con que se cuente, el tipo de información que se requiera y la probabilidad de que los respondientes potenciales puedan suministrarla y querían hacerlo (Weiers, 2011).

He aquí las tres fuentes principales de error en la encuesta: error muestral, error de respuesta y error por falta de respuesta. El error muestral está presente en la medida en que extraemos una muestra en vez de hacer un censo, pero puede estimarse estadísticamente si la muestra pertenece al tipo probabilística.

Básicamente, se cuenta con dos métodos para recabar información de los individuos: se pueden hacer preguntas u observarlos. La primera de las dos posibilidades, recibe el nombre de investigación por encuesta; en virtud de ella se basara la investigación sobre las características y comportamiento de la población que representan (Weiers, 2011).

El error de respuesta ocurre cada vez que el valor verdadero de la variable que está siendo medida se distorsiona durante el proceso de comunicación; por ejemplo, algunos encuestados exageran deliberadamente sus ingresos familiares o la frecuencia de asistencia a la iglesia. El error por falta de respuesta se presenta cuando los que contestan una encuesta son distintos a quienes se abstienen (Weiers, 2011).

2.7.5. Recolección de Información mediante Entrevista

La entrevista permite recoger información sobre acontecimientos y aspectos subjetivos de las personas, como lo es las creencias, actitudes, opiniones, valores y conocimientos que de otra manera no están al alcance del investigador (Rodríguez y Otros, 1999; Acevedo, 1988; Arnal y Otros 1995).

La entrevista consiste en una actividad mediante la cual se recoge una información mediante un proceso de comunicación, en el cual el entrevistado contesta una serie de preguntas que previamente han sido diseñadas de acuerdo al objetivo del estudio que se pretende realizar, las cuales so n diseñadas por el entrevistador.

Para prepara la entrevista, el entrevistador debe conocer la temática a realizar a partir de la consulta de fuentes documentales, instituciones públicas, especialistas del tema, testimonios de hechos por parte de los protagonistas o testigos, a partir de esta información se determina los temas a desarrollar en la entrevista sujetos del estudio o investigación a adelantar (Acevedo,1988).

A partir de los temas a desarrollar, se debe determinar el formato de las preguntas como el modo de respuesta, estos factores se determinan de acuerdo al objetivo de la entrevista, la naturaleza del tema, el nivel de educación del entrevistado. Con base en estos factores el investigador puede determinar si aplica preguntas abiertas, cerradas o ambas, por lo que se puede concluir que el tipo de información que se pretende recolectar es el factor que determina la elección del tipo de respuesta (Del Rincón, et al.1955).

Del Rincón (1955), determinó que existen diferentes modalidades de entrevistas entre la cuales se encuentran:

- Entrevista Estructurada: Este tipo de entrevistas consisten en una serie de preguntas preestablecidas con una serie de respuestas limitadas, que realiza el entrevistador a los entrevistados. Las preguntas suelen ser cerradas y el protocolo se sigue con rigidez. En este tipo de entrevistas se incluyen las conocidas encuestas.
- Entrevista No Estructurada: Las preguntas ni su secuencia no están preestablecida, ya que las preguntas suelen ser abiertas y el entrevistador construye la respuesta. Este tipo de entrevistas son flexibles y permiten ser más adaptables a las necesidades del investigador y a las características del sujeto entrevistado. Este tipo de entrevista es más compleja de analizar ya que las respuestas no son uniformes.
- Entrevista Dirigida: Consta de una serie o lista de aspectos a desarrollar durante la entrevista y el entrevistador adopta la forma y el orden de las preguntas, se caracterizan por que son espontaneas, informales y coloquiales. Este tipo de entrevista permite tratar todos los temas planteados dentro del tiempo estimado, y los resultados pueden ser comparables ya que se pueden sistematizar.
- Entrevista No dirigida: El entrevistador es responsable de crear un ambiente adecuado para generar la confianza al entrevistado para responder con libertad sus opiniones y sentimientos. La intención de este tipo de entrevistas es que el entrevistador extraiga la mayor información de un tema al entrevistado sin contar con preguntas predefinidas y buscando obtener la atención del entrevistado sobre el entrevistador. Los resultados de estas entrevistas generalmente no buscan el realizar una evaluación, clasificación ni interpretación de los sentimientos del entrevistado.

Al momento de planear una entrevista se deben tener en cuenta las siguientes tres fases: objetivo de la entrevista, muestreo de personas a entrevistar (al azar u opinático, entrevista a sujetos claves sobre la temática tratada) y el desarrollo de la entrevista, los cuales deben ser coherentes con los objetivos globales de investigación (Flick, 2004).

Según Pujada (1992) y Rodríguez (1996) existen los siguientes criterios para garantizar la calidad de una entrevista:

- Delimitar el soporte teórico o preestudio, definiendo lo que realmente es importante investigar, lo que merece ser estudiado lo relevante para el estudio y lo que esta sobreestudiado.
- Aplicar técnicas de confrontación, mediante el involucramiento de varios expertos para ser entrevistados, que permita corroborar la información obtenida.

- Realizar relatos cruzados, es decir realizar que se narren los mismos conceptos en varias voces.
- Realizar un informe pactado, es decir corroborar la información mediante un chequeo por parte de las mismas fuentes de información, obteniendo un acuerdo sobre la información obtenida.
- Una vez terminada la entrevista se debe recomponer la información obtenida buscando el sentido de las narraciones, buscando ideas confusas o inconclusas que obligan al investigador remitirlos a los entrevistados para su corrección o profundización.
- Corroborar la información obtenida mediante la triangulación recurriendo a entrevistas biográficas y los resultados de otras entrevistas.

2.7.6. Método Delphi.

El "método Delphi o consulta a grupo de expertos" es un método de investigación que intenta obtener respuestas a un problema específico de manera consensuada, el funcionamiento de este método se basa en la respuesta a un cuestionario que posteriormente será evaluado y reconsiderado nuevamente por los expertos (Rodríguez e Ibiert, 2010).

El Método Delphi es utilizado en primer lugar cuando el tema a tratar tiene un componente de riesgo que supone subjetividad en cuanto a su cuantificación, y en segundo lugar el método permite trabajar una investigación de manera consistente y con rigor permitiendo obtener resultados finales con una validación proveniente de personas con abundantes conocimientos en la materia y sus competencias (Rodríguez e Ibiert, 2010).

Las personas en general están acostumbradas a encuestas, sin embargo a la hora de analizar los resultados de ellos hay que considerar que varios aspectos que están involucrados en su elaboración, por ejemplo el área a la que se enfoca la encuesta (política, económica, social, etc.), la presión de tiempo con la que fueron elaboradas y si el control de los procesos necesarios fueron los adecuados. Todas estas tareas deberían ser elaboradas por personas especializadas en realizar encuestas, más aún si el tema central de la encuesta es especializado (Lapietra, 2007).

Lapietra (2007) establece las siguientes etapas dentro de un proceso para la aplicación del método Delphi:

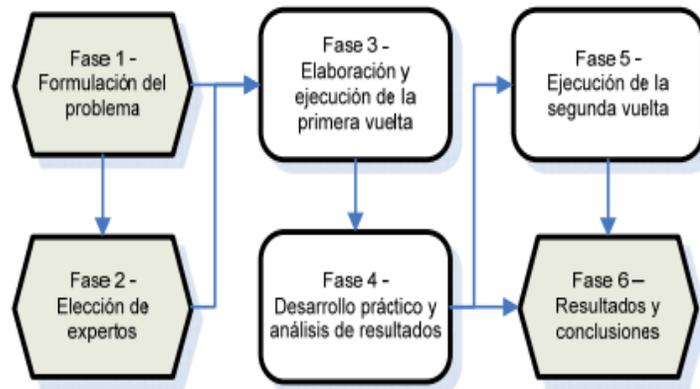


Figura 4. Procedimiento de la metodología Delphi
Fuente: (Astigarraga 2000), (Chitu Okoli 2003) y otros autores

- **Fase 1: Formulación del problema.**- La elaboración de un cuestionario aplicando la metodología Delphi debe definirse con claridad, según Dalkey Norman (1963) “las preguntas estarán centradas en torno a un problema central”.
- **Fase 2:** Elección de expertos.- Esta es una fase fundamental puesto que el término “experto” es ambiguo. Con independencia de sus títulos, su función o nivel jerárquico, el experto será elegido por su capacidad de encarar el futuro y poseer conocimientos sobre el tema consultado (Astigarraga, 2000).

Existen varias formas de seleccionar expertos, esta se realiza en función al problema planteado y al nivel de resultados esperados, En cualquier caso la mayoría de los métodos elegidos libremente y explicados detalladamente en distintas investigaciones, por ejemplo (Nakatsu, 2009; Okoli, 2003), buscan la elección de personas involucradas en uno o más aspectos del tema que se esté investigando.

- **Fase 3:** Elaboración y ejecución de la primera vuelta.- Una vez elaborado el estado del arte se ha tomado en cuenta el conjunto de normas, recomendaciones, ejemplos, propuestas y soluciones para diseñar un cuestionario que permita visualizar la problemática de forma amplia.
- **Fase 4:** Desarrollo práctico y análisis de resultados
- **Fase 5:** Ejecución de una segunda vuelta. – La segunda vuelta de la encuesta se realiza únicamente con los expertos que participaron en la primera vuelta, esta fase es muy importante ya que se reafirma la información de la primera encuesta y se puede concluir con mayor seguridad.

2.7.7. El Método Ontológico.

Originalmente, la Ontología es la teoría que trata meramente sobre la naturaleza misma de las cosas, acerca de su existencia y su manera de ser. El método ontológico (A. M. Macris, 2011) trata sobre una colección de conceptos universales y su relación entre éstos. Las dos relaciones básicas son: la súper relación sub-concepto y la instancia de relación. La Ontología construye (conceptos, relaciones e instancias) que se pueden enriquecer con atributos, términos, definiciones, axiomas y las limitaciones que se expresan en el nivel deseado de formalidad y que se consideran que son importantes para caracterizar el dominio del conocimiento, que se examina, en el deseado nivel de detalle (Grenon, 2003; Gruber, 1993; Sowa, 2000).

La Ontología origina relaciones que luego se convierten en redes de conocimiento, dado que estas son consideradas como un atributo utilizado para describir las relaciones entre dos conceptos de una ontología. Consiguiente, una relación es un atributo definido por un concepto de ontología cuyo valor es otro concepto. Como se utilizan las relaciones para definir cómo un concepto se refiere a otro concepto, las relaciones son generalmente bi-direccionales. Por lo tanto, las “estructuras” de relación se utilizan para definir cómo se utiliza un plan de cuentas para definir cuentas jerarquías en una dirección desde el Plan de Cuentas para el concepto de cuenta (A. M. Macris, 2011).

Estas redes de conocimiento, luego son incorporadas en escenarios de formación para determinar su veracidad y eficacia, tal y como lo relaciona la tabla que se ilustrará a continuación:

Relation	Use in the training scenarios	Scenario	
		Tutorial	Transactions
Choice	To define menu hierarchies		X
Next Step	To define flows in trainee tutorials	X	
Refers to	To show that an Informational Entity refers to an Economic Document		X
Refers to	To show that each Transaction must be made against an existing Account		X
Updates Journal Entry	To show that a specific Informational Entity (Data Entry Screen) updates a Journal Entry		X
Uses for autonumbering	To show that various constructs receive automatically record number		X
Updates Transactions	To show that, when posted, Journal Entries update Transactions		X
Updates Balance	To show that a posted Transaction updates Account Balance		X
Balance is analyzed to	To show that Account Balance is calculated from Account Transactions		X
Use for VAT	To show which system parameters affect VAT calculations		X
Imprints	To show that Economic Reports present information found in Accounting Entities		X
Structures	To show that the Chart of Accounts defines the Accounts' hierarchies		X

Tabla 9. Tabla de redes de conocimiento en el método ontológico
Fuente: Enhancing Enterprise Resource Planning users' understanding through ontology-based training, Aristomenis M. Macris.

3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

El alcance de este proyecto consiste en detallar la metodología planteada y presentada en la Figura 5, con el fin de que a partir de ella se puedan identificar los conocimientos que las empresas buscan o esperan encontrar en los nuevos profesionales para el desarrollo de proyectos relacionados con la implementación, desarrollo y adaptación de Sistemas ERP, aplicándola como caso de estudio al programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de La Sabana.

Para abordar el proyecto de Investigación propuesto, a continuación se describe el proceso o metodología a seguir, el cual se fundamenta en las metodologías obtenidas de la literatura científica, desarrollada en el capítulo anterior de este documento:

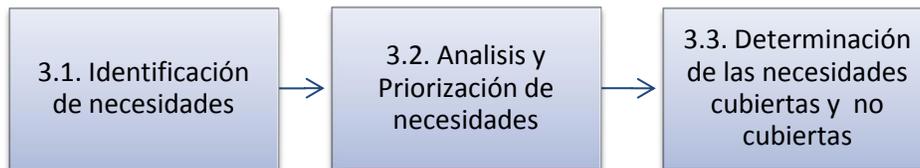


Figura 5. Diagrama de la metodología de investigación
Fuente: Propia.

3.1. Identificación de Necesidades

Para esta etapa es importante poner en contexto que existen tres tipos de empresas o clientes que demandan este tipo de profesionales, las cuales son: 1) Empresas Fabricantes de Software de ERP y APS, 2) Empresas Consultoras y Comercializadoras de ERP y APS (Integradoras), y 3) Empresas consumidoras de este tipo de soluciones. Este proyecto de investigación enfocará todo el análisis de necesidades que el nicho de las Empresas Consultoras y Comercializadoras de ERP, ya que este grupo es el eslabón intermedio y puede tener la percepción desde el ámbito del cliente final como del fabricante o desarrollador de la solución.

Teniendo en cuenta que en Colombia las marcas más conocidas y de mayor uso en sistemas ERP son las de los fabricantes SAP, Oracle (People Soft) y Microsoft (Dynamics), y considerando que este conocimiento es muy escaso en Colombia, se determinó realizar el análisis mediante la entrevista a un experto de cada una

de estas fábricas en Colombia y a un experto de una empresa Consultora en Sietamas ERP de dichas fábricas.

El desarrollo de esta primera etapa se fundamenta en la Metodología QFD, apoyado con la investigación de la documentación científica relacionada con la descripción de los módulos que conforman los ERP y sus funcionalidades, a partir de las cuales se identifican los Qué's de la matriz de la casa de la calidad, los cuales se complementan mediante entrevistas aplicada a expertos en Sistemas ERP. Estas entrevistas se pueden realizar de manera presencial o virtual, acorde a la disponibilidad de los encuestados, los cuales serán profesionales que laboran en tres de las empresas Fabricantes más representativas y en tres de las empresas Integradoras Consultoras o integradoras, con experiencia en la implementación y gestión de proyectos relacionados con los Sistemas ERP. Es importante resaltar que el conocimiento de estos sistemas es tan especializado que no es fácil encontrar expertos

El modelo de entrevista a aplicar es de pregunta abierta y de contestación libre, estas preguntas se agrupan para cada uno de los módulos que conforman los ERP, acorde a las funciones de cada uno de ellos y a los conocimientos requeridos para el perfil profesional de Ingeniería Industrial.

Estas entrevistas estarán conformadas por cuatro bloques de preguntas. El primer bloque (PERFIL PROFESIONAL), pretende identificar el perfil del entrevistado, es decir, su nivel de conocimiento, formación y experiencia en sistemas ERP, permitiéndonos establecer si la persona entrevistada tiene o cumple con los requisitos para poder tener en cuenta o no la información suministrada en la entrevista, para el análisis o estudio que se pretende realizar.

Es recomendable que la persona entrevistada cuente con una formación Universitaria y mínimo con una especialización o Maestría. Así mismo, debe contar con una experiencia de mínimo tres proyectos relacionados con la implementación, consultoría o desarrollo de proyectos relacionados con Sistemas ERP. Esto permite garantizar que el conocimiento compartido por el entrevistado tiene un grado de confianza aceptable y que se pueden integrar al análisis del estudio que se está realizando.

El segundo bloque (VALIDACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS REQUERIDOS Y SU PRIORIZACIÓN), está conformado por una tabulación de los conocimientos requeridos para cada uno de los módulos que conforman los ERP, extraídos de la documentación científica, con el fin de que el entrevistado los valide, complemente y priorice. En esta etapa el entrevistado desarrolla su análisis y sus respuestas directamente sobre esta matriz y asigna la prioridad a cada uno de los conocimientos relacionados y complementados por él, esta calificación es numérica y va de 1 a 5, donde 1 es asignada a la que se considere de menor importancia y 5 a la de mayor importancia.

En el tercer bloque (FORMACIÓN REQUERIDA Y SU RELACIÓN CON LOS CONOCIMIENTOS), el entrevistado relaciona dentro de la matriz entregada los cursos formativos que el considere suplen los conocimientos requeridos para cada una de las funcionalidades o conocimientos priorizados en el Segundo Bloque de la entrevista, así mismo, debe calificar la relación de estos cursos con cada uno de los conocimientos relacionados mediante una calificación numérica, la cual va de 0 a 5, donde 0 no tiene relación, 1 es menos importante y 5 es muy importante. Finalizando esta etapa se cuenta con una matriz que permite identificar cursos o temas a impartir para cubrir cada uno de los conocimientos requeridos para las funcionalidades de cada uno de los módulos que conforman los ERP.

El cuarto y último bloque (DETALLE DE LA FORMACIÓN REQUERIDA), el entrevistado debe desarrollar una tabla en la cual, se relacionan los detalles formativos que debe contemplar bajo su conocimiento de experto, cada uno de los cursos formativos identificados en el bloque anterior de la entrevista y que relacionó en la matriz. Esta información es de gran utilidad ya que permite hacer el cotejo de los conocimientos requeridos versus el programa formativo sujeto de análisis.

3.2. Análisis y Priorización de Necesidades

A partir de la información obtenida de las entrevistas, se debe realizar una consolidación de las respuestas obtenidas en la matriz desarrollada para cada uno de los módulos que conforman los ERP en cada una de las entrevistas aplicadas. Esta consolidación se realiza mediante la agrupación de los conocimientos y Cursos formativos reportados por cada uno de los expertos para cada uno de los módulos.

Es importante resaltar, que como resultado de las encuestas se puede obtener para un mismo módulo un conocimiento requerido en más de una entrevista o mejor, más de una vez con el mismo grado de priorización. En este caso se dejará un único registro con el mismo grado de priorización asignado por los entrevistados, respetando los cursos de formación relacionados por todos los entrevistados y la calificación asignada a la relación. De presentarse alguna diferencia entre los valores de relación asignados entre un conocimiento y un curso de formación, dicho valor se promedia entre los valores asignados y se incluirán en la matriz consolidada con el valor redondeado al entero superior obtenido del promedio de las calificaciones dadas por los entrevistados.

En lo que respecta a las priorizaciones se puede presentar el caso en el cual un mismo conocimiento puede presentarse en más de una entrevista con diferente prioridad, para lo cual se procederá a realizar el cálculo del promedio entre dichas

calificaciones dadas por los entrevistados y el resultado se redondeara al entero superior y se le asignará esta prioridad al conocimiento en la matriz consolidada.

Esta priorización es una herramienta que será utilizada por la Institución que haga uso de esta metodología para focalizar su esfuerzo al definir los planes de acción o estrategias sobre su programa al momento de identificar las necesidades de formación, es decir, que esta metodología le brinda una herramienta para focalizar y priorizar sus esfuerzos al momento de analizar las actividades a implementar sobre su programa de formación de profesionales.

Posteriormente se deben tomar las tablas de Cursos formativos con el detalle de sus contenidos y consolidarlos en una única base, la cual es la fuente para realizar la comparación con el detalle de los contenidos desarrollados en el programa sujeto de estudio.

Una vez se tienen consolidadas las dos matrices se procederá a presentarla a los expertos entrevistados, con el fin de ratificar y la confiabilidad de los datos recolectados y consolidados para su análisis.

3.3. Determinación de las Necesidades Cubiertas y No Cubiertas

Esta etapa inicia con el ordenamiento y clasificación de la información de los conocimientos impartidos en las materias o cursos que conforman el programa sujeto de estudio, para ello, se recomienda tomar la última versión o la más actualizada de los Syllabus o material oficial que la Institución maneje como documento para el programa que está impartiendo. Una vez se cuente con esta información, se procederá a tabularla, lo que permitirá realizar una revisión rápida sobre una única fuente. Esta tabulación se recomienda realizarla manteniendo identificado el nombre del Curso o materia y en el nivel en el cual se imparte dicho conocimiento, debido a que posteriormente es necesaria para la definición de los planes de acción de mejora del programa.

Una vez tabulada la información del programa oficial de la entidad, se recomienda realizar una marcación sobre que modulo del ERP considera que hace uso de dicho conocimiento, esto con el fin de poder agrupar y focalizar los conocimientos impartidos en el programa para los diferentes módulos de los ERP.

Posteriormente se hace búsqueda de los conocimientos identificados por los expertos como requeridos en la base armada con el programa oficial y se analiza si dichos contenidos cubren o no el conocimiento requerido, si el conocimiento es cubierto se marca con una S y con un uno, de lo contrario se marcan con N y con 0. Es importante tener en cuenta que un conocimiento no necesariamente se cubre con un solo contenido del programa oficial sino con varios por lo tanto es

necesario colocar al frente de cada conocimiento requerido los contenidos que del programa que se desarrollan y cubren parcial o totalmente el contenido requerido.

Una vez se identifican el cubrimiento de los contenidos del curso sugeridos por los expertos se procede a promediar los valores binarios asignados para cada uno de dichos conocimientos obteniendo una calificación entre 0 y 1 para cada uno de los cursos, si el resultado obtenido es 1 quiere decir que el curso se está cubriendo con el programa actual por lo tanto no se debe realizar ninguna acción de mejora. Para los demás cursos que obtengan un valor promedio inferior a 1 se concluye que no están cubiertos los conocimientos requeridos y por ende se deben identificar y definir las acciones necesarias ajustando los programas actuales para incluir el desarrollo de los conocimientos faltantes.

A partir de las prioridades obtenidas en la matriz de la casa de la Calidad sobre cada uno de los Conocimientos requeridos la Institución podrá establecer un plan de acción para implementar las mejoras en el orden de prioridad obtenido, facilitando y focalizando de esta manera los esfuerzos a acometer.

4. ALCANCE Y LIMITACIONES

En el mundo competitivo de hoy, la satisfacción del cliente es un objetivo vital. Un factor importante es la identificación efectiva de las expectativas del cliente. En este trabajo se muestra el uso de un enfoque que toma ventaja del análisis de QFD aplicado a un programa de formación en Ingeniería Industrial, para la identificación de conocimientos no impartidos a los estudiantes requeridos para laborar en proyectos relacionados con sistemas ERP. Esta metodología se aplicó como caso de estudio al programa de Pregrado de Ingeniería Industrial de la Universidad de la Sabana, buscando identificar estos conocimientos requeridos en pro de satisfacer las necesidades reales de las empresas que requieren de los estudiantes de Ingeniería Industrial, relacionadas con el manejo y comercialización de proyectos y herramientas ERP, tema de interés para la misma Universidad de La Sabana.

Este proyecto culmina con la entrega de los conocimientos requeridos para satisfacer las necesidades identificadas por las empresas y por la documentación científica consultada y con los conocimientos desarrollados parcialmente o no desarrollados en el Currículo del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de La Sabana.

Adicionalmente, en el alcance de este proyecto de investigación se considera únicamente la incorporación de los conceptos de ERP en el Currículo de Ingeniería Industrial, por lo tanto, no está en el alcance el proponer herramientas (Software) para el modelo resultante.

5. METODOLOGÍA

La metodología propuesta para el Proyecto de investigación tuvo como base la metodología de la Casa de la Calidad, la cual busca convertir las demandas del usuario en la calidad del diseño del producto, los procesos y los materiales en propiedades del producto final.

Las investigaciones de González, Quesada, Gourdin y Hartley (2008), manifiestan que la aplicación del QFD para la educación es relevante porque permite realizar el análisis desde diferentes perspectivas para lograr suplir las expectativas del cliente en las características del producto o del servicio. Esto permite analizar las expectativas del cliente desde diferentes enfoques garantizando que en cada uno de los niveles se proporcional la mayor calidad posible.

A partir de esta metodología se desarrolló el despliegue para el desarrollo del proyecto como se muestra en la siguiente figura:

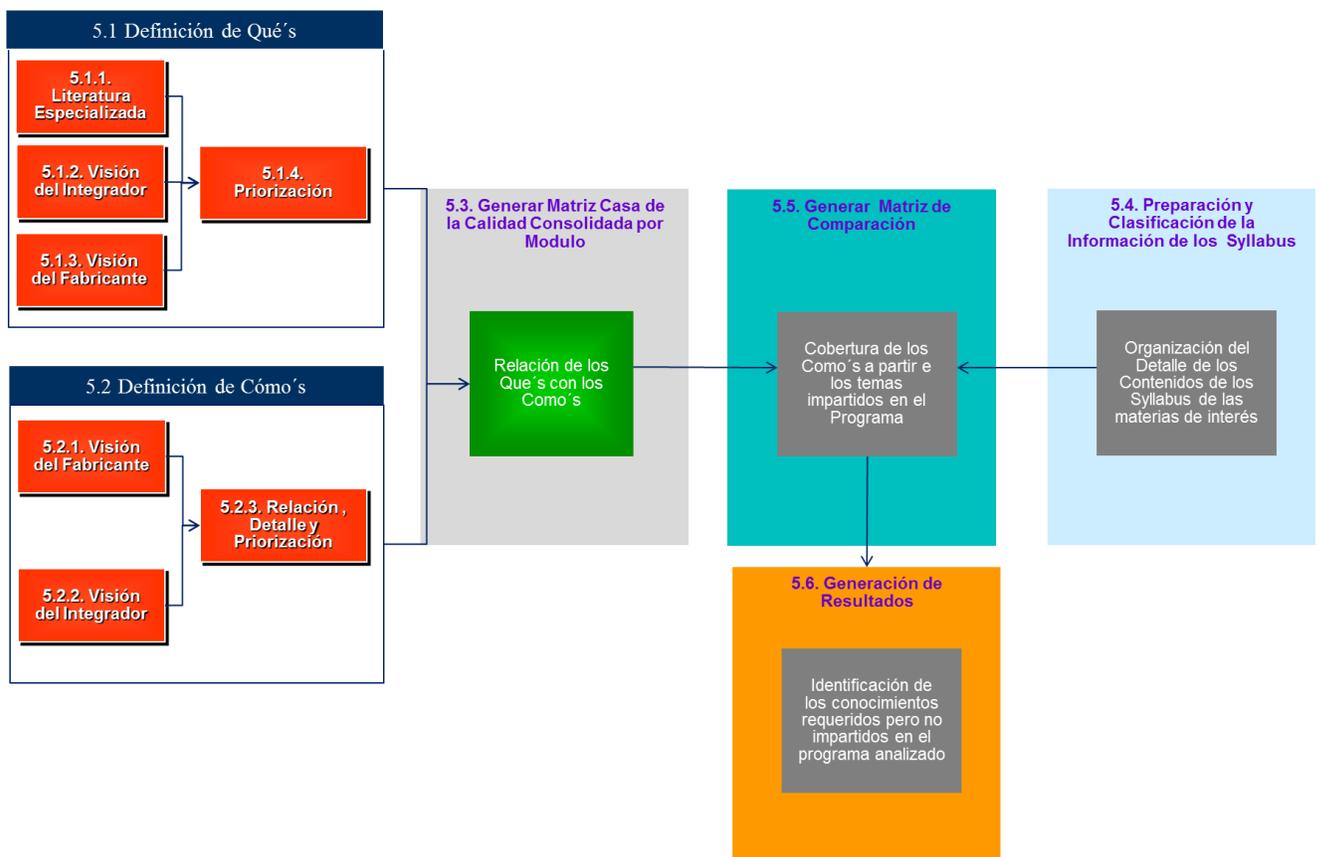


Figura 6: Metodología de diseño del proyecto.
Fuente: Propia.

A partir de estas investigaciones se determinó aplicar para este proyecto esta metodología aplicando las siguientes etapas que se describen a continuación.

5.1. Definición de los Qué's

Para la determinar los Qué's de nuestra casa de la calidad, partimos de la funcionalidades de cada uno de los módulos que conforman los sistemas ERP, para esto determinamos que cada Qué corresponde a una de las principales funcionalidades que contiene cada uno de los módulos sujetos de estudio en los sistemas ERP.

Para obtener esta información se partió de diferentes fuentes, las cuales se describen a continuación.

5.1.1. Literatura Especializada

A partir de la documentación científica consultada y tratada en el marco teórico de este documento la cual definimos para nuestro entendimiento como literatura especializada, se extrajeron las principales funcionalidades que ofrecen los diferentes ERP, dichas funcionalidades se agruparon en los módulos básicos que conforman los ERP establecidos por Vera (2006) y adicionando las funcionalidades de los módulos de APS. Esta información quedo agrupada como se muestra a continuación:

ITEM	MODULO	FUNCIONALIDADES
1	APS	Planificación a largo plazo- Distribución física de la compañía y Ubicación de plantas
2	APS	Cálculo de Pronósticos
3	APS	Planificación de la Demanda
4	APS	Control de Inventarios
5	APS	Planificación de la Producción
6	APS	Programación de la Producción
7	APS	Planificación de la Distribución de materiales
8	APS	Planificación del Transporte
9	APS	Planificación de las Necesidades de los Materiales
10	APS	Técnicas matemáticas para pronósticos
11	APS	Técnicas matemáticas de optimización
12	APS	Métodos Cualitativos para Toma de decisiones
13	APS	Programación Lineal

14	APS	Programación Entera o Mixta
15	APS	Algoritmos Genéticos - Heurísticos
16	APS	Conocimiento en conceptos de la Cadena de Suministro
37	CALIDAD	Gestión de la Calidad (Planificación, Control, Inspección y Cumplimiento)
17	FINANCIERO	Conceptos Contables
18	FINANCIERO	Manejos de Cuentas PUC – NIF
19	FINANCIERO	Conocimiento en Circuitos Contables
20	FINANCIERO	Análisis Financiero
21	FINANCIERO	Balance y Flujos de Caja
22	FINANCIERO	Costos e Ingresos
23	FINANCIERO	Facturación
24	FINANCIERO	Control de Gestión
39	GESTIÓN DE PROYECTOS	Gestión de Proyectos de Inversión, Investigación, Desarrollo, Marketing y Construcción
25	INVENTARIOS	Gestión de Inventarios (Evolución de las Inversiones)
30	LOGISTICA	Gestión de Procesos
31	LOGISTICA	Previsiones de la Cadena de Suministro
32	LOGISTICA	Control de inventarios Cadena de Suministro
36	LOGISTICA	Gestión y Planificación de la Producción
33	MANTENIMIENTO	Control de Planta
34	MANTENIMIENTO	Mantenimiento
35	MANTENIMIENTO	Gestión de Incidentes Operativos
40	RRHH	Gestión de Candidatos
41	RRHH	Selección y Contratación
42	RRHH	Nóminas
43	RRHH	Control y Gestión de Recursos Humanos
44	RRHH	Control de Tiempos
45	RRHH	Planificación y Control de las actividades del Personal
46	RRHH	Gestión de Cambios - Cultura Organizacional
26	TESORERIA	Previsión y Gestión Recursos de Caja
27	TESORERIA	Análisis de Mercado de Divisas
28	TESORERIA	Análisis de Presupuestos
29	TESORERIA	Tesorería
38	VENTAS	Estrategias Comerciales y de Venta

Tabla 10: funcionalidades ERP.
Fuente. Propia.

Posteriormente esta información se registró en la columna de los Qué's de nuestra casa de la calidad, agrupándolas por Modulo. Es decir, se elaboró una casa de la calidad para cada uno de los módulos que conforman los Sistemas ERP y para

cada uno de estos se identificaron los Qué's. A continuación se ilustra un ejemplo gráfico de cómo se diligenció esta parte de la matriz:

MODULO	<div style="text-align: right;">Cómo's</div> <div style="text-align: center;"> Qué's  </div>
	RRHH 1.- Gestión de Candidatos 2.- Selección y Contratación 3.- Nóminas 4.- Control de Tiempos 5.- Planificación y Control de las actividades del Personal 6.- Control y Gestión de Recursos Humanos 7.- Gestión de Cambios - Cultura Organizacional

Figura 7: Matriz de relación Que's.

Fuente. Elaboración Propia tomada de González, Quesada, Gourdin y Hartley (2008).

Este es el punto de partida para la conformación de los Qué's de la Casa de la Calidad para cada uno de los Módulos de los Sistemas ERP.

Para complementar y validar la información obtenida de la literatura especializada, se procedió a realizar la consulta a personas pertenecientes a dos grupos de expertos en Sistemas ERP, los primeros son profesionales que laboran en las empresas integradoras y las segundas laboran en empresas fabricantes de ERP. Esta validación y complementación se realizó a partir de entrevistas semiestructuradas, para lo cual se ilustra en los Anexos 1 y 2 los temas desarrollados en la entrevista.

5.1.2. Visión del Integrador

En el desarrollo de las entrevistas a los profesionales que laboran en empresas integradoras, el primer punto desarrollado fue la validación de los Qué's obtenidos

a partir de la literatura científica garantizando por parte de ellos que los Qué's relacionados para cada módulo correspondieran a la funcionalidad del módulo y posteriormente se incluyeron aquellas funcionalidades que no se tenían relacionadas o identificadas a partir de la literatura científica.

En esta misma entrevista, se consultó a los expertos la Importancia de los Qué's bajo su criterio de experto, esta importancia se determinó manejando una calificación cualitativa con una escala de valoración de 1 a 5, donde 1 es menos importante y 5 es más importante. Esta priorización fue dada por cada experto para cada una de las funcionalidades relacionadas en los Qué's para cada uno de los módulos de los sistemas ERP.

Para el registro de esta Priorización se incluyó una columna al frente de los Qué's denominada Importancia, para que se diligenciara al frente de cada uno de estos la importancia asignada, como se ilustra a continuación.

MODULO	Qué's	Cómo's	Importancia
	RRHH	1.- Gestión de Candidatos	
2.- Selección y Contratación			0
3.- Nóminas			0
4.- Control de Tiempos			0
5.- Planificación y Control de las actividades del Personal			0
6.- Control y Gestión de Recursos Humanos			0
7.- Gestión de Cambios - Cultura Organizacional			0

Figura 8: Matriz de relación Qué's y su Importancia.

Fuente. Elaboración Propia tomada de González, Quesada, Gourdin y Hartley (2008).

5.1.3. Visión del Fabricante

La entrevista también se desarrolló a profesionales expertos que laboran en empresas integradoras de Sistemas ERP, de igual forma, el primer punto desarrollado fue la validación de los Qué's obtenidos a partir de la literatura

científica garantizando por parte de ellos que los Qué's relacionados para cada módulo correspondieran a la funcionalidad del módulo y posteriormente se incluyeron aquellas funcionalidades que no se tenían relacionadas o identificadas a partir de la literatura científica.

De igual manera, se solicitó a este grupo de expertos que determinarían bajo su criterio la Importancia de los Qué's, aplicando la misma escala de valoración definida de 1 a 5, donde 1 es menos importante y 5 es más importante. Esta información se diligenció en el mismo modelo ilustrado en la figura 19.

5.1.4. Priorización

Posteriormente se procedió a realizar la unificación de los Qué's resultantes de la literatura especializada y las entrevistas realizadas a los expertos de las empresas Integradoras como de los expertos de las compañías Fabricantes para cada módulo que conforman los Sistemas ERP.

Como resultado de las encuestas se puede obtener para un mismo módulo un conocimiento requerido en más de una entrevista, en este caso se dejará un único registro con el promedio de los grados de priorización asignado por los entrevistados redondeado al entero superior, dicho valor se incluirá en la matriz consolidada.

De esta manera se obtiene la primera parte de la matriz de la Casa de la Calidad consolidada para cada uno de los módulos que conforman los Sistemas ERP.

5.2. Definición de Cómo's

La segunda parte de la matriz permite relacionar la formación requerida, que de ahora en adelante identificaremos como los Cómo's de la matriz de la casa de la calidad, para cubrir cada una de las funcionalidades identificadas o Qué's. Esta información es obtenida a partir de las entrevistas realizadas a los expertos de las compañías fabricantes y de las compañías integradoras, como se explica a continuación.

5.2.1. Visión del Fabricante

En la entrevista realizada a los fabricantes, se les preguntó sobre la formación que ellos consideraban necesaria para cada una de las funcionalidades definidas para cada uno de los módulos de los Sistemas ERP, esta información se diligenció en la parte superior de la Matriz de la Casa de la Calidad como se ilustra a continuación:

MODULO	Qué's	Cómo's						
		Importancia	Conceptos legales implícitos en la liquidación de nómina	Herramientas de Medición de Asignación y Dedicación	Herramientas de Planificación y Control del Recurso Humano	Descripción de Puestos de Trabajo	Plan Carrera	Beneficios Legales y Extralegales aplicables
RRHH	1.- Gestión de Candidatos	I1	P11	P12	P13	P14	P15	P16
	2.- Selección y Contratación	I2	P21	P22	P23	P24	P25	P26
	3.- Nóminas	I3	P31	P32	P33	P34	P35	P36
	4.- Control de Tiempos	I4	P41	P42	P43	P44	P45	P46
	5.- Planificación y Control de las actividades del Personal	I5	P51	P52	P53	P54	P55	P56
	6.- Control y Gestión de Recursos Humanos	I6	P61	P62	P63	P64	P65	P66
	7.- Gestión de Cambios - Cultura Organizacional	I7	P71	P72	P73	P74	P75	P76
	8.- Gestión de Beneficios	I8	P81	P82	P83	P84	P85	P86
	9.- Evaluación y Desempeño	I9	P91	P92	P93	P94	P95	P96

Figura 9: Matriz cubrimiento relacionando Qué's con Cómo's.

Fuente. Elaboración Propia tomada de González, Quesada, Gourdin y Hartley (2008).

Es importante aclarar que un Cómo puede dar cubrimiento a más de un Qué, por esta razón se solicitó que se calificará la relación de cada uno de los Cómo's con cada uno de los Qué's, aplicando una escala de valoración de 0 a 5, donde 0 no aplica la relación, 1 tiene una relación débil y 5 tiene una relación fuerte, esta valoración en la zona de intersección de los Qué's y los Cómo's de la Matriz de la Casa de la Calidad como se muestra en la figura 20.

Adicionalmente, en la entrevista para cada uno de los Cómo's identificados por los expertos se solicitó la definición de cada uno de los identificados Cómo's y la relación de los diferentes conocimientos que por los expertos consideran se deben tener para cada uno de ellos, esta Matriz se muestra a continuación:

COMO'S	DESCRIPCIÓN	CONOCIMIENTOS REQUERIDOS
Conceptos legales implícitos en la liquidación de nómina	Conocimiento en los aspectos legales, operativos y contables relacionados con la liquidación de salarios y prestaciones legales y o los aspectos tributarios relacionados con estos.	Liquidación de nómina conceptos salarial y no salarial Retención en la fuente Leyes que afectan autoliquidación contabilidad
Herramientas de Medición de Asignación y Dedicación	Conocimiento de modelos y metodologías para la asignación de Recursos Humanos, requeridos para la ejecución de procesos y las herramientas y modelos de Medición y Seguimiento.	Procesos Herramientas de medición
Herramientas de Planificación y Control del Recurso Humano	Conocimiento en herramientas de Planificación y Control de Recursos Humanos bajo el modelo de gestión por Procesos	Procesos Planificación
Descripción de Puestos de Trabajo	Conocimiento en metodologías para el levantamiento, documentación y caracterización de Procesos y Puestos de Trabajo	Caracterización de Procesos Levantamiento y documentación de
Plan Carrera	Conocimiento en Modelos de estructuras Organizacionales que le permitan proyectar el crecimiento del Personal acorde su historial laboral.	Estructuras Organizacionales Motivación y Potencialización del Recurso
Beneficios Legales y Extralegales aplicables	Conocimiento en aspectos legales y contables relacionados con la liquidación de los beneficios que el empleado tiene derecho legal o extralegal.	Derecho laboral Prestaciones Legales y No legales

**Tabla 11: Conocimientos Requeridos para cada uno de los Cómo's.
Fuente. Propia.**

Esta información es relevante porque es la que permite realizar la comparación con los temas impartidos dentro del programa de formación en estudio.

5.2.2. Visión del Integrador

Para contar con un segundo criterio experto sobre los Cómo's o conocimientos requeridos, se realiza dentro de la entrevista a los expertos de las empresas Integradoras, las mismas preguntas realizadas a los expertos de las empresas Fabricantes, sobre la formación que ellos consideraban necesaria para cada una de las funcionalidades definidas para cada uno de los módulos de los Sistemas ERP, y esta información se diligenció de la misma forma en la parte superior de la Matriz de la Casa de la Calidad, junto con la calificación aplicada a la relación de cada Cómo con cada Qué, aplicando la misma escala ya definida.

Adicionalmente en la entrevista a realizada a los expertos de las empresas integradoras se solicitó relacionar los diferentes conocimientos que se deben tener para cada uno de los Cómo's identificados. Diligenciando la misma matriz mostrada en la Tabla 11.

5.2.3. Relación, Detalle y Priorización

Una vez se cuenta con la información obtenida en las entrevistas, se procede a su consolidación, para lo cual la priorización de la relación de cada Cómo con cada Qué se obtiene del valor dado por el experto. En caso de que el Cómo haya sido reportado en más de una entrevista, el valor dado es el promedio de las calificaciones dadas por los expertos.

Esta calificación permite determinar el nivel de relacionamiento y cubrimiento de cada uno de los Qué's relacionado con cada uno de los Cómo's. Esta información se captura en la misma sección de la matriz definida para ello en las entrevistas realizadas a los expertos (Figura 9). De esta manera se cuenta con una única matriz de calidad para cada uno de los módulos que conforman los Sistemas ERP definidos en el numeral 5.1.1.

Esta misma actividad de consolidación se realiza para la matriz de Conocimientos de cada Cómo (Tabla 11), desarrolladas de manera independiente con cada uno de los expertos, para cada uno de los módulos de los Sistemas ERP definidos en el numeral 5.1.1.

5.3. Generar Matriz Casa de la Calidad Consolidada por Modulo

Una vez se tengan las matrices consolidadas para cada uno de los módulos de los sistemas ERP, se procede a realizar el cálculo de la importancia técnica, la cual se obtiene de sumar el producto entre la importancia técnica de cada Qué's (i) con el valor asignado con cada Cómo's (j) para cada uno de estos.

$$\text{Importancia Técnica } j(IT_j) = \sum_{i=1}^n P_{ij} * I_i$$

Donde n : es el número de Qué's

Este resultado es dividido por el valor de la suma de todas las Importancias Técnicas y de esta manera se obtiene el peso Relativo para cada Cómo, valor con el cual se determina el orden de prioridad de los Cómo's para darle un criterio a la organización para priorizar los planes de acción o actividades de mejora sobre los Cómo's que al final del análisis se identifiquen como no cubiertos.

$$\text{Peso Relativo } j(\text{PR}_j) = \text{IT}_j / \sum_{j=1}^m \text{IT}_j$$

Donde m: es el número de Cómo's

De acuerdo al valor obtenido en el Peso Relativo, se procede a determinar la prioridad asignándole la máxima prioridad (1) al Cómo que haya obtenido el valor más alto en el Peso Relativo. Posteriormente se le asigna la prioridad 2 al siguiente Cómo que obtuvo el Peso Relativo más alto y así sucesivamente. Es de resaltar que si el peso relativo para varios Cómo's es igual, prioridad será la misma para estos.

Estos Cálculos se registran en la parte inferior de la matriz como se ilustra a continuación:

MODULO	Qué's	Cómo's	Importancia	Conceptos legales implícitos en la liquidación de nómina	Herramientas de Medición de Asignación y Dedicación	Herramientas de Planificación y Control del Recurso Humano	Descripción de Puestos de Trabajo	Plan Carrera	Beneficios Legales y Extralegales aplicables
			11	P11	P12	P13	P14	P15	P16
RRHH	1.- Gestión de Candidatos		11	P11	P12	P13	P14	P15	P16
	2.- Selección y Contratación		12	P21	P22	P23	P24	P25	P26
	3.- Nóminas		13	P31	P32	P33	P34	P35	P36
	4.- Control de Tiempos		14	P41	P42	P43	P44	P45	P46
	5.- Planificación y Control de las actividades del Personal		15	P51	P52	P53	P54	P55	P56
	6.- Control y Gestión de Recursos Humanos		16	P61	P62	P63	P64	P65	P66
	7.- Gestión de Cambios - Cultura Organizacional		17	P71	P72	P73	P74	P75	P76
	8.- Gestión de Beneficios		18	P81	P82	P83	P84	P85	P86
	9.- Evaluación y Desempeño		19	P91	P92	P93	P94	P95	P96
IMPORTANCIA TÉCNICA			IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	
PESO RELATIVO			PR1	PR2	PR3	PR4	PR5	PR6	
ORDEN DE PRIORIDAD			4	7	8	6	5	1	

Figura 10: Matriz Relación de los Que's con los Cómo's.
Fuente. Propia.

A partir de este análisis se obtiene la prioridad de los Cómo's, lo que le permitirá a la institución priorizar las acciones o planes a implementar con el fin de dar cobertura a los conocimientos identificados como no desarrollados resultantes de la aplicación de esta metodología.

5.4. Preparación y Clasificación de la Información de los Syllabus

A partir de la información entregada por La Facultad de Ingeniería de la Universidad de La Sabana relacionada con el contenido del Programa de Ingeniería Industrial, para efectos del desarrollo del caso de Estudio, se procedió a analizar los Syllabus de cada uno de los cursos que conforman el programa y seleccionar en primera instancia las materias relacionadas con las funcionalidades de los Sistemas ERP. Una vez seleccionados estos programas, se procedió a tabular el plan de contenidos a nivel de detalle, como se ilustra a continuación:

SEMESTRE	ASIGNATURA	CONTENIDO	DETALLE DEL CONTENIDO
QUINTO SEMESTRE	ESTUDIO DEL TRABAJO	MÓDULO 1 ESTUDIO DE MÉTODOS	<ul style="list-style-type: none"> Definiciones. Importancia y efecto del estudio del trabajo en diferentes dimensiones. Productividad. Ingeniería de métodos. Análisis de operación. Ingeniería de métodos. Análisis de operación. Relaciones hombre-máquina... Principios de SMED Ingeniería de métodos. Estudio de movimientos. Principios de economía de movimientos Sistemas Push vs Sistemas Pull. Ingeniería de métodos. Herramientas gráficas para el análisis y estudio del trabajo Ingeniería de métodos. Análisis de operación Ingeniería de métodos. Análisis de operación. Relaciones hombre Ingeniería de métodos. Estudio de movimientos. Principios de economía de movimientos. Estudio de micro
		MÓDULO 2 MEDICIÓN DEL TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> Estudio de Tiempos. Tiempos por cronómetro Estudio de Tiempos. Tiempos por cronómetro Estudio de Tiempos. Muestreo del trabajo Balanceo de Líneas Establecimiento de formulas.
		MÓDULO 3 DISEÑO DEL TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> Ergonomía. Consideraciones de factores humanos. El ambiente laboral. Análisis del trabajo. El proceso de percepción Ergonomía. Sistemas de control Análisis y evaluación de puestos de trabajo. Ergonomía. Programación del trabajo. Biomecánica. Antropometría. Audición. Iluminación. Establecimiento de Estándares. Método estándar de trabajo Proyecto Final de la Asignatura.

Tabla 12: Relación de Contenidos por Materia.
Fuente. Propia.

Es importante resaltar que esta tabulación es necesaria realizarla a nivel de detalle del contenido impartido, y es necesaria su tabulación ya que no se cuenta necesariamente con un modelo único en los Syllabus para el desarrollo de este contenido. Una vez se contó con la información tabulada se procedió a realizar el

cruce con las formaciones requeridas identificadas en la Matriz de La Calidad, esta actividad se detalla posteriormente.

5.5. Generar Matriz de Comparación

De acuerdo al alcance definido para cada alcance requerido se procede a buscar los temas impartidos de los syllabus que puedan cubrir dicho alcance y a partir de allí se identifican los conocimientos no cubiertos.

Posteriormente se le agrego a la matriz de conocimientos (Tabla 11), los contenidos relacionados en los diferentes Syllabus, en las columnas Temas Impartidos, para dicho conocimiento y que cubren el requerimiento de formación registrado para los Cómo's relacionados.

Para cada uno de los Conocimiento identificados como requeridos se hizo la búsqueda en los temas impartidos para realizar la relación de cada uno de ellos por ejemplo, para el Módulo de Recursos Humanos, se identificó el conocimiento “*Conceptos Legales Implícitos en la Liquidación de Nómina*” como requerido, una vez se hizo la búsqueda se encontraron los temas impartidos relacionados con este conocimiento se relacionaron en la matriz como se muestra a continuación:

COMO'S	DESCRIPCIÓN	CONOCIMIENTOS REQUERIDOS	TEMAS IMPARTIDOS		
Conceptos legales implícitos en la liquidación de nómina	Conocimiento en los aspectos legales, operativos y contables relacionados con la liquidación de salarios y prestaciones legales y o los aspectos tributarios relacionados con estos.	Liquidación de nómina conceptos salarial y no salarial	El Salario (Política de Remuneración y Beneficios). Ver ANEXO 24.	Prestaciones Sociales Legales, Ver ANEXO 24.	Seguridad y Salud. Ver ANEXO 24.
		Retención en la fuente	El Salario (Política de Remuneración y Beneficios). Ver ANEXO 24.	Otras Obligaciones. Ver ANEXO 24.	
		Leyes que afectan autoliquidación	El Salario (Política de Remuneración y Beneficios). Ver ANEXO 24.	Introducción al Derecho Laboral Colombiano y su Relación con la Planeación de la Gestión Humana. Ver ANEXO 24.	
		contabilidad	Contabilidad Gerencial. Ver ANEXO 25.		

Figura 11: Relacionamiento de Conocimientos Requeridos con Temas Impartidos.
Fuente. Propia.

Posteriormente se valida qué conocimientos quedan o no cubiertos identificándolos en la Columna de Aplicabilidad una N, si no se cubre, o una S si se cubre. Luego en la columna IND se califica de manera binaria este resultado dando el valor de 1 si el resultado de aplicabilidad fue S (Cubierto) y 0 si el

resultado de aplicabilidad fue N (No Cubierto), los cuales son diligenciados en la columna IND de la matriz. El valor 1 es dado cuando los temas impartidos cubren el conocimiento requerido y 0 cuando este no es cubierto totalmente.

El valor Cubrimiento de cada uno de los Cómo's (k) se obtiene de calcular el promedio lineal de los valores dados de los IND_{jk} , relacionados con cada cubrimiento de cada conocimiento requerido j asociado con el Cómo k .

$$\text{Cubrimiento del Cómo } (k) = \sum_{j=1}^n IND_{jk}/n$$

Donde n es el número de conocimientos requeridos

Esta actividad se debe realizar para cada uno de los Cómo's identificados para cada uno de los Módulos analizados. Bajo esta premisa, se debe elaborar una matriz para cada uno de los módulos, como se ilustra a continuación.

COMO'S	DESCRIPCIÓN	CONOCIMIENTOS REQUERIDOS	TEMAS IMPARTIDOS			APLICABILIDAD S/N	IND	CUBRIMIENTO
Conceptos legales implícitos en la liquidación de nómina	Conocimiento en los aspectos legales, operativos y contables relacionados con la liquidación de salarios y prestaciones legales y o los aspectos tributarios relacionados con estos.	Liquidación de nómina conceptos salarial y no salarial	El Salario (Política de Remuneración y Beneficios). Ver ANEXO 24.	Prestaciones Sociales Legales, Ver ANEXO 24.	Seguridad y Salud. Ver ANEXO 24.	S	1	1
		Retención en la fuente	El Salario (Política de Remuneración y Beneficios). Ver ANEXO 24.	Otras Obligaciones. Ver ANEXO 24.		S	1	
		Leyes que afectan autoliquidación	El Salario (Política de Remuneración y Beneficios). Ver ANEXO 24.	Introducción al Derecho Laboral Colombiano y su Relación con la Planeación de la Gestión Humana. Ver ANEXO 24.		S	1	
		contabilidad	Contabilidad Gerencial. Ver ANEXO 25.			S	1	
Herramientas de Medición de Asignación y Dedicación	Conocimiento de modelos y metodologías para la asignación de Recursos Humanos, requeridos para la ejecución de procesos y las herramientas y modelos de Medición y Seguimiento.	Procesos	Análisis de operación. Ver ANEXO 9.	Planear, programar y controlar la producción de bienes y servicios. Ver ANEXO 13.		S	1	1
		Herramientas de medición	Herramientas gráficas para el análisis y estudio del trabajo. Ver ANEXO 9.			S	1	
Herramientas de Planificación y Control del Recurso Humano	Conocimiento en herramientas de Planificación y Control de Recursos Humanos bajo el modelo de gestión por Procesos	Procesos	Herramientas gráficas para el análisis y estudio del trabajo. Ver ANEXO 9.	Planear, programar y controlar la producción de bienes y servicios. Ver ANEXO 13.		S	1	1
		planificación	Conoce las teorías y modelos de planificación y asignación de recursos. Ver Anexo 17.			S	1	
Descripción de Puestos de Trabajo	Conocimiento en metodologías para el levantamiento, documentación y caracterización de Procesos y Puestos de Trabajo	Caracterización de Procesos	Diseño de sistemas, componentes o procesos para encontrar las necesidades deseadas. Ver Anexo 8.			S	1	1
		Levantamiento y documentación de	Diseño de sistemas, componentes o procesos para encontrar las necesidades deseadas. Ver Anexo 8.			S	1	
Plan Carrera	Conocimiento en Modelos de estructuras Organizacionales que le permitan proyectar el crecimiento del Personal acorde su historial laboral.	Estructuras Organizacionales				N	0	0,5
		Motivación y Potencialización del R	Capacidad de conducir nuevos emprendimientos y motivar el alcance de metas comunes. Ver Anexo 9.	Participación del personal (competencias). Ver ANEXO 21.	La Gestión del Desempeño y el Potencial Humano. Ver ANEXO 24.	S	1	
Beneficios Legales y Extralegales aplicables	Conocimiento en aspectos legales y contables relacionados con la liquidación de los beneficios que el empleado tiene derecho legal o extralegal.	Derecho laboral	Introducción al Derecho Laboral Colombiano y su Relación con la Planeación de la Gestión Humana. Ver ANEXO 24.	El Salario (Política de Remuneración y Beneficios). Ver ANEXO 24.	Indemnizaciones. Ver ANEXO 24.	S	1	1
		Prestaciones Legales y No legales	Prestaciones Sociales Legales, Ver ANEXO 24.	El Salario (Política de Remuneración y Beneficios). Ver ANEXO 24.		S	1	

**Tabla 13: Matriz de Cubrimiento de los Cómo's por Módulo.
Fuente. Propia.**

Para facilitar el entendimiento y establecer una escala del grado de cubrimiento de los temas impartidos sobre los Cómós, se ha determinado la siguiente escala de cubrimiento, la cual es obtenida a partir del valor de cubrimiento obtenido:

VALOR CUBRIMIENTO	GRADO DE CUBRIMIENTO
CUBRIMIENTO = 0	No Cubierto
CUBRIMIENTO < 0,5	Poco Cubierto
CUBRIMIENTO \geq 0,5 y < 1	Parcialmente Cubierto
CUBRIMIENTO = 1	Totalmente Cubierto

Tabla 14: Grados de Cubrimiento.
Fuente. Propia.

Aplicando la anterior escala de cubrimiento se procede a asignar el valor correspondiente en la columna Grado de la Matriz Final, como se ilustra a Continuación:

COMO'S	DESCRIPCIÓN	CONOCIMIENTOS REQUERIDOS	TEMAS IMPARTIDOS	APLICABILIDAD S/N	IND	CUBRIMIENTO	GRADO
Conceptos legales implícitos en la liquidación de nómina	Conocimiento en los aspectos legales, operativos y contables relacionados con la liquidación de salarios y prestaciones legales y o los aspectos tributarios relacionados con estos.	Liquidación de nómina conceptos salarial y no salarial	El Salario (Política de Remuneración y Beneficios). Ver ANEXO 24.	Prestaciones Sociales Legales, Ver ANEXO 24.	Seguridad y Salud. Ver ANEXO 24.	S	1
		Retención en la fuente	El Salario (Política de Remuneración y Beneficios). Ver ANEXO 24.	Otras Obligaciones. Ver ANEXO 24.		S	1
		Leyes que afectan autoliquidación	El Salario (Política de Remuneración y Beneficios). Ver ANEXO 24.	Introducción al Derecho Laboral Colombiano y su Relación con la Planeación de la Gestión Humana. Ver ANEXO 24.		S	1
		contabilidad	Contabilidad Gerencial. Ver ANEXO 25.			S	1
Herramientas de Medición de Asignación y Dedicación	Conocimiento de modelos y metodologías para la asignación de Recursos Humanos, requeridos para la ejecución de procesos y las herramientas y modelos de Medición y Seguimiento.	Procesos	Análisis de operación. Ver ANEXO 9.	Planear, programar y controlar la producción de bienes y servicios. Ver ANEXO 13.		S	1
		Herramientas de medición	Herramientas gráficas para el análisis y estudio del trabajo. Ver ANEXO 9.			S	1
Herramientas de Planificación y Control del Recurso Humano	Conocimiento en herramientas de Planificación y Control de Recursos Humanos bajo el modelo de gestión por Procesos	Procesos	Herramientas gráficas para el análisis y estudio del trabajo. Ver ANEXO 9.	Planear, programar y controlar la producción de bienes y servicios. Ver ANEXO 13.		S	1
		planificación	Conoce las teorías y modelos de planificación y asignación de recursos. Ver Anexo 17.			S	1
Descripción de Puestos de Trabajo	Conocimiento en metodologías para el levantamiento, documentación y caracterización de Procesos y Puestos de Trabajo	Caracterización de Procesos	Diseño de sistemas, componentes o procesos para encontrar las necesidades deseadas. Ver Anexo 8.			S	1
		Levantamiento y documentación de	Diseño de sistemas, componentes o procesos para encontrar las necesidades deseadas. Ver Anexo 8.			S	1
Plan Carrera	Conocimiento en Modelos de estructuras Organizacionales que le permitan proyectar el crecimiento del Personal acorde su historial laboral.	Estructuras Organizacionales				N	0
		Motivación y Potencialización del Re	Capacidad de conducir nuevos emprendimientos y motivar el alcance de metas comunes. Ver Anexo 9.	Participación del personal (competencias). Ver ANEXO 21.	La Gestión del Desempeño y el Potencial Humano. Ver ANEXO 24.	S	1
Beneficios Legales y Extralegales aplicables	Conocimiento en aspectos legales y contables relacionados con la liquidación de los beneficios que el empleado tiene derecho legal o extralegal.	Derecho laboral	Introducción al Derecho Laboral Colombiano y su Relación con la Planeación de la Gestión Humana. Ver ANEXO 24.	El Salario (Política de Remuneración y Beneficios). Ver ANEXO 24.	Indemnizaciones. Ver ANEXO 24.	S	1
		Prestaciones Legales y No legales	Prestaciones Sociales Legales, Ver ANEXO 24.	El Salario (Política de Remuneración y Beneficios). Ver ANEXO 24.		S	1

Tabla 15: Matriz final de Cubrimiento de los Cómo's por Módulo. Fuente. Propia.

5.6. Generación de Resultados

Una vez realizado el cruce de los conocimientos impartidos en el programa versus los conocimientos requeridos, se determinan a partir de cada una de las matrices obtenidas para cada módulo, las conclusiones de los conocimientos requeridos cubiertos o no cubiertos. Para el caso de estudio (Programa de Pregrado de

Ingeniería Industrial de la Universidad de La Sabana), estos resultados se presentan en el Capítulo 6. Análisis de Resultados de este documento.

El indicador de cubrimiento es el elemento que ilustra sobre qué aspectos se deben implementar las acciones de mejora y el detalle de esta matriz determina los contenidos no cubiertos dentro del programa, para lo cual la institución puede hacer uso de este indicador para focalizar sus esfuerzos en los aspectos que considere, desde su punto de vista deba reforzar.

6. ANALISIS DE RESULTADOS

En el trabajo realizado se determinó realizar el proceso de investigación por cada uno de los módulos ya definidos, por esta razón a continuación se presentan las matrices y los resultados obtenidos para cada uno de los módulos y el análisis de los resultados obtenidos.

6.1. Módulo de Recursos Humanos (RRHH)

La matriz de la Casa de la Calidad resultante del análisis realizado para el módulo de Recursos Humanos (RRHH), se presenta a continuación:

MODULO	Qué's	Cómo's	Criterios de Evaluación										
			Importancia	Descripción de Puestos de Trabajo	Modelos y Técnicas para la selección por Competencias	Planificación de Procesos de Selección	Análisis de Resultados y Toma de decisiones	Metodologías para la determinación de sueldos de acuerdo a los perfiles	Conceptos legales implícitos en la liquidación de nómina	Herramientas de Medición de Asignación y Dedicación	Herramientas de Planificación y Control del Recurso Humano	Plan Carrera	Beneficios Legales y Extralegales aplicables
RRHH	1.- Gestión de Candidatos	4	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2.- Selección y Contratación	3	3	0	5	5	0	3	0	0	0	0	0
	3.- Nóminas	5	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0
	4.- Control de Tiempos	3	0	0	0	0	0	3	3	3	0	0	0
	5.- Planificación y Control de las actividades del Personal	3	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0
	6.- Control y Gestión de Recursos Humanos	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5
	7.- Gestión de Cambios - Cultura Organizacional	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8.- Gestión de Beneficios	2	0	0	0	0	4	5	2	3	2	5	5
	9.- Evaluación y Desempeño	3	2	0	0	4	0	0	4	3	3	0	0
IMPORTANCIA TÉCNICA			34,33	18,33	16,67	28,67	31,67	51,33	38,33	37,00	25,67	21,67	
PESO RELATIVO			11,31%	6,04%	5,49%	9,44%	10,43%	16,90%	12,62%	12,18%	8,45%	7,14%	
ORDEN DE PRIORIDAD			4	9	10	6	5	1	2	3	7	8	

Figura 12: Matriz de Calidad Módulo de RRHH.
Fuente. Propia.

De los conocimientos impartidos por el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de La Sabana, se identifica en la Tabla 16 que no se cubren los siguientes conocimientos que se identificaron como requeridos para el manejo de las funcionalidades de este módulo:

- Estructuras Organizacionales
- Compensación versus Carga Laboral, Experiencia y Perfil
- Estudios del Mercado Laboral
- Modelos y Técnicas para la Selección por Competencias
- Planificación de Procesos de Selección

COMO'S	DESCRIPCIÓN	CONOCIMIENTOS REQUERIDOS	TEMAS IMPARTIDOS	APLICABILIDAD S/N	IND	CUBRIMIENTO	GRADO
Conceptos legales implícitos en la liquidación de nómina	Conocimiento en los aspectos legales, operativos y contables relacionados con la liquidación de salarios y prestaciones legales y o los aspectos tributarios relacionados con estos.	Liquidación de nómina conceptos salarial y no salarial	El Salario (Política de Remuneración y Beneficios). Ver ANEXO 24.	Prestaciones Sociales Legales. Ver ANEXO 24.	Seguridad y Salud. Ver ANEXO 24.	S	1
		Retención en la fuente	El Salario (Política de Remuneración y Beneficios). Ver ANEXO 24.	Otras Obligaciones. Ver ANEXO 24.		S	1
		Leyes que afectan autoliquidación	El Salario (Política de Remuneración y Beneficios). Ver ANEXO 24.	Introducción al Derecho Laboral Colombiano y su Relación con la Planeación de la Gestión Humana. Ver ANEXO 24.		S	1
		contabilidad	Contabilidad Gerencial. Ver ANEXO 25.			S	1
Herramientas de Medición de Asignación y Dedicación	Conocimiento de modelos y metodologías para la asignación de Recursos Humanos, requeridos para la ejecución de procesos y las herramientas y modelos de Medición y Seguimiento.	Procesos	Análisis de operación. Ver ANEXO 9.	Planear, programar y controlar la producción de bienes y servicios. Ver ANEXO 13.		S	1
		Herramientas de medición	Herramientas gráficas para el análisis y estudio del trabajo. Ver ANEXO 9.			S	1
Herramientas de Planificación y Control del Recurso Humano	Conocimiento en herramientas de Planificación y Control de Recursos Humanos bajo el modelo de gestión por Procesos	Procesos	Herramientas gráficas para el análisis y estudio del trabajo. Ver ANEXO 9.	Planear, programar y controlar la producción de bienes y servicios. Ver ANEXO 13.		S	1
		planificación	Conoce las teorías y modelos de planificación y asignación de recursos. Ver Anexo 17.			S	1
Descripción de Puestos de Trabajo	Conocimiento en metodologías para el levantamiento, documentación y caracterización de Procesos y Puestos de Trabajo	Caracterización de Procesos	Diseño de sistemas, componentes o procesos para encontrar las necesidades deseadas. Ver Anexo 8.			S	1
		Levantamiento y documentación de	Diseño de sistemas, componentes o procesos para encontrar las necesidades deseadas. Ver Anexo 8.			S	1
Plan Carrera	Conocimiento en Modelos de estructuras Organizacionales que le permitan proyectar el crecimiento del Personal acorde su historial laboral.	Estructuras Organizacionales Motivación y Potencialización del Re	Capacidad de conducir nuevos emprendimientos y motivar el alcance de metas comunes. Ver Anexo 9.	Participación del personal (competencias). Ver ANEXO 21.	La Gestión del Desempeño y el Potencial Humano. Ver ANEXO 24.	S	1
Beneficios Legales y Extralegales aplicables	Conocimiento en aspectos legales y contables relacionados con la liquidación de los beneficios que el empleado tiene derecho legal o extralegal.	Derecho laboral	Introducción al Derecho Laboral Colombiano y su Relación con la Planeación de la Gestión Humana. Ver ANEXO 24.	El Salario (Política de Remuneración y Beneficios). Ver ANEXO 24.	Indemnizaciones. Ver ANEXO 24.	S	1
		Prestaciones Legales y No legales	Prestaciones Sociales Legales, Ver ANEXO 24.	El Salario (Política de Remuneración y Beneficios). Ver ANEXO 24.		S	1
Análisis de Resultados y Toma de decisiones	Conocimiento en modelos y herramientas de valoración de desempeño del Recursos Humano.	Herramientas de Valoración	Herramientas gráficas para el análisis y estudio del trabajo. Ver ANEXO 9.			S	1
		Métodos de Evaluación	Participación del personal (competencias). Ver ANEXO 21.			S	1
Metodologías para la determinación de sueldos de acuerdo a los perfiles	Conocimiento en metodologías para la determinación de salarios acorde a los Procesos, Roles y Puestos de Trabajo.	Compensación VS Carga laboral, experiencia y perfil				N	0
		Estudios del mercado laboral				N	0
Modelos y Técnicas para la selección por Competencias	Conocimiento en Modelos y Técnicas para la selección y evaluación del Recurso Humano por Competencias	Modelos y Técnicas para la selección por Competencias				N	0
Planificación de Procesos de Selección	Conocimiento en Modelos y Técnicas para la Planificación de Procesos de Selección de Recursos Humanos	Planificación de Procesos de Selección				N	0

Tabla 16: Matriz de Conocimientos Cubiertos o No Cubiertos Modulo de RRHH. Fuente. Propia.

Los demás conocimientos se encuentran cubiertos de acuerdo a la información oficial registrada en los syllabus del programa. Adicionalmente, se identifica un gran número de horas de formación y de temas relacionados con la gestión del Recurso Humano relacionados con esta funcionalidad de los ARP, lo que demuestra un adecuado cubrimiento en estos conocimientos. Por lo anterior, los Cómo's que no quedan cubiertos de forma adecuada son:

- Plan Carrera – Prioridad 7
- Metodologías para la Determinación de Sueldos de Acuerdo a los Perfiles – Prioridad 5
- Modelos y Técnicas para la Selección por Competencias – Prioridad 9
- Planificación de Procesos de Selección – Prioridad 10

Es importante resaltar que los Cómo's no cubiertos no se identificaron con prioridades altas.

6.2. Módulo de APS:

La matriz de la Casa de la Calidad resultante del análisis realizado para el módulo de APS, se presenta a continuación:

MODULO	Qué's	Cómo's	Importancia	Distribución en Plantas	Planeación y Control de Producción	Logística	Gestión de la Demanda	Programación Lineal	Simulación	Heurística
APS	Planificación a largo plazo- Distribución física de la compañía y Ubicación de plantas		2	5	0	0	0	0	0	0
	Calculo de Pronósticos		2	0	5	0	0	0	4	0
	Planificación de la Demanda		3	0	0	5	4	0	0	0
	Control de Inventarios		3	0	3	4	0	0	0	0
	Planificación de la Producción		4	0	5	0	5	0	0	0
	Programación de la Producción		4	0	5	0	5	0	0	0
	Planificación de la Distribución de materiales		4	3	0	4	4	0	0	0
	Planificación del Transporte		4	3	0	5	0	4	0	0
	Planificación de las Necesidades de los Materiales		4	0	4	0	4	0	0	0
	Técnicas matemáticas para pronósticos		5	0	5	0	5	0	4	0
	Técnicas matemáticas de optimización		5	0	0	0	4	0	4	0
	Métodos Cualitativos para Toma de decisiones		2	0	0	0	0	4	0	0
	Programación Lineal		5	0	0	0	0	5	0	0
	Programación Entera o Mixta		5	0	0	0	0	5	0	0
	Algoritmos Genéticos - Heurísticos		5	0	0	0	0	5	0	0
	Conocimiento en conceptos de la Cadena de Suministro		3	0	0	0	0	0	0	5
IMPORTANCIA TÉCNICA				34	100	63	129	99	48	15
PESO RELATIVO				6,97%	20,49%	12,91%	26,43%	20,29%	9,84%	3,07%
ORDEN DE PRIORIDAD				6	2	4	1	3	5	7

Figura 13: Matriz de Calidad Módulo de APS.
Fuente. Propia.

De los conocimientos impartidos por el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de La Sabana, se identifica en la Tabla 17 que no se cubren los siguientes conocimientos que se identificaron como requeridos para el manejo de las funcionalidades de este módulo:

- Segmentación de Mercados
- Gestión de la Demanda por Actividades
- Definición de Indicadores de Eficacia

COMO'S	DESCRIPCIÓN	CONOCIMIENTOS REQUERIDOS	TEMAS IMPARTIDOS	BIUD	IND	CUBRIMIENTO	GRADO		
Gestión de la Demanda	Conocimiento en Modelos, Técnicas y Herramientas para gestionar adecuadamente la demanda, basándose en factores relacionados como la segmentación de mercados, racionalización de recursos y gestión de la capacidad a partir de la definición de indicadores de eficacia y herramientas de predicción.	Herramientas para predicciones de la demanda	Uso de técnicas, habilidades y herramientas necesarias para dirigir la práctica de la ingeniería. Ver ANEXO 7.	Análisis de la demanda actual y pasada. Ver ANEXO 10.	S	1	0.5	PARCIALMENTE CUBIERTO	
		Segmentación de mercados			N	0			
		Gestión de la Demanda por Actividades			N	0			
		Técnicas para racionalizar los recursos	Teorías y modelos de planificación y asignación de recursos. Ver ANEXO 17.	Análisis de sensibilidad, teoría de la dualidad y costos asociados. Ver ANEXO 7.	S	1			
		Gestión de la Capacidad	Planear, programar y controlar la producción de bienes y servicios. Ver ANEXO 13.	Medición, cálculo, análisis, planeación y programación de capacidades. Ver ANEXO 13.	Construcción del plan maestro de capacidades y el MPS. Ver ANEXO 16.	S			1
		Definición de Indicadores de eficacia		N	0				
Planeación y Control de Producción	Conocimiento en Modelos, Técnicas y Herramientas de pronósticos para la adecuada planeación de la producción, su modelación y diagramación.	Sistemas de Planeación y Control de la Producción	Planear, programar y controlar la producción de bienes y servicios. Ver ANEXO 13.		S	1	1	CUBIERTO	
		Herramientas de Planeación	Uso de técnicas, habilidades y herramientas necesarias para dirigir la práctica de la ingeniería. Ver ANEXO 7.	Conoce las herramientas tecnológicas necesarias y apropiadas para su desempeño profesional en la optimización y simulación de sistemas productivos. Ver ANEXO 17.	S	1			
		Diagramación y modelación de los sistemas de Producción	Realiza procesos de modelación matemática aplicado a la gestión de operaciones. Ver ANEXO 13.	Conoce las técnicas de modelación matemática, estadística y de simulación. Ver ANEXO 17.	S	1			
		Pronósticos	Planear, programar y controlar la producción de bienes y servicios. Ver ANEXO 13.		S	1			
Programación Lineal	Conocimientos en Programación lineal que le permita plantear modelos matemáticos y su solución para la optimización de Procesos.	Programación lineal	Programación lineal. Ver ANEXO 7.		S	1	1	CUBIERTO	
Logística	Conocimiento en Modelos, Técnicas y Herramientas para la optimización de procesos, gestionando adecuadamente los recursos requeridos.	Optimización de Procesos	Uso de software de optimización. Ver ANEXO 16.	Conoce las herramientas tecnológicas necesarias y apropiadas para su desempeño profesional en la optimización y simulación de sistemas productivos. Ver ANEXO 17.	S	1	1	CUBIERTO	
		Gestión adecuada de Recursos	Diseñar y gestionar requerimiento de recursos, servicios e información del sistema productivo. Ver ANEXO 7.	Teorías y modelos de planificación y asignación de recursos. Ver ANEXO 17.	S	1			
Simulación	Conocimiento en Modelos, Técnicas y Herramientas de Simulación para la optimización de procesos Productivos y análisis de resultados. Diseño de Experimentos y Modelos Estocásticos.	Diseño de Experimentos	Diseño de Experimentos. Ver ANEXO 20.		S	1	1	CUBIERTO	
		Técnicas de Simulación de la Producción	Conoce las herramientas tecnológicas necesarias y apropiadas para su desempeño profesional en la optimización y simulación de sistemas productivos. Ver ANEXO 17.	Conoce las técnicas de modelación matemática, estadística y de simulación. Ver ANEXO 17.	Simulación. Ver ANEXO 19	S			1
		Modelización de diferentes elementos utilizados en procesos productivos	Identificar, plantear y resolver problemas de ingeniería. Ver ANEXO 8.	Análisis y estrategias de mejora para diferentes procesos productivos. Ver ANEXO 12.		S			1
		Modelos Estocásticos	Modelamiento de problemas como procesos estocásticos. Ver ANEXO 11.	Introducción a los procesos estocásticos. Ver ANEXO 15.		S			1
Distribución en Plantas	Conocimiento en Modelos, Técnicas y Herramientas para el diseño de distribución de plantas, basado en modelos ergonómicos y manejo de espacios.	Tipos de Distribución en Planta	Estudio de los diferentes métodos para la distribución en planta. Ver Anexo 23.	Conoce los fundamentos de la localización y distribución de plantas. Ver ANEXO 17.	S	1	1	CUBIERTO	
		Escalas y Manejo de Espacios	Emplazamiento de plantas industriales. Ver ANEXO 10.	Edificios industriales, proyecto. Locales y áreas. Tipología de la distribución. Ver ANEXO 10.	S	1			
		Ergonomía	Ergonomía. Consideraciones de factores humanos. El ambiente laboral. Análisis del trabajo. Método estándar de trabajo. Estudio de movimientos. Economía de Movimientos. Ver ANEXO 9.	Diseñar y mejorar métodos de trabajo en lo referente a la ergonomía y a la productividad. Ver ANEXO 9.	S	1			
Heurística	Conocimiento en técnicas heurísticas para la resolución de problemas, a partir del análisis de múltiples factores.	Método Heurístico	Heurísticas y técnicas básicas para el problema de secuenciación de tareas con diferentes configuraciones. Ver ANEXO 16.		S	1	1	CUBIERTO	

Tabla 17: Matriz de Conocimientos Cubiertos o No Cubiertos Modulo de APS. Fuente. Propia.

Los demás conocimientos se encuentran cubiertos de acuerdo a la información oficial registrada en los syllabus del programa. Se identifica un gran número de temas en la formación impartida relacionados con la gestión Logística, lo que

demuestra un adecuado cubrimiento en estos conocimientos. Por lo anterior, los Cómo's que no quedan cubiertos de forma adecuada son:

- Gestión de la Demanda – Prioridad 1

Teniendo en cuenta que el Cómo identificado no cubierto tiene la máxima prioridad asignada, es importante que se realicen las acciones en primera instancia para el cubrimiento de los conocimientos no cubiertos.

6.3. Módulo de Calidad

La matriz de la Casa de la Calidad resultante del análisis realizado para el módulo de Calidad, se presenta a continuación:

MODULO	Qués	Cómo's	Importancia	Metodologías de Gestión de Calidad	Estandares de Calidad	Planificación y Medición de la Calidad	Inspección y Control de la Calidad	Indices de aceptabilidad de la Calidad	
CALIDAD	Gestión de la Calidad (Planificación, Control, Inpección y Cumplimiento)			5	5	4	5	4	3
IMPORTANCIA TÉCNICA				25	20	25	20	15	
PESO RELATIVO				23,81%	19,05%	23,81%	19,05%	14,29%	
ORDEN DE PRIORIDAD				1	3	2	4	5	

Figura 14: Matriz de Calidad Módulo de Calidad.
Fuente. Propia.

En los conocimientos impartidos por el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de La Sabana, se identifica en la Tabla 18 que se cubren los conocimientos que se identificaron como requeridos para el manejo de las funcionalidades de este módulo, con lo cual no se recomienda realizar ninguna gestión de mejora en los temas impartidos en la formación.

COMO'S	DESCRIPCIÓN	CONOCIMIENTOS REQUERIDOS	TEMAS IMPARTIDOS		APLICABILIDAD S/N	IND	CUBRIMIENTO	GRADO
Metodologías de Gestión de Calidad	Conocimiento en metodologías y técnicas de Gestión de la Calidad	Metodologías de Gestión de calidad	Sistemas de gestión y su impacto en la empresa. Ver ANEXO 21.	Premio colombiano a la gestión / Modelo EFQM. Ver ANEXO 21.	S	1	1	CUBIERTO
Planificación y Medición de la Calidad	Conocimiento en Técnicas y modelos para planificar y medir los grados de aceptabilidad de la calidad, fundamentada en herramientas estadísticas.	Indicadores de Calidad	Enfoque en hechos y datos para la toma de decisiones (indicadores de gestión). Ver ANEXO 21.	Liderazgo gerencial (política de calidad, objetivos de calidad, planificación de la calidad). Ver ANEXO 21.	S	1	1	CUBIERTO
		Diseño de Experimentos	Diseño de Experimentos. Ver ANEXO 20.		S	1		
Estándares de Calidad	Conocimiento en Normas Internacionales de Calidad	Normas Internacionales de Calidad	Normas Técnicas Sectoriales (sector público, alimentos, salud, educación). Ver ANEXO 21.	Aplicación normas (contec. Ver ANEXO 23.	S	1	1	CUBIERTO
Inspección y Control de la Calidad	Conocimiento en Factores y conceptos para la determinación de indicadores que permitan medir la calidad bajo herramientas estadísticas que determinen modelos de muestreo para su medición.	Definición indicadores de calidad	Enfoque en hechos y datos para la toma de decisiones (indicadores de gestión). Ver ANEXO 21.	Método de la transformada inversa. Método de aceptación y rechazo. Método de descomposición. Procedimientos especiales. Ver ANEXO 19.	S	1	1	CUBIERTO
		Definición de tamaños de muestras	Población y muestra. Ver ANEXO 5.		S	1		
Índices de aceptabilidad de la Calidad	Conocimiento en Técnicas, modelos y herramientas para la medición, gestión y monitoreo de la calidad, en pro de la mejora continua.	Criterios para medir la calidad	Calidad y desempeño empresarial. Ver ANEXO 21.	Liderazgo gerencial (política de calidad, objetivos de calidad, planificación de la calidad). Ver ANEXO 21.	S	1	1	CUBIERTO
		Herramientas para el monitoreo y mejora de los índices de calidad	Otras herramientas. Ver ANEXO 20.	Liderazgo gerencial (política de calidad, objetivos de calidad, planificación de la calidad). Ver ANEXO 21.	S	1	1	CUBIERTO

Tabla 18: Matriz de Conocimientos Cubiertos o No Cubiertos Modulo de Calidad. Fuente. Propia.

Adicionalmente, se identifica un gran número de temas en la formación impartida relacionados con la gestión de la Calidad, lo que demuestra un adecuado cubrimiento en estos conocimientos. Por lo anterior, todos los Cómo's se están cubriendo de forma adecuada.

6.4. Módulo Financiero:

La matriz de la Casa de la Calidad resultante del análisis realizado para el módulo Financiero, se presenta a continuación:

MODULO	Qué's	Cómo's										
			Importancia	Principios Contables	Plan de Cuentas	Normas Internacionales Contables y Financieras	Consolidación y Balance	Conceptos Tributarios	Legislación Tributaria	Análisis de Ingresos y Costos	Rentabilidad Financiera - ROE	Sistemas de Valoración de Inventarios
FINANCIERO	Conceptos Contables		5	5	3	2	0	0	0	0	0	0
	Manejos de Cuentas PUC - NIF		5	2	5	5	0	0	0	0	0	0
	Conocimiento en Circuitos Contables		5	5	2	3	0	0	0	0	0	0
	Análisis Financiero		4	0	0	2	4	0	0	4	5	0
	Balance y Flujos de Caja		4	0	0	0	5	0	0	0	0	0
	Costos e Ingresos		3	0	0	0	0	4	0	5	0	0
	Facturación		4	0	0	0	0	5	5	0	0	0
	Control de Gestión		2	0	0	2	4	0	0	0	5	5
	Inventarios		5	0	0	2	0	0	0	0	0	5
IMPORTANCIA TÉCNICA			60	50	68	36	32	20	31	20	25	
PESO RELATIVO			17,54%	14,62%	19,88%	10,53%	9,36%	5,85%	9,06%	5,85%	7,31%	
ORDEN DE PRIORIDAD			3	4	1	2	7	9	8	5	6	

Figura 15: Matriz de Calidad Módulo Financiero.
Fuente. Propia.

En los conocimientos impartidos por el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de La Sabana, se identifica en la Tabla 19 que no se cubren los siguientes conocimientos que se identificaron como requeridos para el manejo de las funcionalidades de este módulo:

- Normas Internacionales Contables y Financieras
- Métodos de Valoración de Inventarios
- Obligaciones Tributarias
- Criterios para Fijar el Precio de Venta
- Determinación y Proyección del Estado de Resultados
- Normas Tributarias Vigentes

COMO'S	DESCRIPCIÓN	CONOCIMIENTOS REQUERIDOS		TEMAS IMPARTIDOS	APLICABILIDAD S/N	IND	CUBRIMIENTO	GRADO	
Normas Internacionales Contables y Financieras	Conocimiento en Normas Internacionales Contables y Financieras	Normas Internacionales Contables y Financieras			N	0	0	NO CUBIERTO	
Consolidación y Balance	Conocimiento en Contabilidad, Cuentas PUC, elaboración de Balance	Cuentas Consolidadas	Estructura financiera y presupuestos. Ver ANEXO 22.	Contabilidad Gerencial. Ver ANEXO 25.	S	1	1	CUBIERTO	
		Métodos de Consolidación	Contabilidad Gerencial. Ver ANEXO 25.		S	1			
		Formulación de Cuentas Consolidadas	Contabilidad Gerencial. Ver ANEXO 25.	Medidas de rendimiento financiero. Ver ANEXO 18.	S	1			
Principios Contables	Conocimiento en normas contables, Contabilidad de caja y Causación	Fundamentos y Normas Contables	Contabilidad Gerencial. Ver ANEXO 25.	Ingeniería Económica. Ver ANEXO 26.	S	1	1	CUBIERTO	
		Contabilidad de Caja	Contabilidad Gerencial. Ver ANEXO 25.	Ingeniería Económica. Ver ANEXO 26.	S	1			
		Contabilidad de Causación	Contabilidad Gerencial. Ver ANEXO 25.	Ingeniería Económica. Ver ANEXO 26.	S	1			
Plan de Cuentas	Conocimiento en PUC para empresas de sector real y de servicios	Legislación vigente que regula el PUC para diferentes sectores	Contabilidad Gerencial. Ver ANEXO 25.	Sistema financiero Colombiano. Ver Anexo 18.	S	1	1	CUBIERTO	
Rentabilidad Financiera - ROE	Conocimiento en análisis financieros y manejo de indicadores (ROE, ROI y ROA)	Análisis y determinación de la Rentabilidad de una inversión	Análisis económico (Informe financiero, de Ingresos y gastos del proyecto). Ver ANEXO 22.	Rentabilidad por marca. Ver ANEXO 22.	Indices financieros: uso y contenido. Ver ANEXO 18.	S	1	CUBIERTO	
Sistemas de Valoración de Inventarios	Conocimiento en análisis, gestión y valoración de inventarios de materia prima, producto terminado y producto sin terminar	Modelo ABC de Categorización de Inventarios	Modelo de Gestión de Inventarios. Ver ANEXO 14.		S	1	0	NO CUBIERTO	
		Métodos de Valoración de Inventarios			N	0			
Conceptos Tributarios	Conocimiento en conceptos tributarios y su afectación contable	Obligaciones Tributarias			N	0	0	NO CUBIERTO	
Análisis de Ingresos y Costos	Conocimiento en análisis e identificación de ingresos y costos y en modelos de optimización de resultados para la determinación del precio de venta para determinar el punto de equilibrio y la utilidad esperada	Identificación de Tipos de Ingresos y Tipos de costos	Estructura de Costos. Ver ANEXO 23.	Cuadro de Flujo de Fondos. Ver ANEXO 23.	Criterios de Evaluación. Ver ANEXO 23.	S	1	0.7	PARCIALMENTE CUBIERTO
		Elaboración del Estado de Resultados	Liquidez, utilidades, y cash flow. Ver ANEXO 18.	Contabilidad Gerencial. Ver ANEXO 25.	Costos. Ver ANEXO 26.	S	1		
		Criterios para fijar el precio de venta	Estrategia de Precio. Ver ANEXO 22.			N	0		
		Determinación y proyección del Estado de Resultados	Presupuesto de pérdidas y ganancias. Ver ANEXO 23.			N	0		
		Punto de Equilibrio	Análisis de punto de equilibrio. Ver ANEXO 23.			S	1		
		Determinación de la Utilidad	Liquidez, utilidades, y cash flow. Ver ANEXO 18.			S	1		
Legislación Tributaria	Conocimiento en la normativa tributaria	Normas tributarias vigentes			N	0	0	NO CUBIERTO	

Tabla 19: Matriz de Conocimientos Cubiertos o No Cubiertos Modulo Financiero. Fuente. Propia.

Los demás conocimientos se encuentran cubiertos de acuerdo a la información oficial registrada en los syllabus del programa. Se identifica la necesidad de reforzar la formación impartida relacionada con temas financieros y en especial lo relacionado con temas tributarios. Por lo anterior, los Cómo's que no quedan cubiertos de forma adecuada son:

- Normas Internacionales Contables y Financieras – Prioridad 1
- Sistemas de Valoración de Inventarios – Prioridad 6
- Conceptos Tributarios – Prioridad 7
- Análisis de Ingresos y Costos – Prioridad 8
- Legislación Tributaria – Prioridad 9

Teniendo en cuenta que uno de los Cómo identificados no cubierto, tiene la máxima prioridad asignada, es importante que se realicen las acciones en primera instancia para el cubrimiento de los conocimientos no cubiertos relacionados con este Cómo y posteriormente se realicen las acciones sobre los demás Cómo's no cubiertos en el orden de prioridad asignada.

6.5. Módulo Gestión de Proyectos:

La matriz de la Casa de la Calidad resultante del análisis realizado para el módulo Gestión de Proyectos, se presenta a continuación:

MÓDULO	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Qué's Cómo's </div>	Importancia	Metodología y Estándares Internacionales	Herramientas de Planificación y Gestión	Gestión y Valoración de Riesgos	Análisis de Costos y Rentabilidad	Estrategias Gerenciales
		GESTIÓN DE PROYECTOS	Gestión de Proyectos de Inversión, Investigación, Desarrollo, Marketing y Construcción	5	4	4	3
Identificación y Gestión de Riesgos	4		0	0	5	4	0
Metodología para la Gestión de Proyectos	4		5	3	1	3	0
IMPORTANCIA TÉCNICA	40		32	39	28	20	
PESO RELATIVO		25,16%	20,13%	24,53%	17,61%	12,58%	
ORDEN DE PRIORIDAD		1	3	2	4	5	

Figura 16: Matriz de Calidad Módulo Gestión de Proyectos.
Fuente. Propia.

En los conocimientos impartidos por el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de La Sabana, se identifica en la Tabla 20 que no se cubren los siguientes conocimientos que se identificaron como requeridos para el manejo de las funcionalidades de este módulo:

- Metodologías para la Gestión de Proyectos
- Estándares y Normas Internacionales
- Identificación de Riesgos
- Clasificación y Valoración de Riesgos
- Modelos de Control y Planes de acción
- Manejo de Equipos de Trabajo
- Modelos de Dirección
- Modelos de Gestión

Los demás conocimientos se encuentran cubiertos de acuerdo a la información oficial registrada en los syllabus del programa. Se identifica la necesidad de reforzar la formación impartida relacionada con la Gerencia y Gestión de Proyectos, ya que este es uno de los temas más importantes de un ingeniero en la actualidad ya que su desempeño debe tener una orientación gerencial para poder liderar adecuadamente los proyectos y por ende los equipos de trabajo asignados. Por lo anterior, los Cómo's que no quedan cubiertos de forma adecuada son:

COMO'S	DESCRIPCIÓN	CONOCIMIENTOS REQUERIDOS	TEMAS IMPARTIDOS	APLICABILIDAD S/N	IND	CUBRIMIENTO	GRADO
Metodología y Estándares Internacionales	Conocimiento en modelos de gestión de proyectos y estándares y normas internacionales	Metodologías para la Gestión de Proyectos	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de Ingeniería. Ver ANEXO 8.			0	NO CUBIERTO
		Estándares Normas Internacionales				0	
Gestión y Valoración de Riesgos	Conocimiento en identificación, gestión, valoración, control y mitigación de riesgos presentes en Proyectos	Identificación de Riesgos				0	NO CUBIERTO
		Clasificación y Valoración de Riesgos				0	
		Modelos de Control y Planes de acción				0	
Herramientas de Planificación y Gestión	Conocimiento en Herramientas para la planificación y gestión de Proyectos	Herramientas de Planificación y Gestión	Conoce las herramientas de administración estratégica. Ver ANEXO 17.	S	1	1	CUBIERTO
Análisis de Costos y Rentabilidad	Conocimiento en modelos de gestión y control de costos y optimización de la rentabilidad de proyectos	Control y gestión de Costos	Facilidad técnica (ingeniería del producto, Tecnología, tiempo, costos, composición). Ver ANEXO 22.	S	1	1	CUBIERTO
		Modelos para la Determinación de la Rentabilidad de un Proyecto	Análisis económico (Informe financiero, de Ingresos y gastos del proyecto). Ver ANEXO 22.	S	1		
Estrategias Gerenciales	Conocimiento en modelos de dirección, gestión de personas y equipos de trabajo.	Manejo de Equipos de Trabajo		N		0	NO CUBIERTO
		Modelos de dirección		N		0	
		Modelos de Gestión		N		0	

Tabla 20: Matriz de Conocimientos Cubiertos o No Cubiertos Modulo Gestión de Proyectos.
Fuente. Propia.

- Metodología y Estándares Internacionales – Prioridad 1
- Gestión y Valoración de Riesgos – Prioridad 2
- Estrategias Gerenciales - 5

Teniendo en cuenta que dos de los Cómo identificados no cubiertos, tienen la máxima prioridad asignada, es importante que se realicen las acciones en primera instancia para el cubrimiento de los conocimientos no cubiertos relacionados con estos Cómo's y posteriormente se realicen las acciones sobre los demás Cómo's no cubiertos en el orden de prioridad asignada.

6.6. Módulo de Logística:

La matriz de la Casa de la Calidad resultante del análisis realizado para el módulo de Logística, se presenta a continuación:

MODULO	Qué's	Cómo's	Criterios de Calidad														
			Importancia	Metodología para la documentación y Análisis de Procesos	Herramientas de Simulación	Análisis de Datos para la Optimización de Procesos	Herramientas de Modelación	Modelos de inventarios	Modelo de balanceo entre la demanda vs producción	Gestión de Inventarios	Control de Materia Prima	Herramientas de valoración de Productos sin terminar	Modelos de Distribución Logística	Gestión de Proveedores	Cadena de Suministro	Previsión de la demanda vs inventarios	Gestión, Control y Codificación de Inventarios
LOGÍSTICA	Gestión de Procesos		5	5	5	3	5	0	0	0	0	3	0	3	0	0	
	Previsiones de la Cadena de Suministro		4	0	0	3	5	0	5	0	3	3	5	5	5	0	
	Control de inventarios Cadena de Suministro		3	0	0	0	1	5	3	5	5	5	0	3	3	5	5
	IMPORTANCIA TÉCNICA		25	25	27	48	15	29	15	27	27	35	29	44	35	15	
	PESO RELATIVO		6,31%	6,31%	6,82%	12,12%	3,79%	7,32%	3,79%	6,82%	6,82%	8,84%	7,32%	11,11%	8,84%	3,79%	
	ORDEN DE PRIORIDAD		10	11	9	1	12	4	13	5	6	7	8	2	3	14	

Figura 17: Matriz de Calidad Módulo de Logística.

Fuente. Propia.

En los conocimientos impartidos por el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de La Sabana, se identifica en la Tabla 21 que no se cubren los siguientes conocimientos que se identificaron como requeridos para el manejo de las funcionalidades de este módulo:

- Método de Balanceo Mono Modelo
- Herramientas de Control de Materia Prima
- Herramientas de valoración de Productos sin Terminar

COMO'S	DESCRIPCIÓN	CONOCIMIENTOS REQUERIDOS	TEMAS IMPARTIDOS	APLICABILIDAD S/N	IND	UBRIMIENTO	GRADO	
Herramientas de Modelación	Conocimiento en herramientas y metodologías para la modelación, documentación, gestión y optimización de procesos	Reingeniería de Procesos de Negocio	Realiza procesos de modelación matemática aplicado a la gestión de operaciones. Ver ANEXO 13.	S	1	1	CUBIERTO	
		Modelación de Procesos de Negocio	Conoce las técnicas de modelación matemática, estadística y de simulación. Ver ANEXO 17.	S	1			
		Lenguajes o modelos de Modelación de Procesos	Conoce las herramientas tecnológicas necesarias y apropiadas para su desempeño profesional en la optimización y simulación de sistemas productivos. Ver ANEXO 17.	S	1			
		Herramientas de Modelación de Procesos (ARIS, GRAISOFT, ETC.)	Conoce las herramientas tecnológicas necesarias y apropiadas para su desempeño profesional en la optimización y simulación de sistemas productivos. Ver ANEXO 17.	S	1			
Cadena de Suministro	Conocimiento en conceptos de la cadena de suministro, su diseño, planeación y operación	Definición y Conceptos básicos de la Cadena de Suministro	Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas y aplicar conocimientos en la práctica. Ver ANEXO 13.	S	1	1	CUBIERTO	
		Características de la Cadena de Suministro	Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas y aplicar conocimientos en la práctica. Ver ANEXO 13.	S	1			
		Diseño, Planeación y Operación de la Cadena de Suministro	Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas y aplicar conocimientos en la práctica. Ver ANEXO 13.	S	1			
Previsión de la demanda vs inventarios	Conocimiento en metodologías y herramientas para la determinación y gestión de inventarios	Gestión de Inventarios	Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas y aplicar conocimientos en la práctica. Ver ANEXO 13.	S	1	1	CUBIERTO	
		Métodos de Optimización de Inventarios	Solución Computacional. Uso de Software de optimización. Ver ANEXO 16.	Conoce las herramientas tecnológicas necesarias y apropiadas para su desempeño profesional en la optimización y simulación de sistemas productivos. Ver ANEXO 17.	S			1
Modelo de balanceo entre la demanda vs producción	Conocimiento en herramientas y modelos de balanceo entre la demanda y la producción (Mono Modelo, Multi Modelo y Balanceo de Líneas)	Análisis de la Producción	Planear, programar y controlar la producción de bienes y servicios. Ver ANEXO 13.	S	1	1	CUBIERTO	
		Método de Balanceo Mono Modelo	Uso de técnicas, habilidades y herramientas necesarias para dirigir la práctica de la ingeniería. Ver ANEXO 13.	N	1			
		Líneas de Multi Modelo y Mezclas de Modelos	Uso de técnicas, habilidades y herramientas necesarias para dirigir la práctica de la ingeniería. Ver ANEXO 13.	S	1			
		Casos típicos de Balanceo de Línea	Uso de técnicas, habilidades y herramientas necesarias para dirigir la práctica de la ingeniería. Ver ANEXO 13.	S	1			
Control de Materia Prima	Conocimiento en Sistemas y herramientas de gestión y control de inventarios de materia prima, Análisis de Fuentes y costos de materia prima	Sistemas de Costos de Inventarios (completos e Incompletos)	Construcción del Plan maestro de capacidades y el MPS Construcción del plan maestro de costos. Ver ANEXO 16.	S	1	0.7	PARCIALMENTE CUBIERTO	
		Fuentes y Análisis de Costos	Construcción del Plan maestro de capacidades y el MPS Construcción del plan maestro de costos. Ver ANEXO 16.	S	1			
		Herramientas de Control de Materia Prima		N	0			
Herramientas de valoración de Productos sin terminar	Conocimiento en modelos y herramientas para la valoración de productos sin terminar	Herramientas de valoración de Productos sin terminar		N	0	0	NO CUBIERTO	
Modelos de Distribución Logística	Conocimiento en modelos de distribución (Directa, escalonada, Plataformas Cross Docking, Stock de choque)	Distribución Directa, Escalonada con inventarios o con plataformas, Cross docking, Stock de Choque	Conoce los sistemas de distribución de bienes y servicios, sus modelos y las técnicas de ruteo asociadas. Ver ANEXO 17.	Estrategia de Distribución. Ver ANEXO 22.	S	1	CUBIERTO	
Gestión de Proveedores	Conocimiento en modelos de valoración y selección de proveedores para su certificación u homologación	Modelos de Selección y Certificación de Proveedores	Diseñar y gestionar sistemas de recepción, manejo y almacenamiento de materiales, partes y productos. Ver ANEXO 14.		S	1	CUBIERTO	
Análisis de Datos para la Optimización de Procesos	Conocimiento en modelos y metodologías para el análisis de costos logísticos y su optimización, aplicando a centros de distribución y distribución terrestre, para el manejo y determinación de tarifas de operación	Modelo de Costos y tarifas de operación logística	Estrategia de Distribución. Ver ANEXO 22.	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de Ingeniería. Ver ANEXO 13.	S	1	1	CUBIERTO
		Modelo de distribución basado en Centros de Distribución	Estrategia de Distribución. Ver ANEXO 22.	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de Ingeniería. Ver ANEXO 13.	S	1		
		Modelo de distribución terrestre	Estrategia de Distribución. Ver ANEXO 22.	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de Ingeniería. Ver ANEXO 13.	S	1		

Tabla 21: Matriz de Conocimientos Cubiertos o No Cubiertos Modulo de Logística. Fuente. Propia.

Los demás conocimientos se encuentran cubiertos de acuerdo a la información oficial registrada en los syllabus del programa. Se identifica un gran número de

temas en la formación impartida relacionados con la gestión Logística, lo que demuestra un adecuado cubrimiento en estos conocimientos. Por lo anterior, los Cómo's que no quedan cubiertos de forma adecuada son:

- Control de Materia Prima – Prioridad 5
- Herramientas de valoración de Productos sin Terminar – Prioridad 6

Es importante que se realicen las acciones para el cubrimiento de los conocimientos no cubiertos relacionados con estos Cómo's en el orden de prioridad asignada.

6.7. Módulo de Mantenimiento:

La matriz de la Casa de la Calidad resultante del análisis realizado para el módulo de Mantenimiento, se presenta a continuación:

MODULO	Qués	Cómo's							
		Importancia	Conceptos básicos de Mantenimiento y tipos	Planeación de Mantenimientos	Modelos de Gestión de Requerimientos	Simulación y predicción de fallos	Control de Equipos e Instalaciones	Modelo de Costeo del Mantenimiento	Manejo de Fiabilidad (Tiempos medios de Fallos y cambios)
MANTENIMIENTO	Control de Planta	3	0	3	0	0	5	0	0
	Mantenimiento	5	5	5	5	5	0	5	0
	Gestión de Incidentes Operativos	4	3	0	0	3	0	3	5
IMPORTANCIA TÉCNICA		37	34	25	37	15	37	20	
PESO RELATIVO		18,05%	16,59%	12,20%	18,05%	7,32%	18,05%	9,76%	
ORDEN DE PRIORIDAD		1	2	5	3	6	4	7	

Figura 18: Matriz de Calidad Módulo de Mantenimiento.
Fuente. Propia.

En los conocimientos impartidos por el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de La Sabana, se identifica en la Tabla 22 que no se cubren los siguientes conocimientos que se identificaron como requeridos para el manejo de las funcionalidades de este módulo:

- Conceptos básicos de Mantenimiento y tipos
- Planeación de Mantenimientos
- Simulación y Predicción de Fallos
- Modelo de Costeo del Mantenimiento
- Modelos de Gestión de Requerimientos
- Control de Equipos e Instalaciones
- Manejo de Fiabilidad (Tiempos Medios de Fallos y cambios)

COMO'S	DESCRIPCIÓN	CONOCIMIENTOS REQUERIDO	TEMAS IMPARTIDOS			APLICABILIDAD S/N	IND	CUBRIMIENTO	GRADO
Conceptos básicos de Mantenimiento y tipos	Conocimiento en conceptos básicos de mantenimiento y sus tipos	Conceptos básicos de Mantenimiento y tipos				N	0	0	NO CUBIERTO
Planeación de Mantenimientos	Conocimiento en planeación y programación de mantenimientos	Planeación de Mantenimientos				N	0	0	NO CUBIERTO
Simulación y predicción de fallos	Conocimiento en metodologías y herramientas de Simulación y predicción de fallos	Simulación y predicción de fallos				N	0	0	NO CUBIERTO
Modelos de Costeo del Mantenimiento	Conocimiento en Modelos y metodologías de Costeo del Mantenimiento	Modelos de Costeo del Mantenimiento				N	0	0	NO CUBIERTO
Modelos de Gestión de Requerimientos	Conocimiento en Modelos y Herramientas de Gestión de Requerimientos	Modelos de Gestión de Requerimientos				N	0	0	NO CUBIERTO
Control de Equipos e Instalaciones	Conocimiento en Control y Gestión de Equipos e Instalaciones	Control de Equipos e Instalaciones				N	0	0	NO CUBIERTO
Manejo de Fiabilidad (Tiempos medios de Fallos y cambios)	Conocimiento en Manejo de Fiabilidad (Tiempos medios de Fallos y cambios)	Manejo de Fiabilidad (Tiempos medios de Fallos y cambios)				N	0	0	NO CUBIERTO

**Tabla 22: Matriz de Conocimientos Cubiertos o No Cubiertos Modulo de Mantenimiento.
Fuente. Propia.**

Se identifica la necesidad de reforzar la formación impartida relacionada con los temas de Mantenimiento, ya que este es uno de los módulos de mayor uso en la gestión de la producción y se identifica que ninguno de los Cómo's fue cubierto de forma adecuada, los cuales se relacionan a continuación:

- Conceptos Básicos de Mantenimiento y Tipos – Prioridad 1
- Planeación de Mantenimientos – Prioridad 2

- Simulación y Predicción de Fallos – Prioridad 3
- Modelo de Costeo del Mantenimiento – Prioridad 4
- Modelos de Gestión de Requerimientos – Prioridad 5
- Control de Equipos e Instalaciones – Prioridad 6
- Manejo de Fiabilidad (Tiempos Medios de Fallos y Cambios) – Prioridad 7

Este es el Modulo se puede considerar el más crítico, teniendo en cuenta que no se cubre ninguno de los Cómo's identificados, por tal razón se recomienda realizar las acciones para el cubrimiento de los conocimientos no cubiertos relacionados con estos Cómo's en el orden de prioridad asignada.

6.8. Módulo de Tesorería:

La matriz de la Casa de la Calidad resultante del análisis realizado para el módulo de Tesorería, se presenta a continuación:

MODULO	Qué's	Cómo's												
		Importancia	Conceptos Contables	Mercado Cambiario	Negociación de títulos valores y divisas	Configuración y Gestión de Presupuestos	Modelos de Presupuestación	Fuentes de Fondeo	Apalancamiento Financiero	Conceptos Básicos de Comercio Exterior	Conceptos Básicos del Mercado en Bolsa	Conceptos Financieros Básicos	Manejo y Control de Inversiones	Análisis Financiero
TESORERÍA	Previsión y Gestión Recursos de Caja	4	3	0	0	0	0	5	3	0	3	3	3	0
	Análisis de Mercado de Divisas	5	3	5	5	0	0	0	0	5	3	0	0	0
	Análisis de Presupuestos	3	0	0	0	5	5	0	3	0	0	3	5	5
	Tesorería	5	3	3	5	0	0	3	5	3	5	5	3	0
IMPORTANCIA TÉCNICA		42	40	50	15	15	35	46	40	52	46	42	15	
PESO RELATIVO		9,59%	9,13%	11,42%	3,42%	3,42%	7,99%	10,50%	9,13%	11,87%	10,50%	9,59%	3,42%	
ORDEN DE PRIORIDAD		6	7	5	10	11	8	1	9	2	3	4	12	

Figura 19: Matriz de Calidad Módulo de Tesorería.
Fuente. Propia.

En los conocimientos impartidos por el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de La Sabana, se identifica en la Tabla 23 que todos los conocimientos que se identificaron como requeridos para el manejo de las funcionalidades de este módulo se encuentran cubiertos, con lo cual, los Cómo's están siendo cubiertos de forma adecuada.

COMO'S	DESCRIPCIÓN	CONOCIMIENTOS REQUERIDOS	TEMAS IMPARTIDOS	BIUD	IND	UBRIMIENTO	GRADO
Apalancamiento Financiero	Conocimiento en Modelos de Fondo y apalancamiento Financiero Extranjero	Conceptos Básicos de Comercio Exterior	Análisis económico (informe financiero, de Ingresos y gastos del proyecto). Ver ANEXO 22	Apalancamiento y crecimiento sostenible. Ver ANEXO 18.	S	1	CUBIERTO
Conceptos Básicos del Mercado en Bolsa	Conocimiento en conceptos básicos del mercado de valores y sus actores	Conceptos Financieros Básicos	Corredores de Bolsa. Ver ANEXO 18.		S	1	CUBIERTO
Conceptos Financieros Básicos	Conocimiento en conceptos financieros básicos, métodos de evaluación y valoración	Manejo y Control de Inversiones	Métodos de evaluación. Ver ANEXO 23.	Indicadores financieros: uso y contenido. Ver ANEXO 18.	S	1	CUBIERTO
Manejo y Control de Inversiones	Conocimiento en el manejo y control de inversiones, análisis financieros.	Análisis Financiero	Análisis económico (informe financiero, de Ingresos y gastos del proyecto). Ver ANEXO 22	Indicadores financieros: uso y contenido. Ver ANEXO 18.	S	1	CUBIERTO
Negociación de títulos valores y divisas	Conocimiento en conceptos básicos del mercado de valores, divisas y determinación de su valor nominal.	Configuración y Gestión de Presupuestos	Corredores de Bolsa. Ver ANEXO 18.	Valoración por precio de mercado. Ver ANEXO 18.	S	1	CUBIERTO
Conceptos Contables	Conocimiento en conceptos contables y valoración nominal de operaciones de divisas y títulos valores	Mercado Cambiario	Valoración por precio de mercado. Ver ANEXO 18.		S	1	CUBIERTO
Mercado Cambiario	Conocimiento en el manejo del mercado cambiario y negociación de divisas.	Negociación de títulos valores y divisas	Corredores de Bolsa. Ver ANEXO 18.	Valoración por precio de mercado. Ver ANEXO 18.	S	1	CUBIERTO
Fuentes de Fondo	Conocimiento en los tipos de herramientas de apalancamiento financiero y fondeo	Apalancamiento Financiero	Apalancamiento y crecimiento sostenible. Ver ANEXO 18.	Estrategias para aumentar valor económico. Ver ANEXO 18.	S	1	CUBIERTO
Conceptos Básicos de Comercio Exterior	Conocimiento básico en comercio exterior	Conceptos Básicos del Mercado en Bolsa	Corredores de Bolsa. Ver ANEXO 18.		S	1	CUBIERTO
Configuración y Gestión de Presupuestos	Conocimiento en metodologías y herramientas de configuración y gestión presupuestal	Modelos de Presupuestación	Presupuesto de pérdidas y ganancias. Ver ANEXO 23.		S	1	CUBIERTO
Modelos de Presupuestación	Conocimiento en modelos para la configuración presupuestal de los recursos económicos	Fuentes de Fondo	Cuadro de flujo de fondos. Ver Anexo 23.	Apalancamiento y crecimiento sostenible. Ver ANEXO 18.	S	1	CUBIERTO
Análisis Financiero	Conocimiento en análisis financieros y manejo de indicadores (ROE, ROI y ROA)	Análisis Financiero	Indicadores financieros: uso y contenido. Ver ANEXO 18.	Medidas de rendimiento financiero. Ver ANEXO 18.	S	1	CUBIERTO

Tabla 23: Matriz de Conocimientos Cubiertos o No Cubiertos Modulo de Tesorería. Fuente. Propia.

6.9. Módulo de Ventas:

La matriz de la Casa de la Calidad resultante del análisis realizado para el módulo de Ventas, se presenta a continuación:

MODULO	Qué's	Cómo's	Importancia	Conceptos de Mercadeo	Manejo de Costos de Comercialización	Segmentación de clientes	Modelos para la determinación de costos por ventas	Estrategias comerciales y de Mercadeo	Conocimiento básico de Canales comerciales
				5	3	3	3	5	5
VENTAS	Estrategias Comerciales y de Venta			4	5	3	3	5	5
IMPORTANCIA TÉCNICA				20	12	12	12	20	20
PESO RELATIVO				20,83%	12,50%	12,50%	12,50%	20,83%	20,83%
ORDEN DE PRIORIDAD				1	4	5	6	2	3

Figura 20: Matriz de Calidad Módulo de Ventas. Fuente. Propia.

En los conocimientos impartidos por el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de La Sabana, se identifica en la Tabla 24 que todos los conocimientos que se identificaron como requeridos para el manejo de las

funcionalidades de este módulo se encuentran cubiertos, con lo cual, los Cómo's están siendo cubiertos de forma adecuada.

COMO'S	DESCRIPCIÓN	CONOCIMIENTOS REQUERIDOS	TEMAS IMPARTIDOS	APLICABILIDAD S/N	IND	CUBRIMIENTO	GRADO
Conceptos de Mercadeo	Conocimiento en conceptos básicos de mercadeo	Conceptos de Mercadeo	Fundamentos de Mercadeo. Ver ANEXO 22.	S	1	1	CUBIERTO
Estrategias comerciales y de Mercadeo	Conocimiento en Estrategias comerciales y de Mercadeo, relacionados con la distribución y gestión del servicio	Estrategias comerciales y de Mercadeo	Estrategia de Producto, Precio, Distribución, Comunicación y Servicio al Cliente. Ver ANEXO 22.	S	1	1	CUBIERTO
Conocimiento básico de Canales comerciales	Conocimiento básico en los diferentes Canales comerciales existentes	Conocimiento básico de Canales comerciales	Estrategia de Producto, Precio, Distribución, Comunicación y Servicio al Cliente. Ver ANEXO 22.	S	1	1	CUBIERTO
Manejo de Costos de Comercialización	Conocimiento en Manejo de Costos relacionados con la Comercialización	Segmentación de clientes	Segmentación del mercado. (Mercado potencial). Ver ANEXO 22.	S	1	1	CUBIERTO
Segmentación de clientes	Conocimiento en modelos, herramientas y metodologías de Segmentación de clientes para la adecuada comercialización de productos	Modelos para la determinación de costos por ventas	Factibilidad técnica (ingeniería del producto, Tecnología, tiempo, costos, composición). Ver ANEXO 22.	S	1	1	CUBIERTO
Modelos para la determinación de costos por ventas	Conocimiento en Herramientas y Modelos para la determinación de costos por ventas	Estrategias comerciales y de Mercadeo	Mercado Objetivo (mediano plazo). Ver ANEXO 22.	S	1	1	CUBIERTO

Tabla 24: Matriz de Conocimientos Cubiertos o No Cubiertos Modulo de Ventas. Fuente. Propia.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

Como resultado del trabajo de investigación se pudo diseñar una metodología que permite identificar los aspectos formativos en sistemas ERP no cubiertos en el currículo de Pregrado de la Universidad de la Sabana, el cual puede ser aplicado para otros programas y otras instituciones Universitarias. Esta metodología se construyó a partir de la integración de diferentes métodos aplicados de manera independiente en otros proyectos relacionados con la satisfacción de los clientes.

Para poder abordar este proyecto de investigación se dedicó gran parte del esfuerzo para identificar los conceptos fundamentales de las herramientas ERP, su importancia y aplicabilidad en la actualidad, lo que nos permite concluir que su expansión ya se está desarrollando no solo en las grandes empresas sino en empresas medianas y pequeñas, lo que hace que haya una gran demanda de profesionales para trabajar con este tipo de herramientas en diferentes sectores de la economía.

Existen muchos estudios científicos alrededor de este tipo de Sistemas o herramientas informáticas, pero la mayoría están relacionadas con la herramienta de un fabricante específico, a partir de estos documentos científicos se logró identificar los principales conocimientos que las empresas y la academia buscan encontrar en los profesionales de Pregrado para proyectos relacionados con la implementación, desarrollo y adaptación de Sistemas ERP. Esta información fue enriquecida a partir de las entrevistas desarrolladas a expertos en este tipo de herramientas de diferentes fabricantes, logrando elaborar una matriz con los conocimientos fundamentales para cada uno de los módulos generales que contemplan los ERP.

Se pudo demostrar la hipótesis planteada, de que a partir de la aplicación de una metodología relacionada con mejoras de productos, aplicada al currículo Ingeniería Industrial de la Universidad de la Sabana, se pudieran identificar las brechas formativas relacionadas con las necesidades que tienen las empresas fabricantes e implementadoras de ERP, con el fin de mejorar el producto final, entendiéndose a los estudiantes como un producto final que las instituciones universitarias ofrecen a las empresas.

7.2. RECOMENDACIONES

La metodología aplicada sobre el programa de pregrado de Ingeniería Industrial de la Universidad de La Sabana, permitió identificar mejoras en los programas, pero más aún en el perfil del profesional, ya que se identificó una considerable carencia de programas formativos en gerencia y dirección de proyectos, y una gran fortaleza en formación técnica de los estudiantes. Por lo anterior, se recomienda que esta situación debe ser objeto de estudio por parte de la Universidad con el fin de buscar un equilibrio en su programa para no descuidar ninguno de estos dos aspectos ya que son de gran importancia en la actualidad para los nuevos profesionales que se forman en las Instituciones Educativas en Colombia en los programas de Ingeniería.

Se evidencia dentro de la formación académica el desarrollo de algunos de los conceptos técnicos utilizados dentro de las funcionalidades de los Sistemas ERP, pero no se cuenta con cursos prácticos donde se pueda tener acceso a aplicar estos conceptos sobre estas herramientas, que le brinde la visión al estudiante de la realidad a la cual se va a enfrentar al gestionar un proyecto relacionado con estas herramientas informáticas, las cuales cubren la gestión transversal de las compañías de diferentes sectores. Por lo anterior es recomendable implementar un curso electivo sobre Sistemas ERP, que tengan tanto el reforzamiento de los aspectos impartidos en las diferentes materias del programa de Ingeniería Industrial, como la aplicabilidad práctica de ellos sobre este tipo de Sistemas.

ANEXOS

Anexo 1. Formato consentimiento informado para entrevista



UNIVERSIDAD DE LA SABANA
Facultad de Ingeniería
Maestría en Diseño y Gestión de Procesos - Logística

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA
FACULTAD DE INGENIERIA**

Consentimiento informado

El objetivo es realizar una entrevista con el fin de identificar los conocimientos necesarios para la implementación de un ERP. La participación es totalmente voluntaria, la información recolectada podrá ser grabada para facilitar su uso y utilizada únicamente con fines académicos, se garantiza confidencialidad. Si durante la entrevista se siente incómodo puede manifestarlo y dar por terminada la actividad en el momento que lo desee.

Si acepta participar de la entrevista, por favor firme a continuación:

YO _____ con número de cédula _____

Firma: _____

Nombre del estudiante responsable de la actividad: Oswaldo Silva Robayo.

Gracias por su colaboración.

Fuente. Propia.

Anexo 2. Formatos Entrevista



OBJETIVO:

Esta entrevista tiene como propósito la recolección de información sobre los conocimientos que deben tener los Ingenieros Industriales para poder laborar en proyectos relacionados con sistemas ERP. Es importante conocer su aporte para plantear mejoras en la formación de los nuevos profesionales de esta rama.

La información recolectada tiene un objetivo netamente académico ya que forma parte de una investigación de un proyecto de Maestría. Por lo anterior, agradecemos su colaboración contestando de manera clara y puntual las siguientes preguntas:

NOMBRE DEL PARTICIPANTE: _____

1.- PERFIL PROFESIONAL:

- ¿Qué estudios ha realizado?

- ¿Qué herramienta(s) de ERP maneja o conoce?

- ¿Cuánto tiempo lleva trabajando en Proyectos con ERP?

- ¿En qué empresa labora actualmente?

- ¿Cuál es su perfil o Cargo actual?

- ¿En cuántos proyectos relacionados con ERP ha participado?

2.- VALIDACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS REQUERIDOS Y SU PRIORIZACIÓN

A partir de la literatura científica hemos identificado algunas funcionalidades de los ERP y los conocimientos requeridos para cada uno de sus diferentes módulos, para lo cual agradecemos observar la matriz elaborada y presentada por el entrevistador. Sobre ella solicitamos que incluya aquellos conocimientos que Usted considere hacen falta y posteriormente asígnele a cada uno de ellos una valoración de 1 a 5, donde 1 es menos importante y 5 es más importante.



3.-FORMACIÓN REQUERIDA Y SU RELACIÓN CON LOS CONOCIMIENTOS.

En la matriz presentada anteriormente por favor incluya en las columnas aquellos cursos formativos que considere se deban implementar para el cubrimiento de los conocimientos tratados en el punto anterior que Usted considere como complemento y prioridad. Posteriormente asígnele a cada uno de ellos una valoración de 0 a 5, donde 0 no tiene relación, 1 es menos importante y 5 es más importante

4.-DETALLE DE LA FORMACIÓN REQUERIDA.

En la segunda matriz proporcionada diligencie para cada formación que Usted ha identificado como requerida, el detalle de los conocimientos específicos que se deben desarrollar para cubrir dicha formación, puede relacionar más de un conocimiento formativo requerido.

Le agradecemos el apoyo recibido en la elaboración de esta entrevista, recuerde que su aporte es muy importante para este proyecto de investigación y para que en un futuro se mejore la calidad del sistema.

Fuente. Propia.

Anexo 3. Base de relación para las entrevistas

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	
MODULO	Qués	Cómo's																		
		Importancia																		
VENTAS	Estrategias Comerciales y de Venta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		PESO ABSOLUTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		IMPORTANCIA TÉCNICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	PESO RELATIVO	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	
	ORDEN DE PRIORIDAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

COMO'S	CONOCIMIENTOS REQUERIDOS

Fuente. Propia.

Anexo 4. Comunicado profesores programa Ingeniería Industrial Universidad de la Sabana

Chía, Junio 27 de 2014

Señores:
Profesores
Programa de Ingeniería Industrial
Universidad de La Sabana
Ciudad.

Cordial Saludo,

Me permito informarles que el Señor Oswaldo Silva Robayo, estudiante de la Maestría de Diseño y Gestión de Procesos, viene adelantando su proyecto de grado y quien estará contactándolos en los próximos días, para realizar algunas entrevistas relacionadas con los temas desarrollados en los programas que Ustedes vienen dictando dentro del Programa de Ingeniería Industrial. Por lo anterior, agradezco le den todo el apoyo y colaboración para que pueda desarrollar esta actividad y llevar a feliz término su proyecto de investigación.

Agradezco su atención a la presente.

Cordialmente,

ALFONSO BERMEO MUÑOZ
Director Programa de Ingeniería Industrial
Universidad de La Sabana

Fuente. Alfonso Bermeo Muñoz, Director programa Ing. Industrial Universidad de la Sabana.

Anexo 5. SYLLABUS PROBABILIDAD Y ESTADISTICA I - TERCER SEMESTRE



**UNIVERSIDAD DE LA SABANA
FACULTAD DE INGENIERÍA**

ÁREA DE MATEMÁTICAS APLICADAS Y ESTADÍSTICA PROGRAMA ANALÍTICO

ASIGNATURA	Probabilidad y Estadística I
CAMPO DE FORMACIÓN	Básico Fundamental
SUBCAMPO	Formación Científica
CICLO	Básico
NÚMERO DE CRÉDITOS	2

Descripción del curso

La asignatura de Probabilidad y Estadística I se centra en los fundamentos matemáticos que sustentan la modelación de los resultados de procesos aleatorios, es decir, de procesos en los cuales no se tienen una certeza absoluta, sino cierto grado de validez.

También se trabajan conceptos de inferencia estadística con el fin de tomar decisiones valiéndonos de la información disponible además de introducir al estudiante los rudimentos de exploración de información en conjunto de datos.

Debido a la necesidad de agilizar el análisis de grandes volúmenes de datos, parte importante del curso es el manejo de alguna herramienta computacional tal como Excel.

Objetivo general

Desarrollar la intuición sobre fenómenos aleatorios y su tratamiento, comprendiendo los principios básicos del cálculo de probabilidades y comprender la importancia de la inferencia estadística, como apoyo a la investigación científica, utilizando técnicas de estimación y pruebas de hipótesis para resolver problemas prácticos.

Objetivos específicos

- ☺ Sintetizar y analizar descriptivamente conjuntos de datos.
- ☺ Calcular probabilidades en distintos espacios.
- ☺ Manejar variables aleatorias usuales y reconocer situaciones reales en las que aparecen.
- ☺ Utilizar el concepto de independencia estadística.
- ☺ Utilizar las aplicaciones del Teorema central del límite.
- ☺ Usar técnicas de generación de números aleatorios.
- ☺ Utilizar los conceptos de estadística inferencial.
- ☺ Construir estimadores estadísticos y de pruebas de hipótesis.

Núcleos temáticos

- ☺ Estadística descriptiva y análisis de datos.
- ☺ Espacios de probabilidad.
- ☺ Variables aleatorias: características y modelos.
- ☺ Inferencia estadística

Programa detallado

1- Estadística descriptiva

- a- Población y muestra
- b- Presentación gráfica de datos
- c- Descripción numérica de datos
- d- Análisis exploratorio de datos

2- Introducción a la probabilidad

- a- Introducción a la teoría de conjuntos y funciones

- b- Principios básicos de análisis combinatorios
- c- Definición de probabilidad
- d- Probabilidad condicional
- e- Independencia

3- Funciones de distribución de probabilidad

- a- Variables aleatorias discretas y continuas
- b- Funciones de distribución de probabilidad y funciones de distribución acumulada
- c- Valores esperados y varianzas
- d- Principales distribuciones discretas
- e- Principales distribuciones continuas

4- Introducción a la inferencia estadística

- a- Estimación, estimadores y parámetros
- b- Estimación puntual y su uso
- c- Estimación por intervalos de confianza

5- Pruebas de hipótesis

- a- Hipótesis estadística
- b- Nivel de significancia
- c- Errores tipo I y II
- d- Pruebas de una y dos colas
- e- Pruebas de hipótesis para una o dos medias

Metodología

Se definen los temas a trabajar en clase para que sean leídos, luego se realiza una exposición del tema citado, usos y aplicaciones en procesos industriales, agroindustriales y de informática, de tal forma que el estudiante se familiarice con el uso de la probabilidad y la inferencia estadística. Como apoyo del curso de utilizarán herramientas computacionales.

Evaluación

- ☺ Quices.
- ☺ Desarrollo de ejercicios.
- ☺ Exámenes parciales.
- ☺ Examen final.

Bibliografía

- ☺ **Devore Jay L.** Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. 5^{ta} edición. Ed. Thomson.
- ☺ **Mendenhall W.** Estadística matemática con aplicaciones. 6^{ta} edición. Ed. Thomson.
- ☺ **Montgomery D.** Probabilidad y estadística para ingeniería. 2^{da} edición en español. Ed. Mc Graw-Hill.
- ☺ **Walpole Ronald E.** Probabilidad y estadística para ingenieros. 6^{ta} edición. Ed. Prentice Hall.

Fuente. Universidad de la Sabana.

Anexo 6. SYLLABUS PROBABILIDAD Y ESTADISTICA II - CUARTO SEMESTRE



UNIVERSIDAD DE LA SABANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ÁREA DE MATEMÁTICAS APLICADAS Y ESTADÍSTICA
PROGRAMA ANALÍTICO

ASIGNATURA	Probabilidad y Estadística II
CAMPO DE FORMACIÓN	Básico Fundamental
SUBCAMPO	Formación Científica
CICLO	Básico
NÚMERO DE CRÉDITOS	3

Descripción del curso

Dentro de las preocupaciones importantes en un proceso de investigación están la adecuada manera de recolección de los datos, la identificación de las variables que están actuando en el proceso y la relación que estas guardan entre sí y con la respuesta esperada además del establecimiento del modelo estadístico de esa relación que permita efectuar pronósticos.

En la asignatura Probabilidad y Estadística II, se trabajan las diferentes técnicas de muestreo, los conceptos básicos de regresión, modelación estadística y se darán ejemplos de sus aplicaciones más frecuentes.

Objetivo general

Comprender la importancia del muestreo, la modelación estadística y sus aplicaciones como apoyo a la investigación científica con el fin de resolver problemas prácticos.

Objetivos específicos

- ☺ Conocer y utilizar algunas de las técnicas de muestreo.
- ☺ Utilizar los modelos de regresión para interpretar la relación de una(s) variable(s) independiente(s) con una variable de respuesta.
- ☺ Construir modelos de pronósticos.

Núcleos temáticos

- ☺ Métodos de muestreo
- ☺ Análisis de regresión y correlación lineal simple y múltiple.
- ☺ Análisis de series de tiempo.

Programa detallado

1. Métodos de muestreo

- a- Introducción al muestreo en poblaciones finitas y/o infinitas
- b- Muestreo aleatorio simple y muestreo aleatorio con reposición
- c- Muestreo sistemático
- d- Muestreo estratificado aleatorio
- e- Estimadores de razón

2. Análisis de regresión y correlación lineal

- a- Asociación entre dos o más variables
- b- Modelos de regresión lineal simple y múltiple
- c- Estimadores de mínimos cuadrados y análisis de varianza

3. Análisis de series de tiempo

- a- Introducción. Componentes de una serie temporal
- b- Determinación de la tendencia
- c- Determinación del componente estacional
- d- Desestacionalización de una serie de tiempo
- e- Estimación

Metodología

Se definen los temas a trabajar en clase para que sean leídos, luego se realiza una exposición del tema citado, usos y aplicaciones en procesos industriales e informáticos, de tal forma que el estudiante se familiarice con el uso de la modelación estadística y las técnicas de muestreo.

Como apoyo del curso de utilizarán herramientas computacionales, tales como Excel y el software SPSS.

Evaluación

- ☺ Quices.
- ☺ Desarrollo de ejercicios.
- ☺ Exámenes parciales.
- ☺ Examen final.

Bibliografía

- ☺ **Cochran W.** Técnicas de muestreo. Compañía Editorial Continental.
- ☺ **Guerrero V.** El análisis de Series de Tiempo Económicas. 2^{da} edición. Ed. Thomson.
- ☺ **Mendenhall W.** Estadística matemática con aplicaciones. 6^{ta} edición. Ed. Thomson.
- ☺ **Montgomery D.** Probabilidad y estadística para ingeniería. 2^{da} edición en español. Ed. Mc Graw-Hill.
- ☺ **Ospina B.** Introducción al muestreo. 1^{ra} edición. Ed. Universidad Nacional de Colombia.

Anexo 7. SYLLABUS PROGRAMACION LINEAL - QUINTO SEMESTRE

Programación lineal

Plan de asignatura 2012-2

Identificación

NIVEL: Pregrado	CÓDIGO MATERIA: 802501
PROGRAMA: Ingeniería Industrial	PRERREQUISITOS: Matemáticas II

Contexto dentro del proceso de formación

CAMPO DE FORMACIÓN						
FUNDAMENTACIÓN		FORMACIÓN PROFESIONAL				ELECTIVA
		X				
FORMACIÓN HUMANÍSTICA	FORMACIÓN CIENTÍFICA	FORMACIÓN TRONCAL	APOYO PROFESIONAL	FORMACIÓN INSTRUMENTAL	PROFUNDIZACIÓN O ÉNFASIS	
		X				

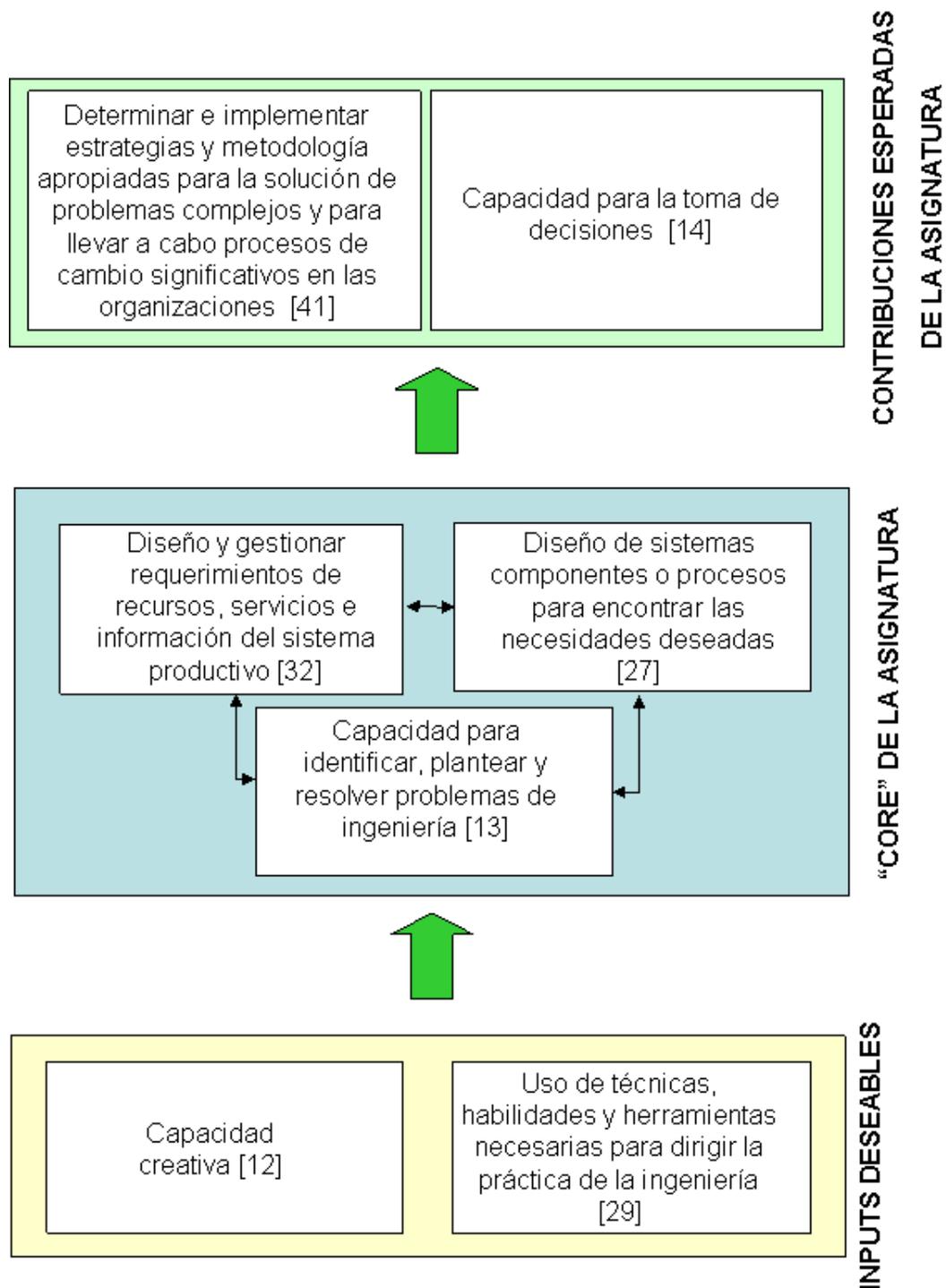
Perfil de la asignatura

AIG	AG	AI	G	DS	ELECTIVO
X					

Propósito de formación de la asignatura

DESDE EL ANÁLISIS	Proceso mediante el cual se descomponen los problemas presentados en las organizaciones con el fin de identificar las restricciones y variables, así como las relaciones entre las mismas, que afectan el desempeño de la organización y por lo tanto son fundamentales para la toma de decisiones.
DESDE LA INNOVACIÓN	A partir de los resultados del ANÁLISIS, se proponen estrategias para la optimización de los recursos, satisfaciendo las restricciones de cada problema particular.
DESDE LA GESTIÓN	A partir de los resultados del ANÁLISIS, con las estrategias propuestas, se cuenta con la información base para la toma de decisiones, integrando los recursos y los resultados esperados para el cumplimiento de los objetivos de la organización.

Identificación de competencias a desarrollar y sus relaciones



Áreas Clave de Evaluación

Identificación de conocimientos asociados a las competencias

ID	COMPETENCIAS RELACIONADAS	CONOCIMIENTOS ASOCIADOS
[12]	Capacidad Creativa	Formulación de modelos de programación lineal, análisis de sensibilidad y costos asociados
[13]	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de la ingeniería	Formulación de modelos de programación lineal, modelos clásicos de programación lineal, modelos de asignación y transporte, análisis de sensibilidad, teoría de la dualidad y costos asociados, métodos de solución de modelos de programación lineal
[14]	Capacidad para tomar decisiones	Competencia resultado
[27]	Diseño de sistemas componentes o procesos para encontrar las necesidades deseadas	Formulación de modelos y análisis de resultados
[29]	Uso de técnicas, habilidades y herramientas necesarias para dirigir la práctica de la ingeniería	Método gráfico, método simplex, método de la gran M, método húngaro, método de esquina noroeste.
[32]	Diseñar y gestionar requerimientos de recursos, servicios e información del sistema productivo	Análisis de sensibilidad, teoría de la dualidad y costos asociados
[41]	Determinar e implantar estrategias y metodologías apropiadas para la solución de problemas complejos y para llevar a cabo procesos de cambio significativo en las organizaciones	Competencia resultado Modelos clásicos de programación lineal, interpretación de los resultados obtenidos al solucionar los modelos

Definición de Áreas Clave de Evaluación

ID	NOMBRE DEL ACE	CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES	PESO
1	Fundamentos Básicos	Conceptos generales. Etapas de un estudio de investigación de operaciones. Estructura y supuestos de los modelos de programación lineal.	30%
2	Formulación y Modelos	Formulación matemática. Modelos clásicos de programación lineal. Modelos de transporte y de trasbordo. Modelos de asignación. Teoría de la dualidad. Análisis de sensibilidad y costos asociados. Modelos de programación entera y binaria. Análisis e interpretación de los resultados	45%
3	Métodos de solución	Método gráfico. Método simplex. Método de la gran M. Método húngaro. Método de esquina noroeste. Solución de modelos de programación lineal y entera usando software de optimización.	25%

Plan de contenidos sintético por ACE (o “Syllabus”)

Fundamentos Básicos	Conceptos y definiciones
	Etapas de un estudio de investigación de operaciones
	Introducción a la programación lineal
	Estructura y supuestos de la programación lineal

Formulación y Modelos	Formulación de modelos de programación lineal	Componentes de un modelo de programación lineal
		Modelos clásicos de la programación lineal
	Análisis y toma de decisiones a partir de modelos de programación lineal	Análisis e interpretación de los resultados
		Teoría de la dualidad y costos asociados
		Análisis de sensibilidad y costos asociados
	Otros modelos de programación matemática	Modelos de transporte, trasbordo y asignación
Modelos de programación entera		

Métodos de solución	Métodos básicos de solución de modelos de programación lineal	Método Gráfico
		Método simplex
		Método de la gran M
	Métodos de solución de Modelos de asignación y transporte	Método húngaro
		Método de esquina noroeste
	Uso de software para la solución de modelos	Solución de modelos de programación lineal usando LINGO

Evaluación del curso

Planeación de escenarios de evaluación

ACE	PRIMER CORTE 30%			SEGUNDO CORTE 30%			TERCER CORTE 40%		
	QUIZ 1	TRAB 1	PARC1	QUIZ 2	TRAB 2	PARC2	QUIZ 3	TRAB 3	FINAL
Fundamentos básicos	X		X	X		X	X		X
Formulación y modelos	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Métodos de Solución		X	X		X	X		X	X

(*) Nota: salvo expresa indicación del profesor, en esta asignatura todas las instancias de evaluación contienen las tres ACE definidas.

Escala de valoración del desarrollo alcanzado por el estudiante en cada ACE

ACE	VALOR	CRITERIO DE VALORACIÓN
FUNDAMENTOS BÁSICOS	5	Identifica y relaciona correctamente nuevos conceptos o aplicaciones de ellos en contextos diferentes a los estudiados
	4	Identifica y relaciona correctamente los conceptos en diferentes contextos y encuentra su relación con los resultados obtenidos al solucionar modelos de programación lineal

	3	Conoce los conceptos básicos de la programación lineal y los interpreta correctamente
	2	Conoce los conceptos básicos de la programación lineal pero no los interpreta correctamente
	1	No conoce los conceptos básicos de la programación lineal y su relación con la investigación de operaciones

FORMULACIÓN Y MODELOS	5	Propone estrategias de mejora a partir de la interpretación de los modelos formulados.
	4	Analiza e interpreta adecuadamente los resultados de los modelos de programación lineal y los pone en contexto
	3	Formula correctamente problemas de programación lineal en diferentes contextos
	2	Conoce los elementos y la estructura de un modelo de programación lineal pero los aplica equivocadamente.
	1	No conoce los elementos de un problema de programación lineal ni la estructura del mismo

MÉTODOS DE SOLUCIÓN	5	Conoce y domina el método de solución y los aplica en nuevos contextos
	4	Conoce y domina el método de solución y los aplica en el contexto adecuado
	3	Conoce y domina el método de solución pero lo aplica en contextos equivocados
	2	Conoce el método de solución pero no posee dominio del mismo y lo aplica en contextos equivocados
	1	No conoce el método de solución

Programación del curso

Planeación por sesiones

SESIÓN N°	TEMA	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	HORAS TOTALES DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE		RECURSOS
			PRES.	INDEP.	
1	Etapas de un estudio de investigación de operaciones. El proceso de modelado. Formulación matemática	CM-T	2	3	Bibliografía
2	Etapas de un estudio de investigación de operaciones. El proceso de modelado. Formulación matemática	CM-T	2	4	Bibliografía
3	Programación Lineal. Principios. Forma general y estructuras importantes	CM-T	2	4	Bibliografía
4	Solución geométrica del problema de programación lineal. Conceptos importantes	CM-T	2	6	Bibliografía
5	PRIMER PARCIAL	--	2	--	Elementos de escritura
6-7	Modelos clásicos de programación lineal	CM-T	4	10	Bibliografía y Software
8	Método Simplex	CM-T	2	4	Bibliografía
9	Método Simplex	CM-T	2	4	Bibliografía
10	Métodos de la gran M	CM-T	2	6	Bibliografía

SESIÓN N°	TEMA	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	HORAS TOTALES DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE		RECURSOS
11	SEGUNDO PARCIAL	--	2	--	Elementos de escritura y Software
12	Teoría de la dualidad	CM-T	2	5	Bibliografía y Software
13	Análisis de sensibilidad	CM-T	2	5	Bibliografía y Software
14-15	Presentación modelos de transporte, trasbordo y asignación.	CM-T	4	8	Bibliografía y Software
16	Presentación de programación entera	CM-T	2	5	Bibliografía y Software

	HS. TOTALES TRABAJO PRESENCIAL	HS. TOTALES TRABAJO INDEPENDIENTE
TOTAL HORAS DE LA ASIGNATURA	32	64
TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE EN EL SEMESTRE		96
TOTAL SEMANAS DEL CICLO ACADÉMICO		16
NÚMERO DE CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA		2

Cronograma nominal

Horario de la asignatura (2012-2):

Días miércoles, de 13h00 a 15h00

FECHAS PREVISTAS PARA LAS SESIONES															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SEM 1 DE AGO S	SEM 8 DE AGO S	SEM 15 DE AGO S	SEM 22 DE AGO S	SEM 29 DE AGO S	SEM 5 DE SEPT	SEM 12 DE SEPT	SEM 19 DE SEPT	SEM 26 DE SEPT	SEM 3 DE OCT	SEM 10 DE OCT	SEM 17 DE OCT	SEM 24 DE OCT	SEM 31 DE OCT	SEM 7 DE NOV	SEM 14 DE NOV

Recursos

Bibliografía general (*)

AUTORES	TÍTULO	AÑO	EDITORIAL	DISPONIBILIDAD	
				Biblioteca	Digital
Hiller and Lieberman	Investigación de Operaciones	2001	Mc Graw Hill	X	X
LINDO Systems, Inc	LINGO user's guide(*)	2011	N/A		X
Taha, Hamdy	Investigación de Operaciones	2000	Prentice Hall	X	
Winston, Wayne L.	Investigación de operaciones	2005	Thomson Editores	X	

(*)<http://www.lindo.com/downloads/PDF/LINGO13.pdf>

Bibliografía de consulta(*)

AUTORES	TÍTULO	AÑO	EDITORIAL	DISPONIBILIDAD	
				Biblioteca	Digital

AUTORES	TÍTULO	AÑ	EDITORIAL	DISPONIBILIDAD	
Bazaraa, John J.	Programación lineal y flujo en redes	1981	Limusa	X	
Bronson, Richard	Investigación de operaciones	1990	Mc Graw Hill	X	
Eppen, G.D, et al.	Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa	2000	Pearson Prentice Hall	X	
Prawda Witenberg, Juan	Métodos y Modelos de Investigación de operaciones Tomo I	1996	Limusa	X	
Radin, Ronald L.	Optimization in operations research	2000	Prentice-Hall	X	
Sarker Ruhul Amin, Newton Charles S.	Optimization Modelling: A Practical Approach	2008	CRC Taylor & Francis Group		X
Varela, Jaime Enrique	Introducción a la investigación de operaciones	1982	Fondo Educativo Interamericano	X	

(*) Otros autores: consultar al profesor.

Páginas de utilidad en internet

<http://www.lindo.com/downloads/PDF/LINGO13.pdf>

Software

Sitio de LINGO, con acceso a descarga de copia gratis de versión estudiantil:

http://www.lindo.com/index.php?option=com_content&view=article&id=155&Itemid=73

Fuente. Universidad de la Sabana.

Anexo 8. SYLLABUS PROCESOS I - QUINTO SEMESTRE

PROCESOS I

Plan de asignatura 2010-2

Identificación

NIVEL: Pregrado	CÓDIGO MATERIA: 802507
PROGRAMA: Ingeniería Industrial	PRERREQUISITOS: Física III - Termohidráulica

Contexto dentro del proceso de formación

CAMPO DE FORMACIÓN						
FUNDAMENTACIÓN		FORMACIÓN PROFESIONAL				ELECTIVA
		X				
FORMACIÓN HUMANÍSTICA	FORMACIÓN CIENTÍFICA	FORMACIÓN TRONCAL	APOYO PROFESIONAL	FORMACIÓN INSTRUMENTAL	PROFUNDIZACIÓN O ÉNFASIS	
		X				

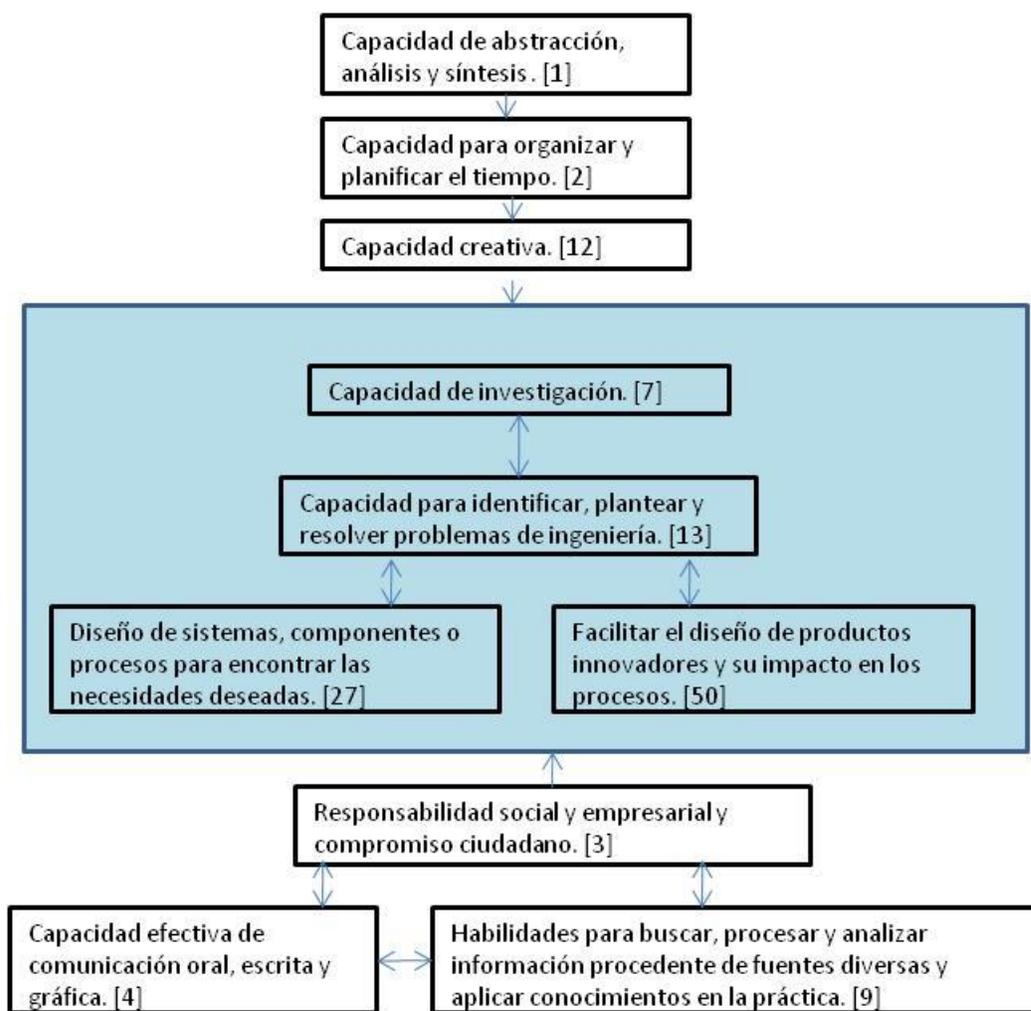
Perfil de la asignatura

AIG	AG	AI	G	DS	ELECTIVO
X					

Propósito de formación de la asignatura

DESDE EL ANÁLISIS	La presente asignatura enfatiza el conocimiento de los procesos de fabricación teniendo en cuenta el desarrollo industrial de la región (Bogotá y municipios del norte de la sabana), permitiendo al estudiante de Ingeniería Industrial ANALIZAR in situ las “líneas de producción”, brindando así una mayor comprensión acerca de los procesos de producción de bienes.
DESDE LA INNOVACIÓN	La asignatura está orientada a proporcionar al futuro ingeniero industrial conocimientos en los procesos de transformación de materiales, insumos y materias primas para la conformación de productos de interés industrial. A partir de estos conocimientos, debe mejorar los procesos y productos, lo cual requiere una alta dosis de INNOVACION y creatividad.
DESDE LA GESTION	Para el análisis de los procesos, es necesario integrar a los colaboradores, los recursos disponibles (maquinaria, herramienta, instalaciones, entre otros) ya que todo esto contribuye al suministro de herramientas para la planeación, dirección, control y mejoramiento de procesos de producción útiles para la comunidad, con el fin de alcanzar mayor eficacia, eficiencia, productividad en el marco de la sostenibilidad.

Identificación de competencias a desarrollar y sus relaciones



Áreas Clave de Evaluación

Identificación de conocimientos asociados a las competencias

ID	COMPETENCIAS RELACIONADAS	CONOCIMIENTOS ASOCIADOS
[1]	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis	Diseño de productos. Ciclo de vida de un producto.
[2]	Capacidad para organizar y planificar el tiempo	Procesos de producción y tecnología asociada.
[3]	Responsabilidad social y empresarial y compromiso ciudadano	(Realización de “Guía de análisis de objetos”, que tiene como finalidad: Valorar el procedimiento de análisis sistemático de objetos concretos como método para extraer la información y ser capaz de generalizarla.
[4]	Capacidad efectiva de comunicación oral, escrita y gráfica	Estructurar el proceso de fabricación de dicho objeto.
[7]	Capacidad de investigación	Estudiar un objeto técnico siguiendo el método científico, como pretexto para el descubrimiento e integración de las diferentes vertientes de la actividad tecnológica: la producción de objetos, pero también, aspectos económicos, sociales o históricos)
[9]	Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas	Sistema de flujo de material, Sistema de flujo de energía, Sistema de flujo de información:

	y aplicar conocimientos en la práctica	. Hoja de Ruta. . Hoja de Operación. . Diagrama de operación. . Diagrama de proceso
[12]	Capacidad creativa	Interrelación de las diferentes etapas que le permitan redefinir y diseñar procesos nuevos,
[13]	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de ingeniería	Diferentes procesos de desprendimiento de viruta y las diferentes máquinas y herramientas utilizadas para este fin.
[27]	Diseño de sistemas, componentes o procesos para encontrar las necesidades deseadas	Describir los diferentes tipos de procesos de reducción de masa, sus características y equipos requeridos para formar una línea de producción.
[50]	Facilitar el diseño de productos innovadores y su impacto en los procesos	Diferentes procesos de fabricación y transformación de plástico. Identificar la maquinaria y tecnología asociada a cada proceso.

Definición de Áreas Clave de Evaluación

ID	NOMBRE DEL ACE	CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES	PESO
1			
2			
3			
4			

Plan de contenidos sintético por ACE (o “Syllabus”)

ACE	CONTENIDO	
Fundamentos básicos	Definición y clasificación de los procesos de manufactura	20%
	Modelo general de producción	
	Línea de producción	
	Estructura de los procesos de Manufactura (Sistema de flujo de material, Sistema de flujo de energía, Sistema de flujo de información: Hoja de Ruta. Hoja de Operación)	
	Herramientas fundamentales en los procesos de manufactura. (Hoja de ruta, Hoja de operación, Diagrama de operación, Diagrama de proceso)	
Diseño de productos y selección del proceso de fabricación	Diseño de productos. Ciclo de vida de un producto. Procesos de producción y tecnología asociada.	50%
	Fundamentos para el trabajo de los metales a través de los procesos de arranque de viruta.	
	Procesos de arranque de viruta más comunes	
	Conceptos de polimerización (por adición, por condensación). Diversos procesos de transformación de plásticos (inyección, extrusión, termoformado, calandrado, compresión)	
Análisis	Identificación clara del (los) proceso(s) dentro de una empresa. Para ello se hace uso de gráficas que permiten su mejor interpretación. El análisis inicial se comienza reconociendo las principales actividades y/o áreas de la empresa, determinar su secuencia lógica y por último establecer la línea de proceso.	30%

ACE	CONTENIDO	
Fundamentos básicos	Definición y clasificación de los procesos de manufactura	MODULO 1 Los procesos de manufactura en la ingeniería industrial
	Modelo general de producción	
	Línea de producción	
	Estructura de los procesos de Manufactura (Sistema de flujo de material, Sistema de flujo de energía, Sistema de flujo de información: Hoja de Ruta. Hoja de Operación)	
	Herramientas fundamentales en los procesos de manufactura. (Hoja de ruta, Hoja de operación, Diagrama de operación, Diagrama de proceso)	
Diseño de productos y selección del proceso de fabricación	Diseño de productos. Ciclo de vida de un producto. Procesos de producción y tecnología asociada.	
Análisis	Identificación clara del (los) proceso(s). Para ello se hace uso de gráficas que permiten su mejor interpretación. El análisis inicial se comienza reconociendo las principales actividades y determinando su secuencia lógica y por último establecer la línea de proceso. Juego de roles.	

ACE	CONTENIDO	
Fundamentos básicos	Definición y clasificación de los procesos de manufactura	MODULO 2 Diseño de productos y selección del proceso de fabricación Procesos con desprendimiento de viruta
	Modelo general de producción	
	Línea de producción	
	Estructura de los procesos de Manufactura (Sistema de flujo de material, Sistema de flujo de energía, Sistema de flujo de información: Hoja de Ruta. Hoja de Operación)	
	Herramientas fundamentales en los procesos de manufactura. (Hoja de ruta, Hoja de operación, Diagrama de operación, Diagrama de proceso)	
Diseño de productos y selección del proceso de fabricación	Diseño de productos. Ciclo de vida de un producto. Procesos de producción y tecnología asociada.	
	Fundamentos para el trabajo de los metales a través de los procesos de arranque de viruta. Procesos de arranque de viruta más comunes	
Análisis	Identificación clara del (los) proceso(s) dentro de una empresa del sector metalmeccánico. Para ello se hace uso de gráficas que permiten su mejor interpretación. El análisis inicial se comienza reconociendo las principales actividades y/o áreas de la empresa, determinar su secuencia lógica y por último establecer la línea de proceso.	

ACE	CONTENIDO	
Fundamentos básicos	Definición y clasificación de los procesos de manufactura	MODULO 3 Diseño de productos y selección del proceso de fabricación Procesos de obtención y transformación de plástico
	Modelo general de producción	
	Línea de producción	
	Estructura de los procesos de Manufactura (Sistema de flujo de material, Sistema de flujo de energía, Sistema de flujo de información: Hoja de Ruta. Hoja de Operación)	
	Herramientas fundamentales en los procesos de manufactura. (Hoja de ruta, Hoja de operación, Diagrama de operación, Diagrama de proceso)	
Diseño de productos y selección del proceso de fabricación	Diseño de productos. Ciclo de vida de un producto. Procesos de producción y tecnología asociada.	
	Conceptos de polimerización (por adición, por condensación). Diversos procesos de transformación de plásticos (inyección, extrusión, termoformado, calandrado, compresión)	
Análisis	Identificación clara del (los) proceso(s) dentro de una empresa de transformación de plásticos. Para ello se hace uso de gráficas que permiten su mejor interpretación. El análisis inicial se comienza reconociendo las principales actividades y/o áreas de la empresa, determinar su secuencia lógica y por último establecer la línea de proceso.	

Evaluación del curso

Planeación de escenarios de evaluación

ACE	PRIMER CORTE 30%			SEGUNDO CORTE 30%				TERCER CORTE 40%			
	TALLE R1	TALLE R2	EP1	INF L	INFV E	TALLE R	EP2	INF L	INFVE	TALLER	EF
Fundamentos básicos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Diseño de productos y selección del proceso de fabricación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Análisis	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

INF: informe de laboratorio

INFVE: informe de visita empresarial

Escala de valoración del desarrollo alcanzado por el estudiante en cada ACE

ACE	VALOR	CRITERIO DE VALORACIÓN
FUNDAMENTOS BÁSICOS	5	Empleo adecuado de la herramienta para describir procesos + descripción lógica del proceso + propuestas de mejora
	4	Empleo adecuado de la herramienta para describir procesos + descripción lógica del proceso
	3	Empleo adecuado de la herramienta para describir procesos
	2	Conoce los fundamentos pero los plantea o interpreta erróneamente o en contextos equivocados.
	1	No conoce los fundamentos de procesos o los conoce equivocadamente.

DISEÑO DE PRODUCTOS Y SELECCIÓN DE PROCESO DE FABRICACIÓN	5	Describe adecuadamente los procesos + relaciona las condiciones de operación + propone mejoras
	4	Describe adecuadamente los procesos + relaciona las condiciones de operación
	3	Describe adecuadamente los procesos
	2	Conoce las operaciones básicas de procesos de manufactura pero las plantea o interpreta erróneamente o en contextos equivocados.
	1	No conoce las operaciones básicas de procesos de manufactura o las conoce equivocadamente.

ANÁLISIS	5	Relaciona fundamentos con funcionalidad de producto y operaciones del proceso de fabricación. Propone mejoras.
	4	Relaciona fundamentos con funcionalidad de producto y operaciones del proceso de fabricación
	3	Relaciona fundamentos con funcionalidad de producto
	2	Conoce fundamentos pero los plantea o interpreta erróneamente o de forma incompleta o en contextos equivocados.
	1	No conoce los fundamentos o los conoce equivocadamente.

Programación del curso
Planeación por sesiones

SESIÓN N Nº	TEMA	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	HORAS TOTALES DE TRABAJO			RECURSOS
			PRES.	DIRIG.	INDEP.	
1	Presentación de la asignatura y presentación sistema de competencias.	CM	2	--	1	N/A
2	Introducción. Definición de proceso.	CM	2	1	2	Bibliografía Software(*)
3	Juego de roles	MPY	2	1	2	Bibliografía Software(*)
4	Procesos de mecanizado Audiovisual (El taller industrial). Taller	CM-T	2	1	2	Bibliografía Software(*)
5	PRIMER PARCIAL	--	2	--	--	Bibliografía Software(*)
6 - 7	Práctica de mecanizado. Entrega ruta de trabajo.	L	4	4	2	Bibliografía Software(*)
8 - 9	Visita Empresarial	VE	4	4	2	Bibliografía Software(*)
10 - 11	Procesos de transformación de plástico .Audiovisual. Taller	CM-T	4	2	3	Bibliografía Software(*)
12	SEGUNDO PARCIAL.	--	2	-	-	Bibliografía Software(*)
13	Elaboración de resina tipo poliéster	L	4	4	3	Bibliografía Software(*)
14 -15	Visita Empresarial	VE	4	4	2	Bibliografía Software(*)
16	Examen Final	-	2	-	-	Bibliografía Software(*)
TOTAL HORAS DE TRABAJO DE LA ASIGNATURA						51
TOTAL SEMANAS SEMESTRALES DEL CICLO LECTIVO						16
NÚMERO DE CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA						2

(*) MindManager.

Cronograma nominal

Horario nominal de sesiones presenciales (2010-2): días sábado, de 9h00 a 11h00.

En caso de requerir alguna carga semanal complementaria, la misma se acordará con el profesor.

FECHAS PREVISTAS PARA LAS SESIONES															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SEM 26 DE JULIO	SEM 2 DE AGOS	SEM 9 DE AGOS	SEM 16 DE AGOS	SEM 23 DE AGOS	SEM 30 DE AGOS	SEM 6 DE SEPT	SEM 13 DE SEPT	SEM 20 DE SEPT	SEM 27 DE SEPT	SEM 4 DE OCT	SEM 11 DE OCT	SEM 18 DE OCT	SEM 25 DE OCT	SEM 1 DE NOV	SEM 8 DE NOV

Recursos

Bibliografía general

AUTORES	TÍTULO	AÑO	EDITORIAL	DISPONIBILIDAD	
				Biblioteca	Digital
GROOVER, MIKELL P.	Fundamentos de Manufactura moderna.	2007	Mc. Graw Hill	x	
BAWA, H.S.	Procesos de Manufactura	2007	Mc. Graw Hill	x	
SMITH, WILLIAM.	Fundamentos de ciencia e ingeniería de materiales	2004	Mc. Graw Hill	x	
MIGUELEZ, MARIA HENAR.	Tecnología de Fabricación, Problemas resueltos	2005	THOMSON	x	
SCHEY, JHON A.	Procesos de Manufactura	2000	McGraw Hill	x	
GAITHER, NORMAN, FRAZIER, GREG.	Administración de Producción y operaciones. Soluciones Empresariales	2000	THOMSON	x	

Bibliografía de consulta(*)

AUTORES	TÍTULO	AÑO	EDITORIAL	DISPONIBILIDAD	
				Biblioteca	Digital
BODINI, GIANNI, CACCHI PESSANI, FRANCO.	Moldes y máquinas de inyección para transformación de plásticos. Tomo I, II.	1992	McGraw Hill	x	

(*) Otros autores: consultar al profesor.

Páginas de utilidad en internet

www.metalmecánica.com

www.mitecnologico.com

www.plastico.com

www.mundoplast.com

www.biopackcolombia.com

www.revistavirtualpro.com

Software

Mindjet Mindmanager

Fuente. Universidad de la Sabana.

Anexo 9. SYLLABUS ESTUDIO DEL TRABAJO - QUINTO SEMESTRE

ESTUDIO DE TRABAJO

Plan de asignatura 2010-2

Identificación

NIVEL: Pregrado	CÓDIGO MATERIA: 802508
PROGRAMA: Todas los pregrados en ingeniería	PRERREQUISITOS: Probabilidad y Estadística II

Contexto dentro del proceso de formación

CAMPO DE FORMACIÓN						
FUNDAMENTACIÓN		FORMACIÓN PROFESIONAL				ELECTIVA
		X				
FORMACIÓN HUMANÍSTICA	FORMACIÓN CIENTÍFICA	FORMACIÓN TRONCAL	APOYO PROFESIONAL	FORMACIÓN INSTRUMENTAL	PROFUNDIZACIÓN O ÉNFASIS	
					X	

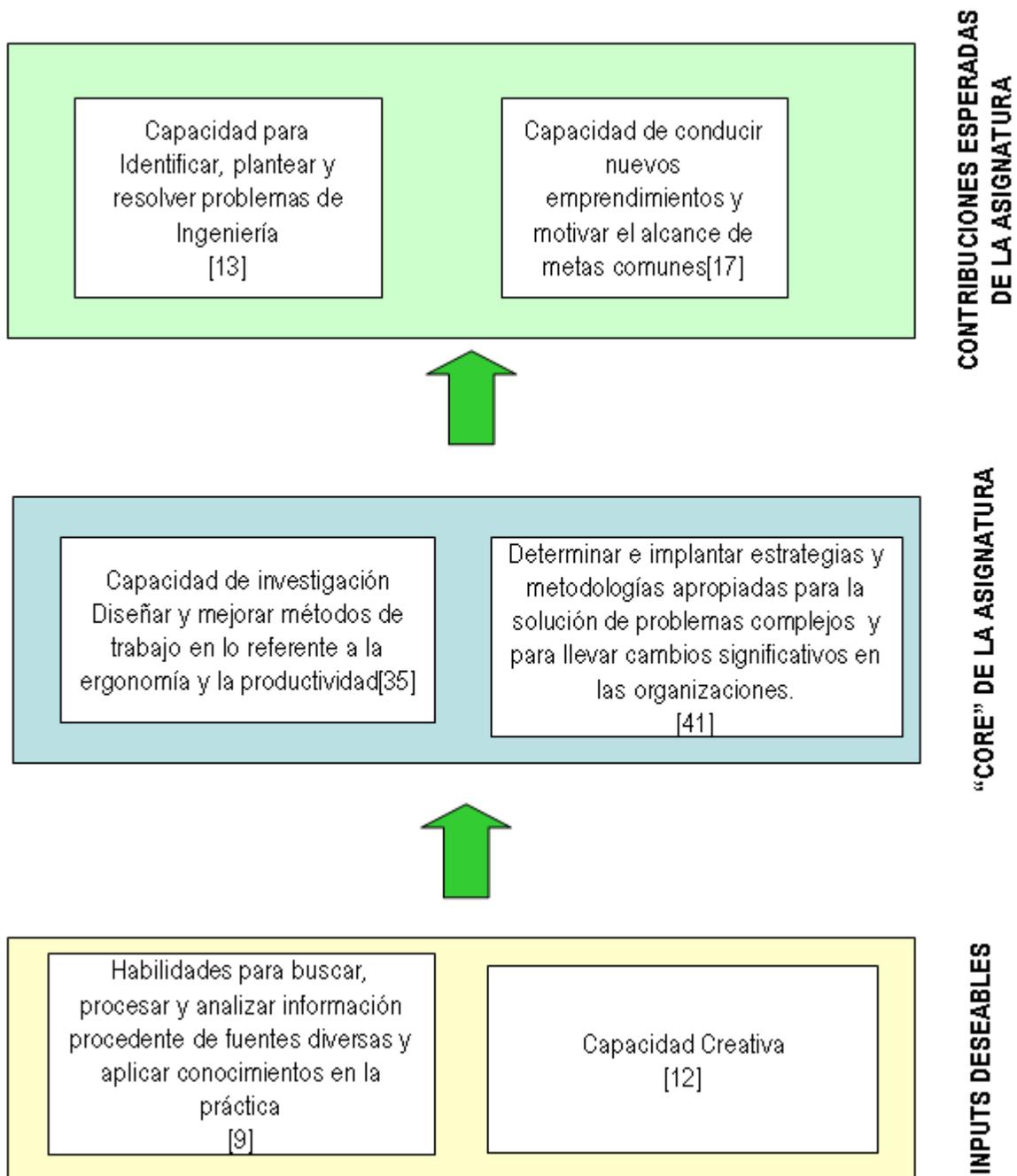
Perfil de la asignatura

AIG	AG	AI	G	DS	ELECTIVO
X					

Propósito de formación de la asignatura

DESDE EL ANÁLISIS	Comprender, medir y evaluar los elementos y las interrelaciones de un sistema de producción para que por medio de las herramientas del estudio de métodos y el diseño del trabajo puedan planearse alternativas de mejora robustas contemplando las condiciones laborales, de seguridad y salud del personal involucrado,
DESDE LA INNOVACIÓN	Plantear soluciones originales que conlleven a la mejora y al aumento de la productividad de los sistemas productivos desde la perspectiva del Estudio de métodos, de la medición y el diseño del trabajo. .
DESDE LA GESTIÓN	Participar en proyectos de diseño de sistemas de producción contemplando entre otros, requisitos de calidad, de demanda, el factor humano, los recursos disponibles y las restricciones del sistema para lograr mejoras incrementales en la productividad del mismo.

Identificación de competencias a desarrollar y sus relaciones



6. Áreas Clave de Evaluación

6.1 Identificación de conocimientos asociados a las competencias

ID	COMPETENCIAS RELACIONADAS	CONOCIMIENTOS ASOCIADOS
[9]	Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas y aplicar conocimientos en la práctica	Herramientas gráficas para el análisis y estudio del trabajo. Análisis de operación. Estudio de tiempos. Muestreo del trabajo. Elaboración de fórmulas. Diseño del trabajo-iluminación. Establecimiento de estándares.
[12]	Capacidad Creativa	Análisis de operación. Diseño del trabajo: Ergonomía. Consideraciones de factores humanos. El ambiente laboral. Análisis del trabajo. Método estándar de trabajo Estudio de movimientos. Economía de Movimientos
[35]	Diseñar y mejorar métodos de trabajo en lo referente a la ergonomía y la productividad	Proceso de Diseño. Análisis de la Operación Sistemas Push vs Sistemas Pull Estudio de Tiempos-Medición del trabajo. Diseño del trabajo. Ergonomía.
[41]	Determinar e implantar estrategias y metodologías apropiadas para la solución de problemas complejos y para llevar cambios significativos en las organizaciones.	Proceso de Diseño. Herramientas gráficas para el análisis y estudio del trabajo Análisis de operación
[13]	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de Ingeniería	Ingeniería de métodos. Herramientas gráficas para el análisis y estudio del trabajo Ingeniería de métodos. Análisis de operación. Ingeniería de métodos. Estudio de movimientos. Principios de economía de movimientos Principios de SMED
[17]	Capacidad de conducir nuevos emprendimientos y motivar el alcance de metas comunes	Proyecto de la Asignatura.

Definición de Áreas Clave de Evaluación

ID	NOMBRE DEL ACE	CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES	PESO
1	Conceptos generales.	Definiciones. Importancia y efecto del estudio del trabajo en diferentes dimensiones. Productividad. Ingeniería de métodos. Análisis de operación. Ingeniería de métodos. Herramientas gráficas para el análisis y estudio del trabajo. Ergonomía. Consideraciones de factores humanos. El ambiente laboral. Análisis del trabajo. El proceso de percepción Ergonomía. Sistemas de control Análisis y evaluación de puestos de trabajo. Ergonomía. Programación del trabajo. Biomecánica. Antropometría. Audición. Iluminación.	30%
2	Análisis e interpretación y planteamiento.	Ingeniería de métodos. Sistemas Push vs Sistemas Pull. Ingeniería de Métodos Análisis de operación. Ingeniería de métodos. Análisis de operación. Relaciones hombre- máquina. Principios de SMED Ingeniería de métodos. Estudio de movimientos. Principios de economía de movimientos. Estudio de micro-movimientos. Estudio de Tiempos. Tiempos por cronómetro Ergonomía. Programación del trabajo. Biomecánica. Antropometría. Audición. Iluminación.	30%

3	Resolución de problemas-Impacto de las soluciones	Proceso de Diseño Ingeniería de métodos. Análisis de operación. Estudio de Tiempos. Tiempos por cronómetro Estudio de Tiempos. Muestreo del trabajo Balanceo de Líneas Proyecto final e Asignatura.	40%
---	---	--	-----

Plan de contenidos sintético por ACE (o “Syllabus”)

ACE	CONTENIDO	
Conceptos generales	Definiciones. Importancia y efecto del estudio del trabajo en diferentes dimensiones. Productividad.	MÓDULO 1 ESTUDIO DE MÉTODOS
	Ingeniería de métodos. Análisis de operación.	
	Ingeniería de métodos. Análisis de operación. Relaciones hombre- máquina... Principios de SMED	
	Ingeniería de métodos. Estudio de movimientos. Principios de economía de movimientos	
Análisis, interpretación y aplicación resultados.	Sistemas Push vs Sistemas Pull.	
	Ingeniería de métodos. Herramientas gráficas para el análisis y estudio del trabajo	
	Ingeniería de métodos. Análisis de operación	
	Ingeniería de métodos. Análisis de operación. Relaciones hombre	
	Ingeniería de métodos. Estudio de movimientos. Principios de economía de movimientos. Estudio de micro	

ACE	CONTENIDO	
Análisis, interpretación y aplicación resultados.	Estudio de Tiempos. Tiempos por cronómetro	MÓDULO 2
Resolución de problemas-Impacto de las soluciones	Estudio de Tiempos. Tiempos por cronómetro Estudio de Tiempos. Muestreo del trabajo Balanceo de Líneas Establecimiento de formulas	MEDICIÓN DEL TRABAJO

ACE	CONTENIDO	
Conceptos generales	Ergonomía. Consideraciones de factores humanos. El ambiente laboral. Análisis del trabajo. El proceso de percepción	MÓDULO 3 DISEÑO DEL TRABAJO
	Ergonomía. Sistemas de control Análisis y evaluación de puestos de trabajo.	
	Ergonomía. Programación del trabajo. Biomecánica. Antropometría. Audición. Iluminación.	
Resolución de problemas-Impacto de las soluciones	Establecimiento de Estándares. Método estándar de trabajo Proyecto Final de la Asignatura.	

Evaluación del curso

Planeación de escenarios de evaluación

ACE(*)	PRIMER CORTE 30%		SEGUNDO CORTE 30%		TERCER CORTE 40%	
	TR1	P1	TR5	P2	Trabajo Final	Sustentación
Conceptos generales.	X	X			X	X
Análisis e interpretación y planteamiento.	X	X	X	X	X	X
Resolución de			X	X	X	X

problemas- Impacto de las soluciones						
--	--	--	--	--	--	--

Escala de valoración del desarrollo alcanzado por el estudiante en cada ACE

ACE	VALOR	CRITERIO DE VALORACIÓN
CONCEPTOS GENERALES	5	Requisitos de 4 + emplea los conceptos integralmente y puede tomar decisiones (cuando aplica)
	4	Requisitos de 3 + interpreta claramente los conceptos y puede aplicarlos al planteamiento de un problema (en las temáticas que aplica)
	3	Conoce los conceptos correctamente, puede diferenciarlos e identificarlos en un contexto real.
	2	Conoce los métodos básicos pero los plantea o interpreta erróneamente o en contextos equivocados.
	1	No conoce los conceptos básicos o los conoce equivocadamente.

Análisis, interpretación y aplicación resultados.	5	Requisitos de 4 + utiliza los resultados para dar soluciones apropiadas a los problemas o situaciones planteadas
	4	Requisitos de 3 + Interpreta los resultados brindando conclusiones coherentes con los mismos.
	3	Identifica la herramienta apropiada para el abordaje de los datos y le da correcto uso.
	2	Tiene capacidad para recolectar o levantar los datos requeridos, los clasifica y organiza adecuadamente.
	1	No evidencia comprensión mínima de la información que necesita y su utilización.

Resolución de problemas-Impacto de las soluciones	5	Requisitos de 4+ Integra diferentes conceptos y herramientas para generar soluciones creativas a las situaciones y problemas planteados las cuales tienen un potencial impacto en el sistema real.
	4	Requisitos de 3+ puede generar soluciones basadas en ejemplos o situaciones previamente conocidas
	3	Identifica el estado actual del sistema con base en herramientas conocidas y plantea el problema adecuadamente.
	2	Usa las herramientas apropiadas para la identificación del estado del sistema.
	1	No puede identificar el estado actual del sistema, le es difícil plantear el problema

(*) Nota: para el caso en que en cada escenario de evaluación requiera una escala de valoración particular, la misma debe quedar por escrito en este documento.

Programación del curso

Planeación por sesiones

SESIÓN N°	TEMA	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	HORAS TOTALES DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE		RECURSOS
			PRESENCIAL	INDEPEND.	
1	Conceptos generales. Definiciones. Importancia y efecto del estudio del trabajo en diferentes dimensiones. Productividad.	CM	2	4	Bibliografía

2	Proceso de Diseño	CM -Lectura.	2	4	Bibliografía
3	Ingeniería de métodos. Herramientas gráficas para el análisis y estudio del trabajo.	CM	2	4	Bibliografía
4	Diagramas de proceso, cursos de proceso, diagramas de recorrido, diagramas de interrelación hombre – máquina	CM Taller	2	4	Calculadora/PC, Hoja examen
5	PRIMER PARCIAL	CM	2	-	Elementos de escritura
6	Ingeniería de métodos. Análisis de operación. Enfoques análisis de la operación.	CM- Lectura PROYECTO FINAL	2	4	Bibliografía
7	Ingeniería de métodos. Análisis de operación. Enfoques análisis de la operación.	CM. Prueba escrita PROYECTO FINAL	2	4	Bibliografía Calculadora
8	Relaciones hombre- máquina, principios de SMED. Ingeniería de métodos. Estudio de movimientos. Principios de economía de movimientos. Estudio de micro-movimientos.	CM PROYECTO FINAL	2	4	Bibliografía
9	Estudio de Tiempos. Tiempos por cronómetro	CM PROYECTO FINAL	2	4	Bibliografía
10	Estudio de Tiempos. Tiempos por cronómetro	DIDACTICA	2	5	CRONOMETRO
11	SEGUNDO PARCIAL	CM PROYECTO FINAL	CM	2	Elementos de escritura
12	Estudio de Tiempos. Muestreo del trabajo	PROYECTO FINAL	2	4	Bibliografía
13	Balanceo de Líneas Establecimiento de Estándares. Método estándar de trabajo	CM PROYECTO FINAL	2	4	Bibliografía
14	Ergonomía. Consideraciones de factores humanos. El ambiente laboral. Análisis del trabajo. El proceso de percepción	CM PROYECTO FINAL	2	6	Bibliografía
15	Ergonomía. Sistemas de control Análisis y evaluación de puestos de trabajo.	CM PROYECTO FINAL	2	4	Bibliografía
16	Ergonomía. Programación del trabajo. Biomecánica. Antropometría. Audición. Iluminación.	CM PROYECTO FINAL	2	4	Bibliografía

	HS. TOTALES TRABAJO PRESENCIAL	HS. TOTALES TRABAJO INDEPENDIENTE
TOTAL HORAS DE LA ASIGNATURA	32	64
TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE EN EL SEMESTRE		96
TOTAL SEMANAS DEL CICLO ACADÉMICO		16
NÚMERO DE CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA		2

Cronograma nominal

Horario nominal de sesiones presenciales (2010-2): días jueves, de 12h00 a 14h00; miércoles, de 11h00 a 13h00.

En caso de requerir alguna carga semanal complementaria, la misma se acordará con el profesor.

FECHAS PREVISTAS PARA LAS SESIONES															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SEM 26 DE JULIO	SEM 2 DE AGOS	SEM 9 DE AGOS	SEM 16 DE AGOS	SEM 23 DE AGOS	SEM 30 DE AGOS	SEM 6 DE SEPT	SEM 13 DE SEPT	SEM 20 DE SEPT	SEM 27 DE SEPT	SEM 4 DE OCT	SEM 11 DE OCT	SEM 18 DE OCT	SEM 25 DE OCT	SEM 1 DE NOV	SEM 8 DE NOV

Recursos

Bibliografía general (*)

AUTORES	TÍTULO	AÑO	EDITORIAL	DISPONIBILIDAD	
				Biblioteca	Digital
Cruz Gómez, J. Alberto	Ergonomía aplicada	2006	ECOE	X	
Hay, Edward J.	Justo a Tiempo	1989	Norma	X	
Krick, Edward V.	Ingeniería de métodos	2000	LIMUSA	X	
Maynard, Harold Bright	Maynard, manual del ingeniero industrial	2001	Mc Graw Hill	X	
Niebel, Benjamin Willard	Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo.	2004	Alfa-Omega	X	
Oficina Internacional del Trabajo - OIT	Introducción al estudio del trabajo	1999	OIT	X	

(*) Y artículos científicos varios seleccionados por el profesor.

Bibliografía de consulta (*)

AUTORES	TÍTULO	AÑO	EDITORIAL	DISPONIBILIDAD	
				Biblioteca	Digital
Bridger, R. S.	Introduction to ergonomics	2008	Routledge	X	
Buffa, Elwood S	Administración de la producción y de las operaciones	1992	Mc Graw Hill	X	
Chase, Richard B.	Administración de producción y operaciones	2000	Mc Graw Hill	X	
Collier, David A	Administración de operaciones	2009	CENGAGE LEARNING	X	

Páginas de utilidad en internet

<http://www.mitecnologico.com/Main/EstudioDelTrabajo>
<http://www.gigapedia.org>

Software

Microsoft Excel

Fuente. Universidad de la Sabana.

Anexo 10. SYLLABUS ELECTROTECNIA - QUINTO SEMESTRE



Universidad de
La Sabana

SYLLABUS
ELECTROTECNIA
2012-2

INFORMACIÓN GENERAL

Documento: 79331555	Profesor: LUIS MAURICIO AGUDELO OTALORA	Facultad: INGENIERÍA
Asignatura: ELECTROTECNIA	Programa Asignatura: INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL	
E-mail: mauricio.agudelo@unisabana.edu.co	Tipo de Programa: SIN TIPO DEFINIDO	Área: BÁSICA
Créditos: 2	Sesiones: 2	Última Fecha de Actualización: 01/11/2011
Porcentaje Completado: 100 %		

OBJETIVOS

La electrotecnia debe permitir la consolidación de aprendizajes sobre las leyes que permiten conocer los fenómenos eléctricos, predecir su desarrollo y comprender el comportamiento de dispositivos eléctricos sencillos.

COMPETENCIAS

Específica

Sentar las bases teórico-prácticas para la comprensión de los fenómenos y leyes que rigen el funcionamiento de los dispositivos eléctricos y electrónicos.

SEMANA 1 - SESIÓN 1

Contenido Temático

Introducción y fundamentos de electricidad

Técnica Didáctica

Cátedra Magistral

Bibliografía

Introductory circuit analysis / Robert L., Boylestad.
Electrotecnia para ingenieros / Alfredo, Foullée.

SEMANA 1 - SESIÓN 2

Contenido Temático

Introducción y fundamentos de electricidad.

Técnica Didáctica

Cátedra Magistral

Bibliografía

Introductory circuit analysis / Robert L., Boylestad.

SEMANA 2 - SESIÓN 1

Contenido Temático

Taller de circuitos serie y paralelo

Técnica Didáctica

Taller

Bibliografía

Introductory circuit analysis / Robert L., Boylestad.

SEMANA 2 - SESIÓN 2

Contenido Temático

Taller de circuitos serie y paralelo

SEMANA 3 - SESIÓN 1

Contenido Temático

Corriente Continua Leyes de Kirchoff, Corriente continua

Técnica Didáctica

Cátedra Magistral

Bibliografía

Introductory circuit analysis / Robert L., Boylestad.

SEMANA 3 - SESIÓN 2

Contenido Temático

Corriente Continua Leyes de Kirchoff, Corriente continua

SEMANA 4 - SESIÓN 1

Contenido Temático Teorema de redes Técnica Didáctica Cátedra Magistral Bibliografía Introductory circuit analysis / Robert L., Boylestad.	SEMANA 4 - SESIÓN 2
Contenido Temático Teorema de redes	SEMANA 5 - SESIÓN 1
Contenido Temático Teorema de redes	SEMANA 5 - SESIÓN 2
Contenido Temático Teorema de redes	SEMANA 6 - SESIÓN 1
Contenido Temático Parcial	SEMANA 6 - SESIÓN 2
Contenido Temático Parcial	SEMANA 7 - SESIÓN 1
Contenido Temático Corriente Alterna Características, funciones senoidales, números complejos reactancia, e impedancia Técnica Didáctica Cátedra Magistral Bibliografía Introductory circuit analysis / Robert L., Boylestad.	SEMANA 7 - SESIÓN 2
Contenido Temático Corriente Alterna Características, funciones senoidales, números complejos reactancia, e impedancia	SEMANA 8 - SESIÓN 1
Contenido Temático Resolución de circuitos con corriente alterna	SEMANA 9 - SESIÓN 1
Contenido Temático Potencia en Corriente Alterna. Potencia instantánea, media, activa y reactiva.	SEMANA 9 - SESIÓN 2
Contenido Temático Potencia en Corriente Alterna. Potencia instantánea, media, activa y reactiva.	SEMANA 10 - SESIÓN 1
Contenido Temático Resolución de circuitos con potencia	SEMANA 10 - SESIÓN 2
Contenido Temático Resolución de circuitos con potencia	SEMANA 11 - SESIÓN 1
Contenido Temático Parcial	SEMANA 11 - SESIÓN 2
Contenido Temático Parcial	SEMANA 12 - SESIÓN 1
Contenido Temático	

Corriente Alterna Trifásica	SEMANA 12 - SESIÓN 2
Contenido Temático Corriente Alterna Trifásica	SEMANA 13 - SESIÓN 1
Contenido Temático Corrección del factor de potencia	SEMANA 13 - SESIÓN 2
Contenido Temático Corrección del factor de potencia	SEMANA 14 - SESIÓN 1
Contenido Temático Resolución de problemas con corrección del factor de potencia	SEMANA 14 - SESIÓN 2
Contenido Temático Resolución de problemas con corrección del factor de potencia	SEMANA 15 - SESIÓN 1
Contenido Temático Facturación	SEMANA 15 - SESIÓN 2
Contenido Temático Facturación	SEMANA 16 - SESIÓN 1
Contenido Temático Solución de problemas con facturación y potencia	SEMANA 16 - SESIÓN 2
Contenido Temático Solución de problemas con facturación y potencia	

Syllabus. Universidad de La Sabana Página 3 / 3

Fuente. Universidad de la Sabana.

Anexo 11. Syllabus Materia Administración 2012-1

 Universidad de La Sabana		SYLLABUS ADMINISTRACION 2012-1	
INFORMACIÓN GENERAL			
Documento: 79149878	Profesor: JOSE FERNANDO GARCIA DIAZ	Facultad: DEPARTAMENTO DE LENGUAS Y CULTURAS EXTRANJERAS	
Asignatura: ADMINISTRACION		Programa Asignatura: INGENIERIA INDUSTRIAL	
E-mail: fernando.garcia@unisabana.edu.co	Tipo de Programa: SIN TIPO DEFINIDO	Área: BÁSICA	
Creditos: 2	Sesiones: 2	Última Fecha de Actualización: 01/11/2011	Porcentaje Completado: 100 %
OBJETIVOS			
<p>Al finalizar el curso se espera que el estudiante maneje los conceptos básicos que le permitan comprender como funcionan las organizaciones desde el punto de vista de los elementos que integran el proceso administrativo, planeación, organización dirección y control. Así mismo se espera que maneje conceptos importantes ligados al proceso administrativo como son los asuntos que afectan directamente a los administradores, como son liderazgo, equipos de trabajo, globalización, tecnología y emprendimiento entre otros.</p>			
COMPETENCIAS			
<p>Básicas - De manejo de una Segunda Lengua capacidad de análisis comunicación oral y escrita en su lengua materna a través de presentaciones y trabajos escritos., en este caso en inglés.</p> <p>Básicas - De manejo de una Segunda Lengua conocimiento en el área de estudio y correcta aplicación Habilidades en el uso de las TIC y la comunicación. capacidad para organizarse y manejar el tiempo. Capacidad para tomar decisiones en grupo y a manera individual. Habilidades interpersonales capacidad de análisis de textos. capacidad critica y auto critica.</p>			
SEMANA 1 - SESIÓN 1			
<p>Contenido Temático Los Gerentes y la Administración.</p>			
SEMANA 1 - SESIÓN 2			
<p>Contenido Temático Los Gerentes y la Administración</p> <p>Técnica Didáctica Cátedra Magistral</p>			
SEMANA 2 - SESIÓN 1			
<p>Contenido Temático Los gerentes y la administración.</p> <p>Técnica Didáctica Cátedra Magistral</p>			
SEMANA 2 - SESIÓN 2			
<p>Contenido Temático Los gerentes y la administración</p> <p>Técnica Didáctica Cátedra Magistral</p>			
SEMANA 3 - SESIÓN 1			
<p>Contenido Temático La organización y su medio ambiente.</p> <p>Técnica Didáctica Cátedra Magistral</p>			
SEMANA 3 - SESIÓN 2			
<p>Contenido Temático La organización y su medio ambiente.</p>			
SEMANA 4 - SESIÓN 1			
<p>Contenido Temático La organización y su medio ambiente</p> <p>Técnica Didáctica Estudio de Caso</p>			
SEMANA 4 - SESIÓN 2			
<p>Contenido Temático La organización y su medio ambiente- taller práctico.</p> <p>Técnica Didáctica</p>			
Syllabus. Universidad de La Sabana		Página 1 / 4	

Estudio de Caso

Bibliografía

Fundamentos de administración : conceptos esenciales y aplicaciones / Stephen P. Robbins, David A.

SEMANA 5 - SESIÓN 1

Contenido Temático

stakeholders.

Técnica Didáctica

Cátedra magistral

Bibliografía

Organizational theory, design and change : text and cases / Gareth R. Jones.

Trabajo Independiente

asignación tema de presentaciones sobre casos éticos en la organización.

SEMANA 5 - SESIÓN 2

Contenido Temático

stakeholders.

Técnica Didáctica

Txler

Bibliografía

Organizational theory, design and change : text and cases / Gareth R. Jones.

SEMANA 6 - SESIÓN 1

Contenido Temático

presentaciones sobre ética en las organizaciones, vista en sesión semana 5

Técnica Didáctica

Exposición Oral

SEMANA 6 - SESIÓN 2

Contenido Temático

presentaciones sobre ética en las organizaciones.

Técnica Didáctica

Exposición Oral

SEMANA 7 - SESIÓN 1

Contenido Temático

El proceso Administrativo.

Técnica Didáctica

Cátedra Magistral

SEMANA 7 - SESIÓN 2

Contenido Temático

El proceso Administrativo.

Técnica Didáctica

Cátedra Magistral

SEMANA 8 - SESIÓN 1

Contenido Temático

caso práctico sobre El Proceso Administrativo.

Técnica Didáctica

Discusión en pequeños grupos

Bibliografía

Fundamentos de administración : conceptos esenciales y aplicaciones / Stephen P. Robbins, David A. D

SEMANA 8 - SESIÓN 2

Contenido Temático

Divisas- presentaciones.

Técnica Didáctica

Discusión en pequeños grupos

Bibliografía

International business : environments and operations / John D. Daniels y Lee H. Radebaugh.

SEMANA 9 - SESIÓN 1

Contenido Temático

Divisas- presentaciones.

Técnica Didáctica

Exposición Oral

Bibliografía

International business : environments and operations / John D. Daniels y Lee H. Radebaugh.

SEMANA 9 - SESIÓN 2

Contenido Temático

Diseño de organización Básicos.

Técnica Didáctica

Exposición Oral

Bibliografía

Fundamentos de administración : conceptos esenciales y aplicaciones / Stephen P. Robbins, David A. D

SEMANA 10 - SESIÓN 1

Contenido Temático

Diseño de organización Básicos.

Bibliografía

Fundamentos de administración : conceptos esenciales y aplicaciones / Stephen P. Robbins, David A. D

SEMANA 10 - SESIÓN 2

Contenido Temático

Fundamentos de la administración del talento humano.

Técnica Didáctica

El taller

Bibliografía

Fundamentos de administración : conceptos esenciales y aplicaciones / Stephen P. Robbins, David A. D

SEMANA 11 - SESIÓN 1

Contenido Temático

Fundamentos de la Administración del talento humano.

Técnica Didáctica

El taller

Bibliografía

Fundamentos de administración : conceptos esenciales y aplicaciones / Stephen P. Robbins, David A. D

SEMANA 11 - SESIÓN 2

Contenido Temático

Fundamento de la toma de decisiones

Técnica Didáctica

Discusión en pequeños grupos

Bibliografía

Teoría y diseño organizacional / Richard L. Daft ; tr. Adolfo Deras Quiñones ; rev. téc. Ramón

SEMANA 12 - SESIÓN 2

Contenido Temático

Administración en un ambiente global.

Técnica Didáctica

Discusión en pequeños grupos

Bibliografía

Teoría y diseño organizacional / Richard L. Daft ; tr. Adolfo Deras Quiñones ; rev. téc. Ramón

SEMANA 13 - SESIÓN 1

Contenido Temático

Fundamentos de Marketing

Técnica Didáctica

Cátedra Magistral

Bibliografía

Introducción a la administración de las organizaciones : enfoque global e integral / César A. Ber	SEMANA 13 - SESIÓN 2
Contenido Temático Fundamentos de marketing Técnica Didáctica Cátedra Magistral Bibliografía Introducción a la administración de las organizaciones : enfoque global e integral / César A. Ber	
	SEMANA 14 - SESIÓN 1
Contenido Temático Fundamentos de contabilidad y finanzas Técnica Didáctica El taller	
	SEMANA 14 - SESIÓN 2
Contenido Temático Fundamentos de contabilidad y finanzas. Técnica Didáctica El taller Bibliografía Introducción a la administración de las organizaciones : enfoque global e integral / César A. Ber	
	SEMANA 15 - SESIÓN 1
Contenido Temático Qué son los equipos de trabajo Técnica Didáctica Discusión en Pequeños Grupos Bibliografía Fundamentos de administración : conceptos esenciales y aplicaciones / Stephen P. Robbins, David A. D Fundamentos de administración : conceptos esenciales y aplicaciones / Stephen P. Robbins, David A.	
	SEMANA 15 - SESIÓN 2
Contenido Temático Fundamentos de contabilidad y finanzas Técnica Didáctica El taller Bibliografía Introducción a la administración de las organizaciones : enfoque global e integral / César A. Ber	
	SEMANA 16 - SESIÓN 1
Contenido Temático El proceso administrativo-marketing Técnica Didáctica Exposición Oral Bibliografía Fundamentos de administración : conceptos esenciales y aplicaciones / Stephen P. Robbins, David A.	
	SEMANA 16 - SESIÓN 2
Contenido Temático El proceso administrativo-Marketing Proyecto final. Técnica Didáctica Exposición Oral Bibliografía Fundamentos de administración : conceptos esenciales y aplicaciones / Stephen P. Robbins, David A.	

Fuente. Universidad de la Sabana.

Anexo 12. SYLLABUS INVESTIGACION DE OPERACIONES I - SEXTO SEMESTRE

Investigación de Operaciones I

Plan de asignatura 2012-2

Identificación

NIVEL: Pregrado	CÓDIGO MATERIA: 802601
PROGRAMA: Ingeniería Industrial	PRERREQUISITOS: Programación lineal

Contexto dentro del proceso de formación

CAMPO DE FORMACIÓN						
FUNDAMENTACIÓN		FORMACIÓN PROFESIONAL				ELECTIVA
		X				
FORMACIÓN HUMANÍSTICA	FORMACIÓN CIENTÍFICA	FORMACIÓN TRONCAL	APOYO PROFESIONAL	FORMACIÓN INSTRUMENTAL	PROFUNDIZACIÓN O ÉNFASIS	
		X				

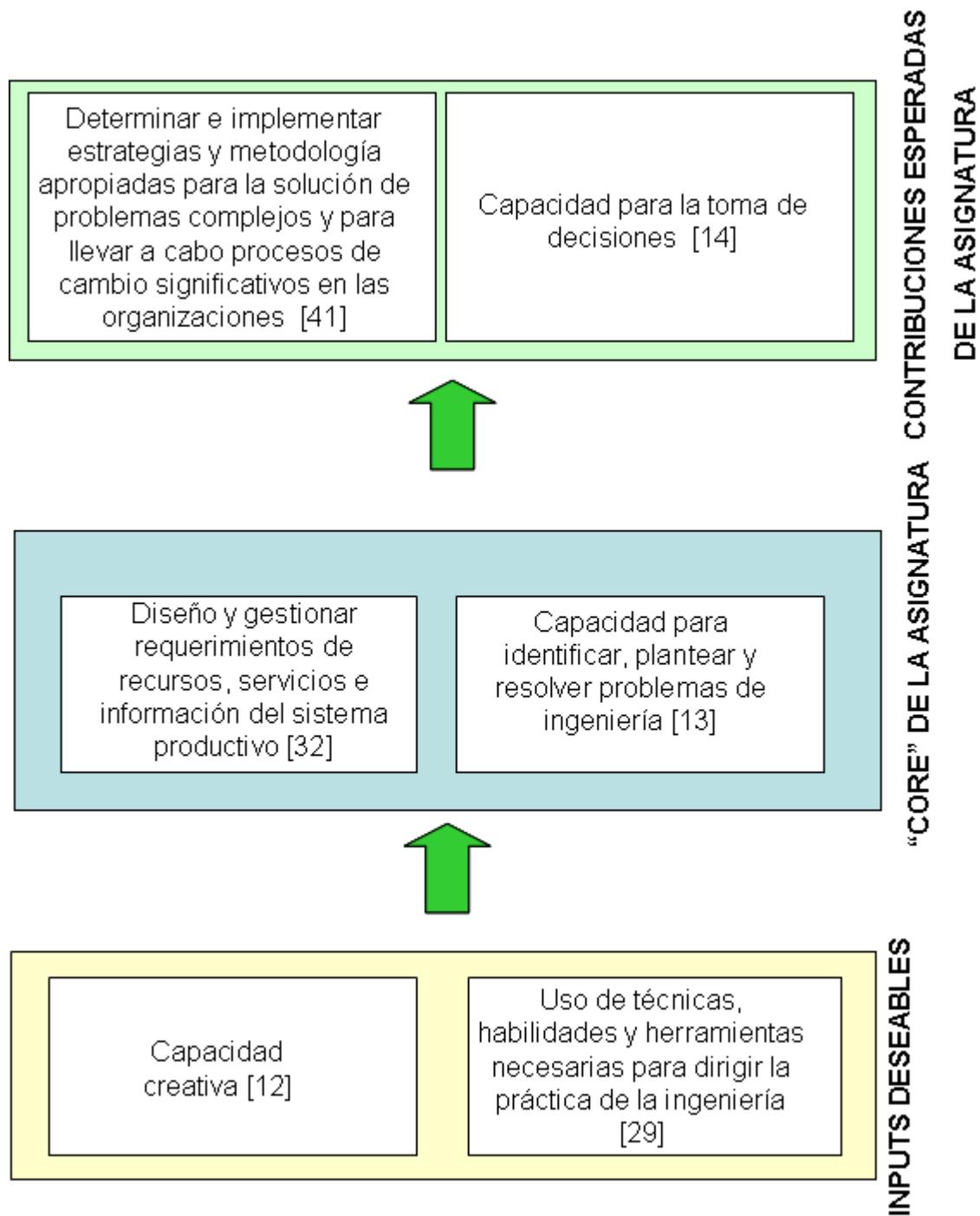
Perfil de la asignatura

AIG	AG	AI	G	DS	ELECTIVO
X					

Propósito de formación de la asignatura

DESDE EL ANÁLISIS	Proceso mediante el cual se descomponen los problemas presentados en las organizaciones con el fin de identificar las variables de interés y los posibles estados de las mismas, así como sus implicaciones, éstas últimas fundamentales para la toma de decisiones.
DESDE LA INNOVACIÓN	A partir de los resultados del ANÁLISIS, se proponen estrategias para mejorar el desempeño esperado de los sistemas estudiados
DESDE LA GESTIÓN	A partir de los resultados del ANÁLISIS, con las estrategias propuestas, se cuenta con la información base para la toma de decisiones, integrando los recursos y los resultados esperados para el cumplimiento de los objetivos de la organización.

Identificación de competencias a desarrollar y sus relaciones



Áreas Clave de Evaluación

Identificación de conocimientos asociados a las competencias

ID	COMPETENCIAS RELACIONADAS	CONOCIMIENTOS ASOCIADOS
[12]	Capacidad Creativa	Modelamiento de problemas como procesos estocásticos
[13]	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de la ingeniería	Identificación de estrategias a seguir a partir de la interpretación de probabilidades de estado estable, de procesos Markovianos de decisión en etapa finita e infinita, así como de las medidas de desempeño de las líneas de espera y de los costos asociados
[14]	Capacidad para tomar decisiones	Competencia resultado
[29]	Uso de técnicas, habilidades y herramientas necesarias para dirigir la práctica de la ingeniería	Probabilidades de estado estable, cadenas absorbentes de Markov, modelos generales de teoría de líneas de espera
[32]	Diseño y gestionar requerimientos de recursos, servicios e información del sistema productivo	Análisis de líneas de espera, procesos Markovianos de decisión y análisis de costos asociados
[13]	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de la ingeniería	Competencia resultado

Definición de Áreas Clave de Evaluación

ID	NOMBRE DEL ACE	CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES	PESO
1	Fundamentos Básicos y modelamiento	Identificación de variables aleatorias y estados de una cadena de Markov	60%
		Clasificación de estados y cadenas de Markov	
		Clasificación y planteamiento de procesos de decisión de Markov	
		Identificación y clasificación de modelos de líneas de espera	
		Características de las redes de Jackson	
2	Métodos de solución e interpretación de resultados	Ecuaciones de Chapman-Kolmogorov – Probabilidades de estado estable	40%
		Tiempos de primera pasada	
		Matriz fundamental de Markov	
		Iteración de políticas, enumeración exhaustiva y análisis de políticas	
		Medidas de desempeño de líneas de espera y su interpretación económica	

Plan de contenidos sintético por ACE (o “Syllabus”)

ACE	CONTENIDO	
Fundamentos Básicos y modelado	Identificación de variables aleatorias y estados de una cadena de Markov	MÓDULO 1 Cadenas de Markov
	Clasificación de estados y cadenas de Markov	
	Clasificación y planteamiento de procesos de decisión de Markov	
Métodos de solución e	Ecuaciones de Chapman-Kolmogorov – Probabilidades de estado estable	

ACE	CONTENIDO	
interpretación de resultados	Tiempos de primera pasada	
	Matriz fundamental de Markov	
	Iteración de políticas, enumeración exhaustiva y análisis de políticas	

ACE	CONTENIDO	
Fundamentos Básicos y modelado	Identificación y clasificación de modelos de líneas de espera	
	Características de las redes de Jackson	
Métodos de solución e interpretación de resultados	Medidas de desempeño de las líneas de espera asociadas al tiempo	
	Medidas de desempeño de las líneas de espera asociadas a la cantidad de clientes	
	Interpretación económica de las medidas de desempeño y estrategias de mejora de las mismas	

MÓDULO 2

Teoría de líneas de espera

Evaluación del curso

Planeación de escenarios de evaluación

ACE	PRIMER CORTE 30%			SEGUNDO CORTE 30%			TERCER CORTE 40%		
	QUIZ 1	TRAB 1	PARC 1	QUIZ 2	TRAB 2	PARC 2	QUIZ 3	TRAB 3	FINAL
FUNDAMENTOS BÁSICOS Y MODELADO	X		X	X		X	X		X
MÉTODOS DE SOLUCIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS		X	X		X	X	X	X	X

(*) Nota: salvo expresa indicación del profesor, en esta asignatura todas las instancias de evaluación contienen las dos ACE definidas.

Escala de valoración del desarrollo alcanzado por el estudiante en cada ACE

ACE	VALOR	CRITERIO DE VALORACIÓN
FUNDAMENTOS BÁSICOS Y MODELADO	5	Identifica los conceptos básicos asociados a los procesos estocásticos y a las cadenas de Markov / líneas de espera y los aplica adecuadamente en contextos diferentes a los estudiados
	4	Identifica los conceptos básicos asociados a los procesos estocásticos y a las cadenas de Markov / líneas de espera y los aplica adecuadamente en el modelado de problemas
	3	Identifica los conceptos básicos asociados a los procesos estocásticos y a las cadenas de Markov / líneas de espera y los interpreta adecuadamente
	2	Identifica los conceptos básicos asociados a los procesos estocásticos y a las cadenas de Markov / líneas de espera, pero los interpreta erróneamente
	1	No conoce los conceptos básicos asociados a los procesos estocásticos / líneas de espera

SOLUCIÓN E INTERPRETACIÓN	5	Propone estrategias de mejora a partir de la interpretación de los resultados
	4	Conoce y domina el método de solución y los aplica en el contexto adecuado

	3	Conoce y domina el método de solución pero lo aplica en contextos equivocados
	2	Conoce el método de solución pero no posee dominio del mismo y lo aplica en contextos equivocados
	1	No conoce el método de solución

(*) Nota: para el caso en que en cada escenario de evaluación requiera una escala de valoración particular, la misma debe quedar por escrito en este documento.

Programación del curso

Planeación por sesiones

SESIÓN N°	TEMA	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	HORAS TOTALES DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE		RECURSOS
			PRES.	INDEP.	
1	Introducción. Importancia y pertinencia	CM-T	2	--	Bibliografía
2	Definición y representación de las cadenas de Markov, clasificación de los estados de las cadenas de Markov y cadenas ergódicas	CM-T	2	2	Bibliografía
3	Modelamiento de problemas como cadenas de Markov	CM-T	2	6	Bibliografía
4	Modelamiento de problemas como cadenas de Markov	CM-T	2	6	Bibliografía
5	PRIMER PARCIAL	--	2	--	Elementos de escritura
6	Probabilidades de estado estable y su interpretación	CM-T	2	5	Bibliografía
7	Probabilidades de estado estable y su interpretación	CM-T	2	5	Bibliografía
8	Tiempos de primera pasada y su interpretación	CM-T	2	3	Bibliografía
9	Cadenas de Markov absorbentes	CM-T	2	6	Bibliografía
10	Cadenas de Markov absorbentes	CM-T	2	6	Bibliografía
11	SEGUNDO PARCIAL	--	2	--	Elementos de escritura
12	Procesos de decisión de Markov de etapa finita e infinita	CM-T	2	5	Bibliografía
13	Teoría de líneas de espera. Conceptos fundamentales y medidas de desempeño, M/M/1	CM-T	2	5	Bibliografía
14	Modelos de teoría de líneas de espera capacitados	CM-T	2	5	Bibliografía
15	Modelos de líneas de espera con varios servidores	CM-T	2	5	Bibliografía
16	Redes de Jackson	CM	2	5	Bibliografía

HS. TOTALES TRABAJO	HS. TOTALES TRABAJO
------------------------	------------------------

	PRESENCIAL	INDEPENDIENTE
TOTAL HORAS DE LA ASIGNATURA	32	64
TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE EN EL SEMESTRE		96
TOTAL SEMANAS DEL CICLO ACADÉMICO		16
NÚMERO DE CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA		2

Cronograma nominal

Horario de la asignatura (2012-2):

Dias martes, de 16h00 a 18h00

FECHAS PREVISTAS PARA LAS SESIONES															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SEM 31 DE JULIO	SEM 7 DE AGOS	SEM 14 DE AGOS	SEM 21 DE AGOS	SEM 28 DE AGOS	SEM 4 DE SEPT	SEM 11 DE SEPT	SEM 18 DE SEPT	SEM 25 DE SEPT	SEM 2 DE OCT	SEM 9 DE OCT	SEM 16 DE OCT	SEM 23 DE OCT	SEM 30 DE OCT	SEM 6 DE NOV	SEM 13 DE NOV

Recursos

Bibliografía general (*)

AUTORES	TÍTULO	AÑO	EDITORIAL	DISPONIBILIDAD	
				Biblioteca	Digital
Hamdy Taha	Investigación de Operaciones	2000	Prentice Hall	X	
Hiller and Lieberman	Investigación de Operaciones	2001	Mc Graw Hill	X	X
Winston Wayne L.	Investigación de operaciones	2005	Thomson Editores	X	

Bibliografía de consulta(*)

AUTORES	TÍTULO	AÑO	EDITORIAL	DISPONIBILIDAD	
				Biblioteca	Digital
Juan Prawda Witenberg	Métodos y Modelos de Investigación de operaciones	1996	Limusa	X	
Richard Bronson	Investigación de operaciones	1990	Mc Graw Hill	X	
Eppen G.D, et al.	Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa	2000	Pearson Prentice Hall	X	
Ronald L. Radin	Optimization in operations research	2000	Prentice-Hall	X	

(*) Otros autores: consultar al profesor.

Software

Excel

Fuente. Universidad de la Sabana.

Anexo 13. SYLLABUS PROCESOS II - SEXTO SEMESTRE

Procesos II

Plan de asignatura 2010-2

Identificación

NIVEL: Pregrado	CÓDIGO MATERIA: 802605
PROGRAMA: Ingeniería Industrial	PRERREQUISITOS: Procesos I

Contexto dentro del proceso de formación

CAMPO DE FORMACIÓN						
FUNDAMENTACIÓN		FORMACIÓN PROFESIONAL				ELECTIVA
		X				
FORMACIÓN HUMANÍSTICA	FORMACIÓN CIENTÍFICA	FORMACIÓN TRONCAL	APOYO PROFESIONAL	FORMACIÓN INSTRUMENTAL	PROFUNDIZACIÓN O ÉNFASIS	
		X				

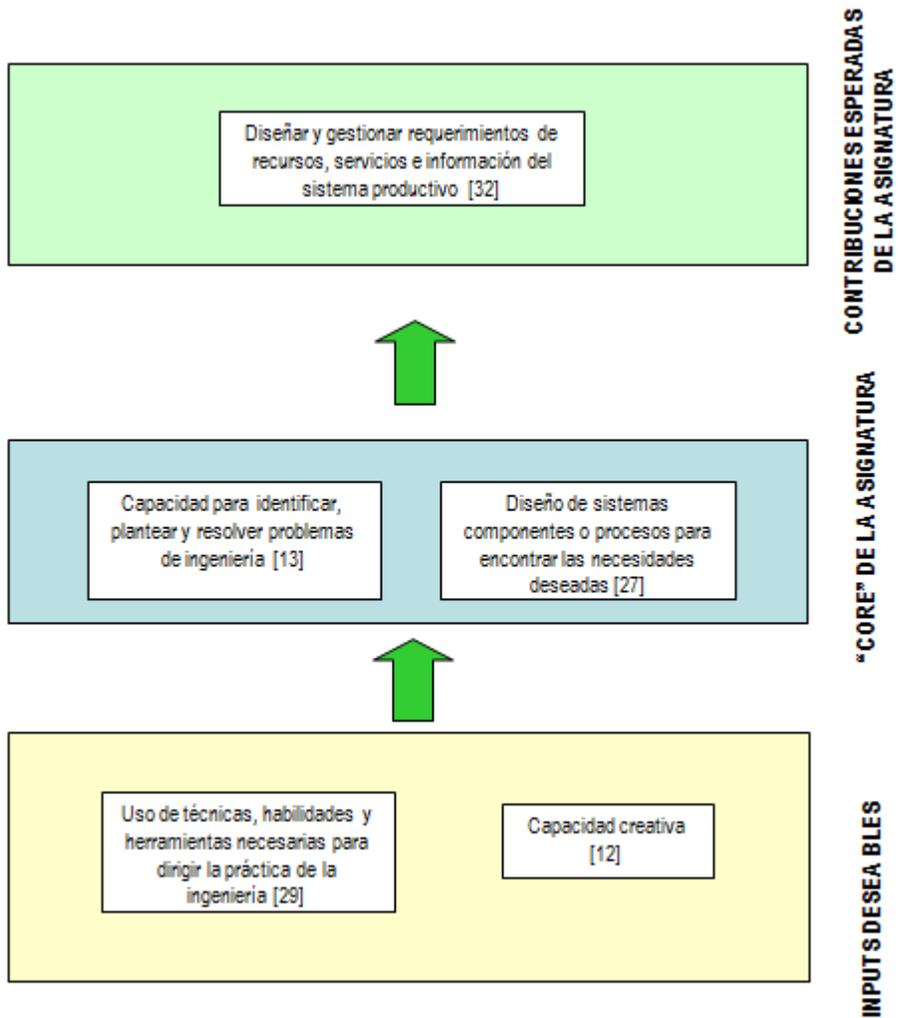
Perfil de la asignatura

AIG	AG	AI	G	DS	ELECTIVO
X					

Propósito de formación de la asignatura

DESDE EL ANÁLISIS	Proceso mediante el cual se descomponen los procesos productivos con el fin de entender y analizar las operaciones que en conjunto conforman el proceso.
DESDE LA INNOVACIÓN	A partir de los resultados del ANÁLISIS, se proponen estrategias para aumentar la eficiencia de los procesos productivos, buscando el mejor aprovechamiento de los recursos.
DESDE LA GESTIÓN	A partir de los resultados del ANÁLISIS, con las estrategias propuestas, se cuenta con la información base para la toma de decisiones, integrando los recursos y los resultados esperados para el cumplimiento de los objetivos de la organización.

Identificación de competencias a desarrollar y sus relaciones



Áreas Clave de Evaluación

Identificación de conocimientos asociados a las competencias

ID	COMPETENCIAS A DESARROLLAR	CONOCIMIENTOS ASOCIADOS
[12]	Capacidad Creativa	Construcción de diagramas de proceso e identificación de variables en los mismos.
[13]	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de la ingeniería	Análisis de procesos productivos desde diferentes perspectivas (Técnica, económica, social)
[27]	Diseño de sistemas componentes o procesos para encontrar las necesidades deseadas	Análisis y estrategias de mejora para diferentes procesos productivos
[29]	Uso de técnicas, habilidades y herramientas necesarias para dirigir la práctica de la ingeniería	Balance de materia Procesos de transferencia de calor
[32]	Diseñar y gestionar requerimientos de recursos, servicios e información del sistema productivo	Competencia resultado

Definición de Áreas Clave de Evaluación

ID	NOMBRE DEL ACE	CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES	PESO
1	Fundamentos Básicos	Unidades de medida y variables de procesos, operaciones unitarias, bases conceptuales de procesos de transferencia de calor	35%
2	Análisis de procesos	Balance de materia unifásicos, en unidades múltiples y con recirculación. Análisis de procesos productivos	65%

Plan de contenidos sintético por ACE (o “Syllabus”)

ACE	CONTENIDO
Fundamentos Básicos	Unidades de medida y variables de procesos
	Bases conceptuales de las operaciones unitarias
	Clasificación de los procesos industriales
	Bases conceptuales de los procesos de transferencia de calor
Análisis de procesos	Diagramas de procesos productivos
	Análisis de procesos a través de balances de materia
	Análisis del proceso productivo del cemento y del vidrio
	Análisis de procesos industriales de la industria alimenticia: leche
	Análisis del procesos agroindustriales: Caña de azúcar
Análisis del procesos agroindustriales: Café	

Evaluación del curso

Planeación de escenarios de evaluación

ACE	PRIMER CORTE	SEGUNDO CORTE	TERCER CORTE
-----	--------------	---------------	--------------

	30%			30%			40%		
	QUIZ 1	TALL 1	PARC 1	QUIZ 2	TALL 2	PARC 2	QUIZ 3	TALL 3	FINAL
FUNDAMENTOS BÁSICOS	X		X	X		X	X		X
ANÁLISIS DE PROCESOS		X	X		X	X	X	X	X

(*) Nota: salvo expresa indicación del profesor, en esta asignatura todas las instancias de evaluación contienen las dos ACE definidas.

Escala de valoración del desarrollo alcanzado por el estudiante en cada ACE

ACE	VALOR	CRITERIO DE VALORACIÓN
FUNDAMENTOS BÁSICOS	5	Comprende plenamente las variables de eficiencia implícitas en un proceso industrial, las operaciones unitarias necesarias, los requerimientos de las mismas y los procesos de transferencia de calor asociados.
	4	Reconoce los procesos de transferencia de calor y el papel que juegan en los procesos industriales
	3	Conoce la clasificación de los procesos industriales y los relaciona con las operaciones unitarias que los componen y con los requerimientos de cada una dentro del proceso
	2	Conoce la clasificación de los procesos industriales pero no los relaciona con las operaciones unitarias que los componen y con los requerimientos de cada una dentro del proceso
	1	No conoce la clasificación de los procesos industriales

ANÁLISIS DE PROCESOS	5	Propone estrategias de mejora al proceso industrial estudiado buscando aumentar la eficiencia y aprovechar mejor los desechos.
	4	Analiza el proceso industrial tratado a través de balances de materia
	3	Conoce el proceso industrial y las implicaciones técnicas, económicas y sociales del mismo, estas últimas enmarcadas en el sector industrial al que pertenece.
	2	Conoce el proceso industrial tratado y lo esquematiza en un diagrama de flujo
	1	No conoce el proceso industrial tratado

(*) Nota: para el caso en que en cada escenario de evaluación requiera una escala de valoración particular, la misma debe quedar por escrito en este documento.

Programación del curso

Planeación por sesiones

SESIÓN N°	TEMA	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	HORAS TOTALES DE TRABAJO			RECURSOS
			PRES.	DIRIG.	INDEP.	
1	Presentación de la asignatura	CM	1	--	--	N/A
1	Bases conceptuales: unidades de medida y variables de procesos	CM	1	--	4	Aula con recursos multimedia
2	Bases conceptuales: unidades de medida y variables de procesos	CM	2	--	4	Aula con recursos multimedia
3	Bases conceptuales: operaciones unitarias	CM	1	--	2	Aula con recursos multimedia
		TLL	--	1	--	

4	Diagramas de procesos productivos	CM	1	--	10	Aula con recursos multimedia
		TLL	--	1	--	
5	Primer Parcial	N/A	2	--	--	N/A
6	Balance de materia	CM	1	--	6	Aula con recursos multimedia
		TLL	--	1	--	
7	Balance de materia en unidades múltiples	CM	1	--	8	Aula con recursos multimedia
		TLL	--	1	--	N/A
8	Balance de materia con recirculación	CM	1	--	8	Aula con recursos multimedia
		TLL	--	1	--	N/A
9	Procesos de transferencia de calor: conducción	CM	2	--	5	Aula con recursos multimedia
10	Segundo Parcial	N/A	2	--	--	N/A
11	Procesos de transferencia de calor: convección y radiación	CM	2	--	5	Aula con recursos multimedia
12	Análisis del proceso productivo del cemento y del vidrio	CM	2	--	3	Aula con recursos multimedia
13	Análisis de procesos industriales de la industria alimenticia: leche	CM	2	--	3	Aula con recursos multimedia
14	Análisis del procesos agroindustriales: Caña de azúcar	CM	2	--	3	Aula con recursos multimedia
15	Análisis del procesos agroindustriales: Café	CM	2	--	3	Aula con recursos multimedia
16	Examen Final	N/A	2	--	--	N/A

	HS. TOTALES TRABAJO PRESENCIAL	HS. TOTALES TRABAJO INDEPENDIENTE
TOTAL HORAS DE LA ASIGNATURA	32	64
TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE EN EL SEMESTRE		96
TOTAL SEMANAS DEL CICLO ACADÉMICO		16
NÚMERO DE CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA		2

Cronograma nominal

Horario nominal de sesiones presenciales (2010-2): días martes, de 10h00 a 12h00.

En caso de requerir alguna carga semanal complementaria, la misma se acordará con el profesor.

FECHAS PREVISTAS PARA LAS SESIONES															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SEM 26 DE JULIO	SEM 2 DE AGOS	SEM 9 DE AGOS	SEM 16 DE AGOS	SEM 23 DE AGOS	SEM 30 DE AGOS	SEM 6 DE SEPT	SEM 13 DE SEPT	SEM 20 DE SEPT	SEM 27 DE SEPT	SEM 4 DE OCT	SEM 11 DE OCT	SEM 18 DE OCT	SEM 25 DE OCT	SEM 1 DE NOV	SEM 8 DE NOV

Recursos

Bibliografía general (*)

AUTORES	TÍTULO	AÑO	EDITORIAL	DISPONIBILIDAD	
				Biblioteca	Digital
Felder Richard M	Principios Elementales de los Procesos Químicos	2006	Limusa	X	
Leal Jaime A	Operaciones en la Industria de Alimentos I	1996	UNAD		X
Leal Jaime A	Operaciones en la Industria de Alimentos II	1996	UNAD		X
Gooding Néstor	Balance de Materia	1990	U. Nacional		X
Karlekar B. V	Transferencia de calor	1985	McGraw-Hill Interamericana		

Bibliografía de consulta(*)

AUTORES	TÍTULO	AÑO	EDITORIAL	DISPONIBILIDAD	
				Biblioteca	Digital
Holman Jack Phillip	Transferencia de calor	1998	McGraw-Hill		X
Fonseca Víctor	Balance de Materia y Energía	1999	UNAD		X

(*) Otros autores: consultar al profesor.

Software

N/A

Fuente. Universidad de la Sabana.

Anexo 14. SYLLABUS GESTION DE OPERACIONES I - SEXTO SEMESTRE

Gestión de operaciones I
Plan de asignatura 2010-2

Identificación

NIVEL: Pregrado	CÓDIGO MATERIA: 802606
PROGRAMA: Ingeniería Industrial	PRERREQUISITOS: Estudio de Trabajo

Contexto dentro del proceso de formación

CAMPO DE FORMACIÓN						
FUNDAMENTACIÓN		FORMACIÓN PROFESIONAL				ELECTIVA
		X				
FORMACIÓN HUMANÍSTICA	FORMACIÓN CIENTÍFICA	FORMACIÓN TRONCAL	APOYO PROFESIONAL	FORMACIÓN INSTRUMENTAL	PROFUNDIZACIÓN O ÉNFASIS	
		X				

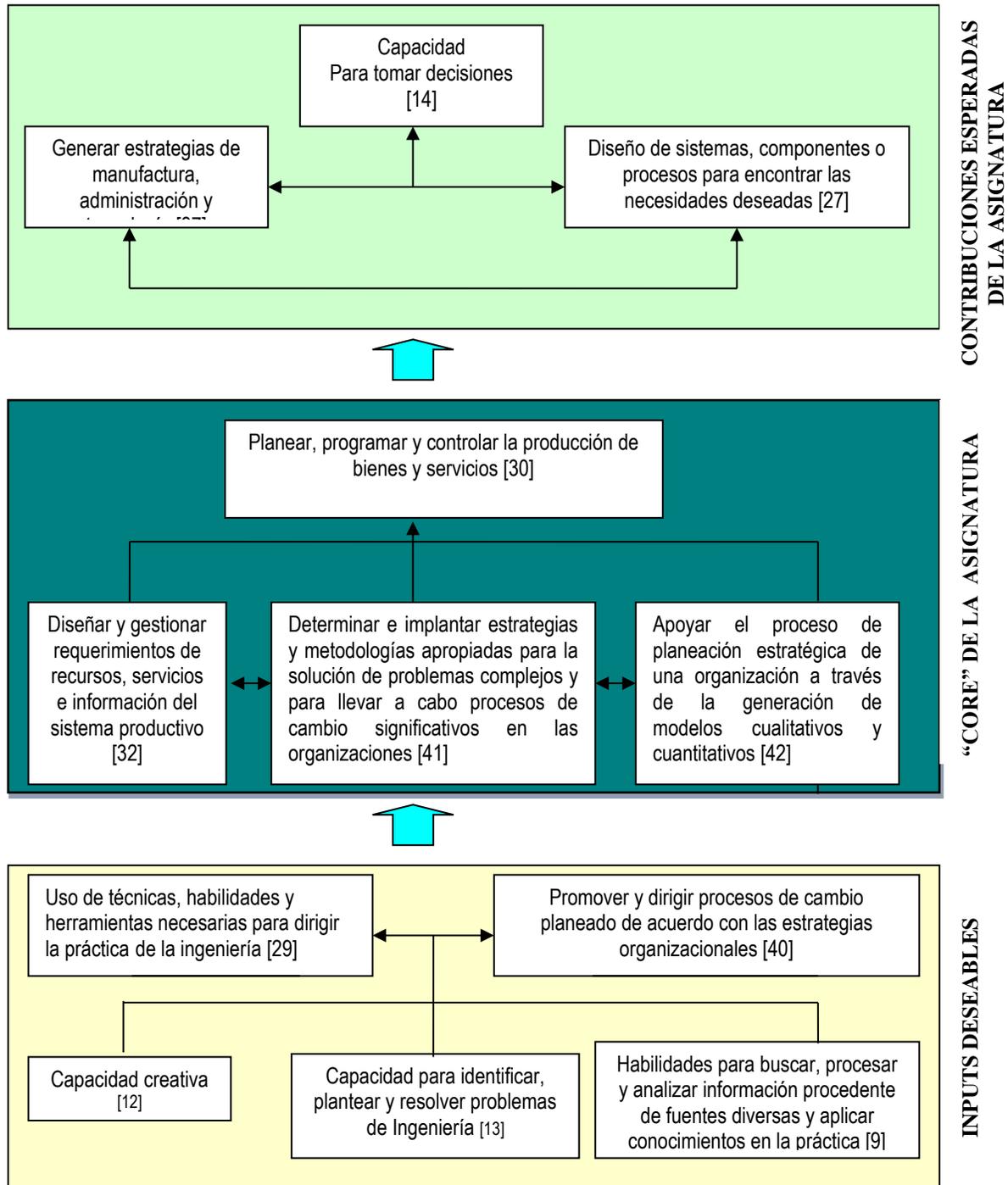
Perfil de la asignatura

AIG	AG	AI	G	DS	ELECTIVO
X					

Propósito de formación de la asignatura

DESDE EL ANÁLISIS	A partir de la estructura de las organizaciones se estudian, identifican, y cuantifican los aspectos tácticos y operativos, propios de los sistemas de producción de bienes y/o servicios, así como también se compara y se evalúa su desempeño.
DESDE LA INNOVACIÓN	A partir de los resultados del ANÁLISIS, se identifican situaciones problemáticas en la gestión táctica y operativa de los sistemas de producción de bienes y servicios y se proponen alternativas de soluciones basados en la modelación y el uso de herramientas cuantitativas con un enfoque sistémico y de mejoramiento continuo.
DESDE LA GESTIÓN	A partir de los resultados del ANÁLISIS se organiza, planifica, racionaliza y asigna recursos aplicando de manera selectiva modelos y teorías de gestión de la producción en concordancia con los fines de la organización y las tendencias que influyen las operaciones del sistema productivo.

Identificación de competencias a desarrollar y sus relaciones



Áreas Clave de Evaluación

Identificación de conocimientos asociados a las competencias

ID	COMPETENCIAS A DESARROLLAR	CONOCIMIENTOS ASOCIADOS
[30]	Planear, programar y controlar la producción de bienes y servicios.	Aspectos estratégicos, tácticos y operativos de los sistemas de producción de bienes y servicios. Plan maestro de producción Previsión y pronóstico de la demanda. Medición, cálculo, análisis, planeación y programación de capacidades.
[32]	Diseñar y gestionar requerimientos de recursos, servicios e información del sistema productivo	Previsión y pronóstico de la demanda Medición, cálculo, análisis, planeación y programación de capacidades
[42]	Apoyar el proceso de planeación estratégica de una organización a través de la generación de modelos cualitativos y cuantitativos.	Aspectos estratégicos, tácticos y operativos de los sistemas de producción de bienes y servicios. Plan maestro de producción Previsión y pronóstico de la demanda. Planeación agregada.
[40]	Promover y dirigir procesos de cambio planeado de acuerdo con las estrategias organizacionales.	La producción como un sistema. Clasificación de los sistemas de producción.
[27]	Diseño de sistemas, componentes o procesos para encontrar las necesidades deseadas.	La producción como un sistema. Clasificación de los sistemas de producción
[29]	Uso de técnicas, habilidades y herramientas necesarias para dirigir la práctica de la ingeniería.	Planeación agregada. Previsión y pronóstico de la demanda. Gestión de los sistemas de producción. Planeación estratégica de las operaciones.
[37]	Generar estrategias de manufactura, administración y tecnología.	Aspectos estratégicos, tácticos y operativos de los sistemas de producción de bienes y servicios. Gestión de los sistemas de producción. Planeación estratégica táctica y operativa de las operaciones Diseño y desarrollo de productos y Procesos.
[14]	Capacidad para tomar decisiones	Uso de lenguaje científico matemático para la modelación y toma de decisiones en aspectos estratégicos, tácticos y operativos. Análisis e interpretación de resultados para la toma de decisiones.
[41]	Determinar e implantar estrategias y metodologías apropiadas para la solución de problemas complejos y para llevar a cabo procesos de cambio significativos en las organizaciones	Conocimiento de modelos y técnicas cuantitativas para la toma de decisiones en aspectos estratégicos, tácticos y operativos presentes en los sistemas de producción
[12]	Capacidad creativa	Realiza procesos de modelación matemática aplicado a la gestión de operaciones.
[13]	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de Ingeniería	Identificación de problemas de planeación y programación de la producción en diferentes configuraciones y proposición de alternativas de solución.
[9]	Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas y aplicar conocimientos en la práctica	Recolección de información de entrada para los procesos de planeación y programación de la producción.

Definición de Áreas Clave de Evaluación

ID	NOMBRE DEL ACE	CONOCIMIENTOS ASOCIADOS	PESO
----	----------------	-------------------------	------

1	ESTRATEGIA DE OPERACIONES	El enfoque jerárquico de la producción. Identificación y formulación de estrategias de la función de operaciones. Procesos de planeación estratégica de las operaciones. Ciclo de vida del producto y estrategia. Sistema de desarrollo del producto. Desarrollo estratégico de la capacidad. Estrategias para el mejoramiento de la productividad	25%
2	GESTIÓN DE OPERACIONES	Conceptos sobre la naturaleza de la Gestión de Operaciones. Reseña histórica. Clasificación e identificación de las configuraciones y sistemas de producción. Conceptos y clasificación de los tipos de capacidad. Conceptos básicos sobre la planeación agregada. Conceptos y fases del proceso de diseño y desarrollo. Indicadores de gestión de operaciones.	45%
3	TÉCNICAS Y MODELOS	Técnicas de diseño y desarrollo de nuevos productos. Despliegue de la función de calidad (QFD). Ingeniería del valor. Medición de la capacidad. Modelos de planeación de la capacidad. Técnicas de planeación agregada. Modelos de planeación agregada. Modelos de medición de la productividad. Técnicas y métodos de previsión. Modelos Cualitativos y Métodos cuantitativos de pronóstico. Modelos de series de tiempo.	30%

Plan de contenidos sintético por ACE (o "Syllabus")

ACE	CONTENIDO	
ESTRATEGIA DE OPERACIONES	FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS	Introducción.
		El enfoque jerárquico de la producción.
		Aspectos estratégicos y tácticos
		Identificación y formulación de estrategias de la función de operaciones.
	DISEÑO DE PRODUCTO Y PROCESO	Procesos de planeación estratégica de las operaciones.
		Sistema de desarrollo del producto.
		Ciclo de vida del producto y estrategia.
		Estrategias para el mejoramiento de la productividad
GESTIÓN DE OPERACIONES	SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	Desarrollo estratégico de la capacidad.
		Conceptos básicos de la Gestión de Operaciones.
		Reseña histórica.
		La producción como sistema y sus indicadores
		Clasificación e identificación de las configuraciones y sistemas de producción.
	CAPACIDAD PRODUCTIVA	Gestión de los sistemas de producción.
		Conceptos y fases del proceso de diseño y desarrollo
		Conceptos y clasificación de los tipos de capacidad
		Conceptos sobre el plan maestro de producción.
		Conceptos básicos sobre la planeación agregada.
Conceptos básicos de productividad		

TÉCNICAS Y MODELOS	DISEÑO DE PRODUCTO Y PROCESO	Técnicas de diseño y desarrollo de nuevos productos.
		Despliegue de la función de calidad (QFD).
		Ingeniería del valor.
	PRONÓSTICO DE LA DEMANDA	Técnicas y métodos de previsión y pronóstico
		Modelos cualitativos de pronóstico
		Métodos cuantitativos de pronóstico
		Métodos de series de tiempo
		Medición del error
	MEDICIÓN, PLANEACIÓN Y ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD	Medición de la capacidad.
		Modelos de planeación de la capacidad.
		Técnicas de planeación agregada.
		Modelos básicos de planeación de la producción
		Modelos de medición de la productividad.

Evaluación del curso

Planeación de escenarios de evaluación

ACE	PRIMER CORTE 30%				SEGUNDO CORTE 30%				TERCER CORTE 40%	
	T1 ¹ FE	T2 I&D	PAR	CON	T3 PRO	T4 CAP	PAR	CON	T5 MIX	EXA
ESTRATEGIA DE OPERACIONES	X	X	X	X	X	X	X			X
GESTIÓN DE OPERACIONES			X	X	X	X	X	X	X	X
TÉCNICAS Y MODELOS		X	X		X	X	X		X	X

¹ T1 FE Taller de estrategias de operaciones
T2 I&D Taller de desarrollo de producto y proceso
T3 PRO Taller de pronósticos
T4 CAP Taller de medición y análisis de capacidades
T5 MIX Taller de planeación agregada
CON Control de lectura
PAR Parcial
EXA Examen

Escala de valoración del desarrollo alcanzado por el estudiante en cada ACE

ACE	VALOR	CRITERIO DE VALORACIÓN
ESTRATEGIA DE OPERACIONES	5	Formula nuevas estrategias de gestión de operaciones en concordancia con la configuración de sistemas de producción en un contexto de competitividad global.
	4	Combina adecuadamente estrategias genéricas de gestión de operaciones en concordancia con la configuración de sistemas de producción en un contexto de competitividad global.
	3	Identifica aisladamente elementos de estrategias genéricas de gestión de operaciones que pueden ser aplicadas en sistemas de producción.
	2	Conoce los elementos básicos de estrategias genéricas de operaciones pero los implementa en configuraciones de sistemas de producción no adecuados.
	1	No conoce los elementos de estrategias de operaciones genéricas

GESTIÓN DE OPERACIONES	5	Identifica situaciones problemáticas en los sistemas de producción y gestiona integralmente las operaciones con base en indicadores y teorías de gestión adecuadas en concordancia con el tipo de organización.
	4	No identifica adecuadamente problemáticas en los sistemas de producción. Sin embargo gestiona integralmente las operaciones con base en indicadores y teorías de gestión adecuadas en concordancia con el tipo de organización.
	3	Conoce y aplica de manera selectiva modelos y teorías de gestión conforme con el tipo de organización.
	2	Conoce de manera selectiva modelos y teorías de gestión de producción pero no los aplica en los contextos de producción adecuados.
	1	No conoce modelos ni teorías de gestión de producción.

TÉCNICAS Y MODELOS	5	Utiliza adecuadamente las técnicas y modelos en diferentes configuraciones de sistemas de producción de bienes y servicios y en diferentes situaciones problemáticas.
	4	Interpreta correctamente los resultados obtenidos de la aplicación de las técnicas y modelos en algunas configuraciones de sistemas de producción.
	3	Conoce las técnicas y modelos y las aplica adecuadamente en los sistemas de producción. Sin embargo no interpreta adecuadamente los resultados.
	2	Conoce las técnicas y modelos pero las aplica equivocadamente.
	1	No conoce las técnicas y modelos

Programación del curso

Planeación por sesiones

SESIÓN N°	TEMA	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	HORAS TOTALES DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE		RECURSOS
			PRESENCIAL	INDEPEND.	
1	Introducción.	Clase Magistral	2	4	Bibliografía
	El enfoque jerárquico de la producción.				
	Aspectos estratégicos y tácticos				
2	Identificación y formulación de estrategias de la función de operaciones.	Clase Magistral	1	4	Bibliografía
	Procesos de planeación estratégica de las operaciones.	Discusión en pequeños grupos	1		
3	Conceptos básicos de la Gestión de Operaciones. Reseña histórica.	Clase Magistral	2	4	Bibliografía
4	La producción como sistema	Clase Magistral	2	6	Bibliografía
	Clasificación e identificación de las configuraciones y sistemas de producción. Indicadores				
5	Primer Parcial		2		
6	Gestión de los sistemas de producción.	Clase Magistral	2	4	Bibliografía
7	Sistema de desarrollo del producto.	Clase Magistral	2	4	Bibliografía y Software
	Ciclo de vida del producto y estrategia.				
	Conceptos y fases del proceso de diseño y desarrollo				
8	Técnicas de diseño y desarrollo de nuevos productos	Taller	2	4	Bibliografía y Software
	Despliegue de la función de calidad (QFD).				
	Ingeniería del valor				
9	Conceptos sobre el plan maestro de producción	Clase Magistral	2	4	Bibliografía
10	Segundo Parcial		2		
11-12	Técnicas y métodos de previsión y pronóstico	Taller-Laboratorio	4	12	Bibliografía y Software
	Modelos Cualitativos de pronóstico				
	Métodos cuantitativos de pronóstico				
13	Conceptos y clasificación de los tipos de capacidad. Desarrollo estratégico de la capacidad	Clase Magistral	1	6	Bibliografía y Software
	Medición de la capacidad.	Taller	1		Bibliografía y Software
	Modelos de planeación de la capacidad.				
14-15	Conceptos básicos sobre la planeación agregada. Técnicas de planeación agregada.	Clase Magistral	1	8	Bibliografía y Software
	Modelos básicos de planeación de la producción	Taller-laboratorio	3		
16	Conceptos básicos de productividad	Clase Magistral	1	4	Bibliografía
	Estrategias para el mejoramiento de la productividad				
	Modelos de medición de la productividad.	Taller	1		Bibliografía

	HS. TOTALES TRABAJO PRESENCIAL	HS. TOTALES TRABAJO INDEPENDIENTE
TOTAL HORAS DE LA ASIGNATURA	32	64

TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE EN EL SEMESTRE	96
TOTAL SEMANAS DEL CICLO ACADÉMICO	16
NÚMERO DE CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA	2

Cronograma nominal

Horario nominal de sesiones presenciales (2010-2): días miércoles, de 10h00 a 12h00; lunes, de 15h00 a 17h00.

En caso de requerir alguna carga semanal complementaria, la misma se acordará con el profesor.

FECHAS PREVISTAS PARA LAS SESIONES															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SEM 26 DE JULIO	SEM 2 DE AGOS	SEM 9 DE AGOS	SEM 16 DE AGOS	SEM 23 DE AGOS	SEM 30 DE AGOS	SEM 6 DE SEPT	SEM 13 DE SEPT	SEM 20 DE SEPT	SEM 27 DE SEPT	SEM 4 DE OCT	SEM 11 DE OCT	SEM 18 DE OCT	SEM 25 DE OCT	SEM 1 DE NOV	SEM 8 DE NOV

Recursos

Bibliografía General

AUTORES	TÍTULO	AÑO	EDITORIAL	DISPONIBILIDAD	
				Biblioteca	Digital
Álvarez Gil. María José y; Domínguez Machuca tr. José Antonio	Dirección de operaciones aspectos estratégicos en la producción y los servicios	1999	Madrid / McGraw-Hill Interamericana	X	
Bedworth David D. and Bailey James E.	Sistemas integrados de control de producción administración, análisis y diseño	1988	Limusa	X	
Chase, F. Robert Jacobs, and Nicholas Aquilano	Administración de producción y operaciones	2005	McGraw-Hill	X	
Elsayed A. and Boucher Thomas O.	Analysis And Control of Production Systems	1996	Prentice Hall		X
Goldratt Eliyahu M.	La Meta	1991	Ediciones Castillo	X	
Heizer Jay and Barry Render	Production and Operation Management	2008	Prentice Hall	X	
Hopp Wallace J. and Spearman Mark L.	Factory Physics	2008	John Wiley & Sons	X	
Johnson Lynwood and Montgomery Douglas C.	Operations Research in Production Planning, Scheduling and Inventory Control	1994	John Wiley & Sons	X	
Krajewski Lee J. , Ritzman Larry P. , and Manoj K. Malhotra	Operations Management: Processes and Value Chains, 8 th Edition	2008	Pearson	X	
Monden Yasuhiro	Sistema de Producción Toyota	1994	Machi	X	
Noori Hamid and Radford Russell	Administración de Operaciones y Producción: Calidad total y respuesta sensible y rápida	1997	Mc Graw Hill	X	
López Bello, César Amílcar y Kalenatic, Dusko	Planeación Agregada de la Producción	2008	Independiente		X
Pinedo, Michael	Planning and Scheduling in manufacturing and services	2004	Springer Science	X	X

De consulta

AUTORES	TÍTULO	AÑO	EDITORIAL	DISPONIBILIDAD	
				Biblioteca	Digital
& Everett E. Adam Jr. and Ronald J. Ebert	Administración de la Producción y las Operaciones	1991	Pearson/ Prentice Hall	X	
Buffa Elwood Spencer	Administración de la Producción y de las Operaciones	1981	Limusa	X	
Dilworth James B.	Production and operations management manufacturing and nonmanufacturing	1989	New York / Editorial McGraw-Hill,	X	
Greene James Harnsberger	Production and inventory control handbook ed.	1987	McGraw-Hill	X	
Gaither Norman and Frazier Greg	Administración de producción y operaciones	2000	Thomson Editores	X	
Nahmias Steven	Production and Operation Analysis	2008	Mc Graw Hill	X	
Stevenson William J.	Operations Management	2008	McGraw-Hill/Irwin	X	
Sumath David	Administración de la productividad	1994	Mc Graw Hill	X	
Vollmann Thomas E.et al	Planeación y control de la Producción	2005	Mc Graw Hill	X	

Páginas de utilidad en internet

<http://www.ibf.org/>
<http://www.pdf-search-engine.com/agregada-pdf.html>
<http://www.planningscheduling.com/>
<http://www.uv.es/~sala/gams/14.PDF>

<http://www.netserver.net>
<http://www.gigapedia.org>

Software

GAMS Versión estudiantil
EXCEL
WINQSB Versión estudiantil
QFD
Equipos para el trabajo en clase.

Fuente. Universidad de la Sabana.

Anexo 15. SYLLABUS LOGISTICA I - SEXTO SEMESTRE



Universidad de
La Sabana

SYLLABUS
LOGISTICA I
2012-1

INFORMACIÓN GENERAL

Documento: 80757372	Profesor: FEIZAR RUEDA VELASCO	Facultad: INGENIERÍA
Asignatura: LOGISTICA I	Programa Asignatura: INGENIERÍA INDUSTRIAL	
E-mail: feizar.rueda@unisabana.edu.co	Tipo de Programa: SIN TIPO DEFINIDO	Área: BÁSICA
Créditos: 2	Sesiones: 2	Última Fecha de Actualización: 01/11/2011
Porcentaje Completado: 100 %		

OBJETIVOS

Tener la capacidad de entender los elementos de un sistema logístico y como dichos elementos interactúan para satisfacer los requerimientos del cliente a un mínimo costo y satisfaciendo los niveles de servicio requeridos. Descomponer los elementos de un problema de selección de proveedores, identificar criterios y reportar la toma de decisiones, de igual manera identificar las variables y parámetros necesarios en una decisión de inventario, identificar el modelo o los modelos pertinentes y tomar dicha decisión.

Plantear soluciones originales a problemas de selección de proveedores. Tomar decisiones racionales de inventario, utilizando los modelos de inventario acorde con el contexto y en procura de minimizar el costo total del sistema.

Buscar el cumplimiento de los objetivos de una cadena de suministro o sistema logístico desde la perspectiva de la selección de proveedores, gestión del inventario o de las relaciones de mutuo aporte de la cadena de suministro, comprendiendo, coordinando y sincronizando los diferentes elementos del sistema.

COMPETENCIAS

Básicas - De manejo de la Lengua Materna
pendiente lineamientos desde la Subcomisión de Currículo

SEMANA 1 - SESIÓN 1

Contenido Temático

Logística, desarrollo histórico de la logística y ciclo logístico.

Técnica Didáctica

Cátedra Magistral

Bibliografía

Administración y logística en la cadena de suministros / Donald J. Bowersox, David J. Closs, M. Bi

Trabajo Independiente

Leer y resuelve las preguntas del capítulo 2 del libro citado en la bibliografía

SEMANA 1 - SESIÓN 2

Contenido Temático

Logística, desarrollo histórico de la logística y ciclo logístico.

Técnica Didáctica

Cátedra Magistral

Bibliografía

Administración y logística en la cadena de suministros / Donald J. Bowersox, David J. Closs, M. Bi

Designing and managing the supply chain : concepts, strategies, and case studies / David Simchi-Levi

Trabajo Independiente

Cadenas, redes de abastecimiento. Principales filosofías y corrientes en logística

Leer capítulo 2 Libro Bowersox et al., y capítulo 1 del libro de Simchi-Levi et al.

SEMANA 2 - SESIÓN 1

Contenido Temático

Cadenas, redes de abastecimiento. Principales filosofías y corrientes en logística

Técnica Didáctica

Cátedra magistral

Bibliografía

Administración y logística en la cadena de suministros / Donald J. Bowersox, David J. Closs, M. Bi

Designing and managing the supply chain : concepts, strategies, and case studies / David Simchi-Levi

Trabajo Independiente

Leer capítulo 2 Administración y logística en la cadena de suministros / Donald J. Bowersox, David J. Closs, M. Bi

SEMANA 2 - SESIÓN 2

Contenido Temático

Cadenas, redes de abastecimiento. Principales filosofías y corrientes en logística

Técnica Didáctica

Cátedra magistral

Bibliografía

Administración y logística en la cadena de suministros / Donald J. Bowersox, David J. Closs, M. B.

Trabajo Independiente

Continuar lectura cap 2 Libro Bowersox et al.

SEMANA 3 - SESIÓN 1**Contenido Temático**

Juego de la Cerveza

Técnica Didáctica

Juego de roles

Bibliografía

Designing and managing the supply chain : concepts, strategies, and case studies / David Simchi-Levi

Trabajo Independiente

Realizar informe resultado de la práctica. Tomar como base el capítulo 4 y el apéndice A de la bibliografía de la sesión.

SEMANA 3 - SESIÓN 2**Contenido Temático**

Juego de la Cerveza

Técnica Didáctica

Juego de roles

Bibliografía

Designing and managing the supply chain : concepts, strategies, and case studies / David Simchi-Levi

Trabajo Independiente

realizar informe de la práctica con base en el capítulo 4 y el apéndice A de la bibliografía propuesta

SEMANA 4 - SESIÓN 1**Contenido Temático**

Primer parcial

Técnica Didáctica

Taller

Bibliografía

Administración y logística en la cadena de suministros / Donald J. Bowersox, David J. Closs, M. B.

Designing and managing the supply chain : concepts, strategies, and case studies / David Simchi-Levi

SEMANA 4 - SESIÓN 2**Contenido Temático**

Primer Parcial

Técnica Didáctica

Taller

Bibliografía

Administración y logística en la cadena de suministros / Donald J. Bowersox, David J. Closs, M. B.

Trabajo Independiente

parcial corte

SEMANA 5 - SESIÓN 1**Contenido Temático**

Conceptos básicos del inventario, gestión de inventarios y costo de inventario.

Técnica Didáctica

Cátedra Magistral

Bibliografía

Investigación de operaciones / Hamdy A. Taha ; vers. esp. José E. de la Cera Alonso.

Inventory management and production planning and scheduling / Edward A. Silver, David F. Pyke y Rain

Trabajo Independiente

Realizar taller en casa

SEMANA 5 - SESIÓN 2**Contenido Temático**

Conceptos básicos del inventario, gestión de inventarios y costo de inventario.

Técnica Didáctica

Cátedra Magistral

Bibliografía

Investigación de operaciones / Hamdy A. Taha ; vers. esp. José E. de la Cera Alonso.
Inventory management and production planning and scheduling / Edward A. Silver, David F. Pyke y Rein

Trabajo Independiente

Realizar taller en casa

SEMANA 6 - SESIÓN 1

Contenido Temático

Modelo EOQ

Técnica Didáctica

Cátedra Magistral

Bibliografía

Investigación de operaciones : aplicaciones y algoritmos / Wayne L. Winston.

Trabajo Independiente

Realizar taller en casa

SEMANA 6 - SESIÓN 2

Contenido Temático

Modelo EOQ

Técnica Didáctica

Cátedra Magistral

Bibliografía

Investigación de operaciones : aplicaciones y algoritmos / Wayne L. Winston.

Trabajo Independiente

Realizar taller en casa

SEMANA 7 - SESIÓN 1

Contenido Temático

Modelo de inventarios con descuento.

Técnica Didáctica

Cátedra Magistral

Bibliografía

Investigación de operaciones : aplicaciones y algoritmos / Wayne L. Winston.

Trabajo Independiente

Realizar ejercicios de descuento en el libro citado en la sesión

SEMANA 7 - SESIÓN 2

Contenido Temático

Modelo de inventarios con descuento.

Técnica Didáctica

Cátedra Magistral

Bibliografía

Investigación de operaciones : aplicaciones y algoritmos / Wayne L. Winston.

Trabajo Independiente

taller en casa

SEMANA 8 - SESIÓN 1

Contenido Temático

Taller 1. Costeo del Inventario y Modelos EOQ básico y con descuento.

Técnica Didáctica

Cátedra Magistral

Bibliografía

Investigación de operaciones : aplicaciones y algoritmos / Wayne L. Winston.

Trabajo Independiente

Taller en clase

SEMANA 8 - SESIÓN 2

Contenido Temático

Taller 1. Costeo del Inventario y Modelos EOQ básico y con descuento.

Técnica Didáctica

Cátedra Magistral

Bibliografía

Investigación de operaciones : aplicaciones y algoritmos / Wayne L. Winston.

Trabajo Independiente

taller en casa

SEMANA 9 - SESIÓN 1

Contenido Temático

Modelos de inventarios manufactura con y sin déficit

Técnica Didáctica

Cátedra Magistral

Bibliografía

Investigación de operaciones : aplicaciones y algoritmos / Wayne L. Winston.

Trabajo Independiente

taller en casa

SEMANA 9 - SESIÓN 2

Contenido Temático

Modelos de inventarios manufactura con y sin déficit

Técnica Didáctica

Cátedra Magistral

Bibliografía

Investigación de operaciones : aplicaciones y algoritmos / Wayne L. Winston.

Trabajo Independiente

taller casa

SEMANA 10 - SESIÓN 1

Contenido Temático

Modelo de inventarios multiproducto

Técnica Didáctica

Cátedra Magistral

Bibliografía

Investigación de operaciones : aplicaciones y algoritmos / Wayne L. Winston.

Trabajo Independiente

Taller en casa

SEMANA 10 - SESIÓN 2

Contenido Temático

Modelo de inventarios multiproducto

Técnica Didáctica

Cátedra Magistral

Bibliografía

Investigación de operaciones : aplicaciones y algoritmos / Wayne L. Winston.

Trabajo Independiente

ejercicio en clase

SEMANA 11 - SESIÓN 1

Contenido Temático

PARCIAL SEGUNDO CORTE, MODELOS DETERMINÍSTICOS DE INVENTARIO CON DEMANDA CONSTANTE

Técnica Didáctica

Cátedra Magistral

Bibliografía

Investigación de operaciones : aplicaciones y algoritmos / Wayne L. Winston.

Trabajo Independiente

PARCIAL SEGUNDO CORTE, MODELOS DETERMINÍSTICOS DE INVENTARIO CON DEMANDA CONSTANTE

SEMANA 11 - SESIÓN 2

Contenido Temático

PARCIAL SEGUNDO CORTE, MODELOS DETERMINÍSTICOS DE INVENTARIO CON DEMANDA CONSTANTE

Técnica Didáctica

Taller

Bibliografía

Investigación de operaciones : aplicaciones y algoritmos / Wayne L. Winston.

Trabajo Independiente

PARCIAL SEGUNDO CORTE, MODELOS DETERMINÍSTICOS DE INVENTARIO CON DEMANDA CONSTANTE

SEMANA 12 - SESIÓN 1**Contenido Temático**

Modelo de inventarios con demanda variable utilizando programación dinámica

Técnica Didáctica

Cátedra Magistral

Bibliografía

Planeación y control de la producción / Daniel Sipper y Robert L. Bulfin ; tr. Marcia González O

Trabajo Independiente

Ejercicio en casa. Tomar ejercicios libro Daniel Sipper

SEMANA 12 - SESIÓN 2**Contenido Temático**

Modelo de inventarios con demanda variable utilizando programación dinámica

Técnica Didáctica

Cátedra Magistral

Bibliografía

Planeación y control de la producción / Daniel Sipper y Robert L. Bulfin ; tr. Marcia González O

Trabajo Independiente

EJERCICIOS LIBRO DANIEL SIPPER CORRESPONDIENTES A LOS ALGORITMOS DE SILVER MEAL Y WAGNER Y WITHIN
EJERCICIOS ALGORITMOS SILVER MEAL Y WAGNER-WITHIN DEL LIBRO DE SIPPER

SEMANA 13 - SESIÓN 1**Contenido Temático**

Políticas de Reabastecimiento en condiciones de incertidumbre-introducción

Técnica Didáctica

Cátedra Magistral

Bibliografía

Administración y logística en la cadena de suministros / Donald J. Bowersox, David J. Closs, M. B.
Inventory management and production planning and scheduling / Edward A. Silver, David F. Pyke y Rein

Trabajo Independiente

Repaso estadística distribución normal

SEMANA 13 - SESIÓN 2**Contenido Temático**

Políticas de Reabastecimiento en condiciones de incertidumbre-introducción

Técnica Didáctica

Cátedra Magistral

Bibliografía

Inventory management and production planning and scheduling / Edward A. Silver, David F. Pyke y Rein
Administración y logística en la cadena de suministros / Donald J. Bowersox, David J. Closs, M. B.

Trabajo Independiente

Repaso estadística distribución normal

SEMANA 14 - SESIÓN 1**Contenido Temático**

Políticas de Reabastecimiento en condiciones de incertidumbre-introducción. Políticas de revisión continua y periódica.

Técnica Didáctica

Cátedra Magistral

Bibliografía

Supply chain logistics management / Donald J. Bowersox, David J. Closs, M. Bixby Cooper.
Investigación de operaciones : aplicaciones y algoritmos / Wayne L. Winston.

Trabajo Independiente

Repasar conceptos estadística distribución normal y teorema central del límite
Repaso estadística distribución normal

SEMANA 14 - SESIÓN 2

Contenido Temático

Políticas de Reabastecimiento en condiciones de incertidumbre-introducción. Políticas de revisión continua y periódica.

Técnica Didáctica

Cátedra Magistral

Bibliografía

Investigación de operaciones : aplicaciones y algoritmos / Wayne L. Winston.

Trabajo Independiente

Repaso estadística distribución normal

SEMANA 15 - SESIÓN 1

Contenido Temático

Modelo de inventarios probabilistas, producto perecedero.

SEMANA 15 - SESIÓN 2

Contenido Temático

Modelo de inventarios probabilistas, producto perecedero.

SEMANA 16 - SESIÓN 1

Contenido Temático

TALLER FINAL

SEMANA 16 - SESIÓN 2

Contenido Temático

TALLER FINAL

Fuente. Universidad de la Sabana.

Anexo 16. SYLLABUS INVESTIGACION DE OPERACIONES II - SEPTIMO SEMESTRE

Investigación de Operaciones II Plan de asignatura 2010-2

Identificación

NIVEL: Pregrado	CÓDIGO MATERIA: 802701
PROGRAMA: Ingeniería Industrial	PRERREQUISITOS: Investigación de Operaciones I

Contexto dentro del proceso de formación

CAMPO DE FORMACIÓN						
FUNDAMENTACIÓN		FORMACIÓN PROFESIONAL				ELECTIVA
		X				
FORMACIÓN HUMANÍSTICA	FORMACIÓN CIENTÍFICA	FORMACIÓN TRONCAL	APOYO PROFESIONAL	FORMACIÓN INSTRUMENTAL	PROFUNDIZACIÓN O ÉNFASIS	
		X				

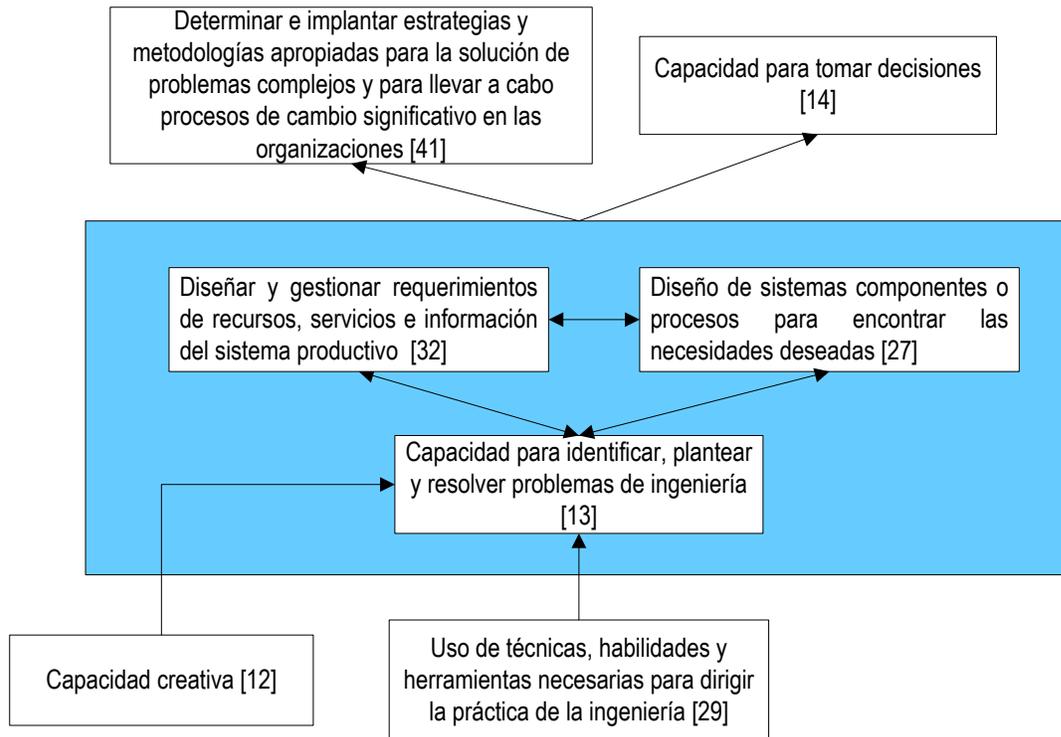
Perfil de la asignatura

AIG	AG	AI	G	DS	ELECTIVO
X					

Propósito de formación de la asignatura

DESDE EL ANÁLISIS	Proceso mediante el cual se descomponen los problemas presentados en las organizaciones con el fin de identificar las restricciones y variables, así como las relaciones entre las mismas, que afectan el desempeño de la organización y por lo tanto son fundamentales para la toma de decisiones.
DESDE LA INNOVACIÓN	A partir de los resultados del ANÁLISIS, se proponen estrategias para la optimización de los recursos ligados a los proyectos.
DESDE LA GESTIÓN	A partir de los resultados del ANÁLISIS, con las estrategias propuestas, se cuenta con la información base para la toma de decisiones, integrando los recursos y los resultados esperados para el cumplimiento de los objetivos de la organización.

Identificación de competencias a desarrollar y sus relaciones



Áreas Clave de Evaluación

Identificación de conocimientos asociados a las competencias

Para las áreas descritas en el Diagrama de relaciones se establecieron los siguientes conocimientos y habilidades que el docente desarrollará en los estudiantes del curso a lo largo del mismo:

ID	COMPETENCIAS A DESARROLLAR	CONOCIMIENTOS ASOCIADOS
[12]	Capacidad Creativa	Representación gráfica de proyectos y gestión de recursos asociados a los mismos.
[13]	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de la ingeniería	Identificación de ruta crítica, cálculo de holgura para cada una de las actividades de un proyecto y gestión de los recursos asociados a los mismos.
[14]	Capacidad para tomar decisiones	Competencia resultado
[27]	Diseño de sistemas componentes o procesos para encontrar las necesidades deseadas	Análisis de costo. Algoritmo PERT-Costo y Minimización paramétrica de costos.
[29]	Uso de técnicas, habilidades y herramientas necesarias para dirigir la práctica de la ingeniería	CPM, PERT, algoritmos de nivelación de recursos
[32]	Diseñar y gestionar requerimientos de recursos, servicios e información del sistema productivo	Análisis de costo. Algoritmo PERT-Costo y Minimización paramétrica de costos.
[41]	Determinar e implantar estrategias y metodologías apropiadas para la solución de problemas complejos y	Competencia resultado

ID	COMPETENCIAS A DESARROLLAR	CONOCIMIENTOS ASOCIADOS
	para llevar a cabo procesos de cambio significativo en las organizaciones	

Definición de Áreas Clave de Evaluación

ID	NOMBRE DEL ACE	CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES	PESO
1	Fundamentos Básicos	Conceptos generales. Etapas de un estudio de investigación de operaciones. Conceptos sobre la naturaleza de la teoría de grafos en la investigación Operativa.	30%
2	Formulación y Modelos	Formulación y construcción de redes de actividad Y modelos lineales asociados	45%
3	Métodos de solución	CPM, PERT, PERT – COSTO, análisis de recursos, minimización paramétrica de costos	25%

Plan de contenidos sintético por ACE (o “Syllabus”)

Fundamentos Básicos	Conceptos y definiciones
	Etapas de un estudio de investigación de operaciones
	Introducción a la gestión de proyectos
	Conceptos sobre la naturaleza de la teoría de grafos en la investigación Operativa.

Formulación y Modelos	Análisis de estructura-Representación gráfica de proyectos
	Análisis de tiempo-Tiempos de inicio y terminación tempranos y tardíos y holgura de una actividad
	Análisis de costo
	Análisis de recursos

Métodos de solución	CPM
	PERT
	PERT-COSTO
	Minimización paramétrica

Evaluación del curso

Planeación de escenarios de evaluación

ACE	PRIMER CORTE 30%	SEGUNDO CORTE 30%	TERCER CORTE 40%
	PARC 1	PARC 2	FINAL
FUNDAMENTOS BÁSICOS	X	X	X
FORMULACIÓN Y MODELOS	X	X	X
MÉTODOS DE SOLUCIÓN	X	X	X

Escala de valoración del desarrollo alcanzado por el estudiante en cada ACE

ACE	VALOR	CRITERIO DE VALORACIÓN
FUNDAMENTOS BÁSICOS	5	Identifica y relaciona correctamente nuevos conceptos o aplicaciones de ellos en contextos diferentes a los estudiados
	4	Identifica y relaciona correctamente los conceptos en diferentes contextos y encuentra su relación con los resultados obtenidos al analizar redes de actividad
	3	Conoce los conceptos básicos de la planeación, programación y control de proyectos y los interpreta correctamente
	2	Conoce los conceptos básicos de la planeación, programación y control de proyectos. pero no los interpreta correctamente
	1	No conoce los conceptos básicos de la planeación, programación y control de proyectos.

FORMULACIÓN Y MODELOS	5	Propone estrategias de mejora a partir de la interpretación de los resultados
	4	Representa adecuadamente redes de actividad, identifica e interpreta claramente las características de las mismas
	3	Representa adecuadamente redes de actividad pero e identifica claramente las características de las mismas
	2	Representa adecuadamente redes de actividad pero no identifica claramente las características de las mismas
	1	No representa gráficamente redes de actividad

MÉTODOS DE SOLUCIÓN	5	Conoce y domina el método de solución y los aplica en nuevos contextos
	4	Conoce y domina el método de solución y los aplica en el contexto adecuado
	3	Conoce y domina el método de solución pero lo aplica en contextos equivocados
	2	Conoce el método de solución pero no posee dominio del mismo y lo aplica en contextos equivocados
	1	No conoce el método de solución

Programación del curso

Planeación por sesiones

SESIÓN N°	TEMA	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	HORAS TOTALES DE TRABAJO			RECURSOS
			PRES.	DIRIG.	INDEP.	
1	Introducción. Importancia y pertinencia	CM	2	--	--	N/A
2	Teoría de grafos, definiciones, conceptos importantes.	CM	2	--	2	Aula con recursos multimedia
3	Técnicas de planeación, programación y control de proyectos. Análisis de estructura. Grafos de proyecto.	CM	2	--	2	Aula con recursos multimedia
4	Técnicas de planeación, programación y control de proyectos. Análisis de estructura. Grafos de proyecto.	CM	2	--	3	Aula con recursos multimedia
5	Técnicas de planeación, programación y control de proyectos. Análisis de estructura. Grafos de proyecto.	CM	1	1	3	Aula con recursos multimedia

SESIÓN	TEMA	ESTRATEGIA	HORAS TOTALES DE TRABAJO			RECURSOS
6	Primer Parcial	--	2	--	--	Aula con recursos multimedia
7	Técnicas de planeación, programación y control de proyectos. Análisis de tiempo. Método de la ruta crítica.	CM	2	--	6	Aula con recursos multimedia
8	Técnicas de planeación, programación y control de proyectos. Análisis de tiempo. Método de la ruta crítica.	CM	1	1	6	Aula con recursos multimedia
9	Técnicas de planeación, programación y control de proyectos. Análisis de tiempo. Método de la ruta crítica.	CM	1	1	6	Aula con recursos multimedia
10	Técnicas de planeación, programación y control de proyectos. Análisis de costo. Algoritmo PERT-Costo y Minimización paramétrica de costos	CM	2	--	10	Aula con recursos multimedia
11	Técnicas de planeación, programación y control de proyectos. Análisis de costo. Algoritmo PERT-Costo y Minimización paramétrica de costos	CM	1	1	10	Aula con recursos multimedia
12	Segundo Parcial	N/A	2	--	--	N/A
13	Técnicas de planeación, programación y control de proyectos. Análisis de recursos	CM	2	--	10	Aula con recursos multimedia
14	Técnicas de planeación, programación y control de proyectos. Análisis de recursos	CM	1	1	10	Aula con recursos multimedia
TOTAL			28		68	
TOTAL HORAS DE TRABAJO DE LA ASIGNATURA			96			
TOTAL SEMANAS SEMESTRALES DEL CICLO LECTIVO			16			
NÚMERO DE CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA			2			

Cronograma nominal

Horario nominal de sesiones presenciales (2010-2): días miércoles, de 13h00 a 15h00 y de 9h00 a 11h00

En caso de requerir alguna carga semanal complementaria, la misma se acordará con el profesor.

FECHAS PREVISTAS PARA LAS SESIONES															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SEM 26 DE JULIO	SEM 2 DE AGOS	SEM 9 DE AGOS	SEM 16 DE AGOS	SEM 23 DE AGOS	SEM 30 DE AGOS	SEM 6 DE SEPT	SEM 13 DE SEPT	SEM 20 DE SEPT	SEM 27 DE SEPT	SEM 4 DE OCT	SEM 11 DE OCT	SEM 18 DE OCT	SEM 25 DE OCT	SEM 1 DE NOV	SEM 8 DE NOV

Recursos

Bibliografía general

AUTORES	TÍTULO	AÑO	EDITORIAL	DISPONIBILIDAD	
				Biblioteca	Digital
Mokhtar S. Bazaraa and John J. Jarvis	Programación Lineal y Flujo en Redes	1999	Limusa	X	
Kalenatic Dusko	Técnicas de Planeación de Redes.	2001	Fondo Catedráticos. U. DISTRITAL.		
Hiller and Lieberman	Investigación de Operaciones	2003	Mc Graw Hill	X	X
Sixto Rios Inzúa et. Al.	Programación lineal y aplicaciones	1998	Editorial RA-MA Alfa Omega	X	
Richard Bronson	Investigación de operaciones	1990	Mc Graw Hill	X	
Eppen G.D, et al.	Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa	2000	Pearson Prentice Hall	X	

AUTORES	TÍTULO	AÑO	EDITORIAL	DISPONIBILIDAD	
				Biblioteca	Digital
Winston.	Investigación de operaciones	1986	Grupo editorial Iberoamérica	X	
Kalenatic Dusko	Técnicas de Investigación Operacional	1989	Centro de recursos educativos CREUPC	X	

Bibliografía por temas

TEMAS	AUTOR (ES)
CPM	Richard Bronson, Juan Prawda Witenberg, Kalenatic Dusko
PERT	Richard Bronson, Juan Prawda Witenberg, Kalenatic Dusko
PERT-COSTO	Kalenatic Dusko
Minimización paramétrica	Kalenatic Dusko

Bibliografía de consulta (*)

AUTORES	TÍTULO	AÑO	EDITORIAL	DISPONIBILIDAD	
				Biblioteca	Digital
Ahuja Magnanti et. al.	Network Flow	1995	Prentice Hall		X
Juan Prawda Witenberg	Métodos y Modelos de Investigación de operaciones Tomo I	1996	Limusa	X	
Davis and McKeown	Modelos Cuantitativos para Administración	1986	Grupo editorial Iberoamerica	X	

(*) Otros títulos y autores: consultar al profesor.

Software

Versión estudiantil del software WinQSB

Fuente. Universidad de la Sabana.

Anexo 17. SYLLABUS GESTION DE OPERACIONES II - SEPTIMO SEMESTRE

Gestión de operaciones II
Plan de asignatura 2010-2

Identificación

NIVEL: Pregrado	CÓDIGO MATERIA: 802609
PROGRAMA: Ingeniería Industrial	PRERREQUISITOS: Gestión de operaciones I

Contexto dentro del proceso de formación

CAMPO DE FORMACIÓN						
FUNDAMENTACIÓN		FORMACIÓN PROFESIONAL				ELECTIVA
		X				
FORMACIÓN HUMANÍSTICA	FORMACIÓN CIENTÍFICA	FORMACIÓN TRONCAL	APOYO PROFESIONAL	FORMACIÓN INSTRUMENTAL	PROFUNDIZACIÓN O ÉNFASIS	
		X				

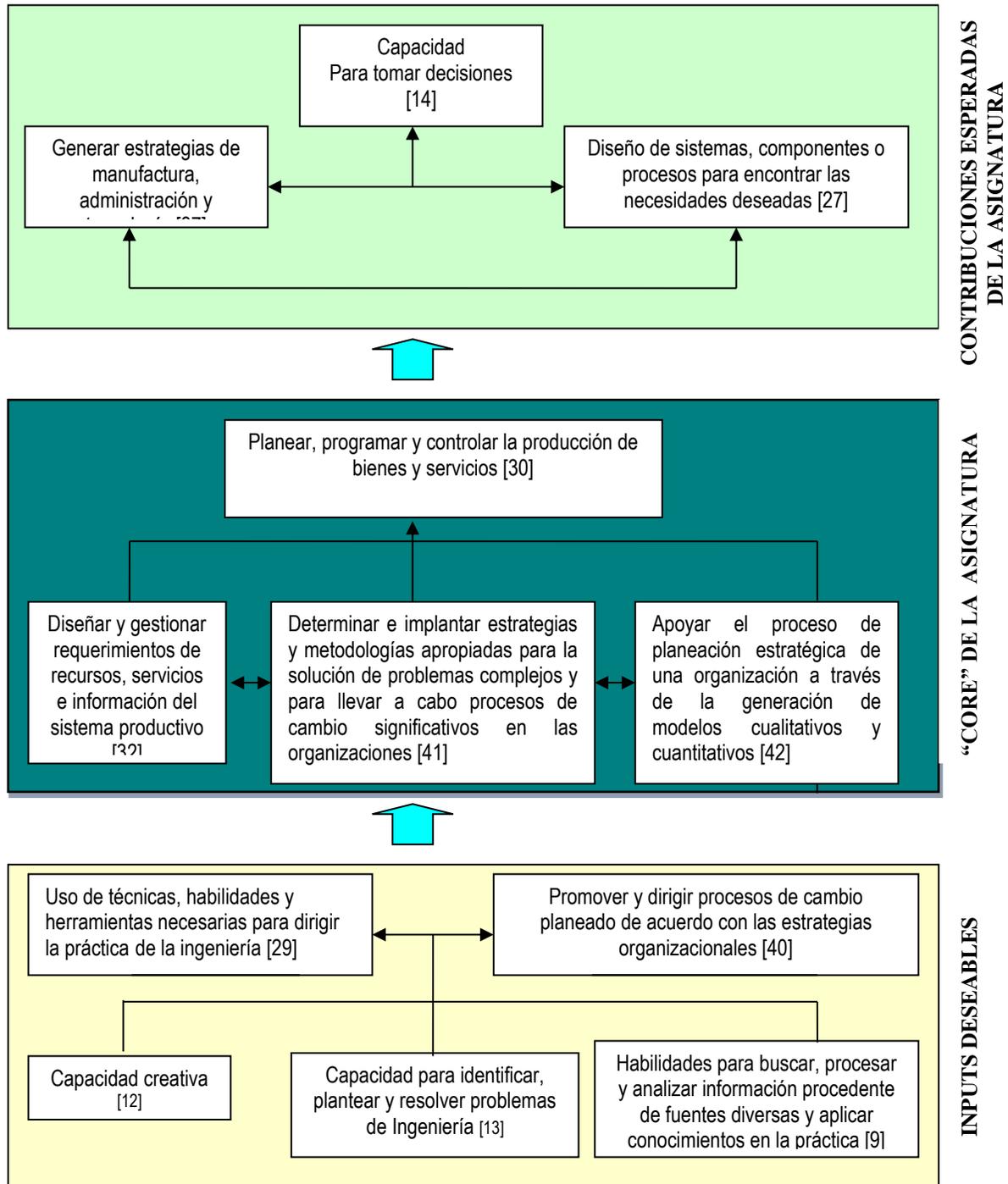
Perfil de la asignatura

AIG	AG	AI	G	DS	ELECTIVO
X					

Propósito de formación de la asignatura

DESDE EL ANÁLISIS	A partir de la estructura de las organizaciones se estudian, identifican, y cuantifican los aspectos tácticos y operativos, propios de los sistemas de producción de bienes y/o servicios, así como también se compara y se evalúa su desempeño.
DESDE LA INNOVACIÓN	A partir de los resultados del ANÁLISIS, se identifican situaciones problemáticas en la gestión táctica y operativa de los sistemas de producción de bienes y servicios y se proponen alternativas de soluciones basados en la modelación y el uso de herramientas cuantitativas con un enfoque sistémico y de mejoramiento continuo.
DESDE LA GESTIÓN	A partir de los resultados del ANÁLISIS se organiza, planifica, racionaliza y asigna recursos aplicando de manera selectiva modelos y teorías de gestión de la producción en concordancia con los fines de la organización y las tendencias que influyen las operaciones del sistema productivo.

Identificación de competencias a desarrollar y sus relaciones



Áreas Clave de Evaluación

Identificación de conocimientos asociados a las competencias

ID	COMPETENCIAS A DESARROLLAR	CONOCIMIENTOS ASOCIADOS
[30]	Planear, programar y controlar la producción de bienes y servicios.	Aspectos tácticos y operativos de los sistemas de producción de bienes y servicios. Planeación agregada. Procesos de desagregación Planeación de requerimiento de materiales Planeación maestra de la producción Programación de la producción.
[32]	Diseñar y gestionar requerimientos de recursos, servicios e información del sistema productivo	Planeación de requerimiento de materiales Problema de asignación de recursos. Secuenciación de tareas
[42]	Apoyar el proceso de planeación estratégica de una organización a través de la generación de modelos cualitativos y cuantitativos.	Aspectos estratégicos, tácticos y operativos de los sistemas de producción de bienes y servicios. Planeación agregada. Planeación de requerimiento de Materiales Plan maestro de producción
[40]	Promover y dirigir procesos de cambio planeado de acuerdo con las estrategias organizacionales.	Filosofías de producción PULL y PUSH
[27]	Diseño de sistemas, componentes o procesos para encontrar las necesidades deseadas.	Principios de las Filosofías de producción PULL y PUSH
[29]	Uso de técnicas, habilidades y herramientas necesarias para dirigir la práctica de la ingeniería.	Planeación agregada. Planeación de requerimiento de materiales Planeación agregada de la capacidad Plan maestro de costos
[37]	Generar estrategias de manufactura, administración y tecnología.	Aspectos estratégicos, tácticos y operativos de los sistemas de producción de bienes y servicios. Gestión de los sistemas de producción. Planeación estratégica táctica y operativa de las operaciones
[14]	Capacidad para tomar decisiones	Uso de lenguaje científico matemático para la modelación y toma de decisiones en aspectos estratégicos, tácticos y operativos. Análisis e interpretación de resultados para la toma de decisiones.
[41]	Determinar e implantar estrategias y metodologías apropiadas para la solución de problemas complejos y para llevar a cabo procesos de cambio significativos en las organizaciones	Conocimiento de modelos y técnicas cuantitativas para la toma de decisiones en aspectos estratégicos, tácticos y operativos presentes en los sistemas de producción
[12]	Capacidad creativa	Realiza procesos de modelación matemática aplicado a la gestión de operaciones.
[13]	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de Ingeniería	Identificación de problemas de planeación y programación de la producción en diferentes configuraciones y proposición de alternativas de solución.
[9]	Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas y aplicar conocimientos en la práctica	Recolección de información de entrada para los procesos de planeación y programación de la producción.

Definición de Áreas Clave de Evaluación

ID	NOMBRE DEL ACE	CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES	PESO
----	----------------	-----------------------------	------

1	PLANEACIÓN	Planeación agregada de la producción. Modelos de optimización para la solución de problemas con estrategias mixtas. Modelos de planeación táctica por estados. Procesos de desagregación. Planeación de requerimiento de materiales con limitaciones de capacidad.	45%
2	SCHEDULING	Problemas de secuenciación de tareas en sistemas de producción JOB SHOP y FLOW SHOP Maquinas en serie y en paralelo. Técnicas de solución. Modelos de optimización	35%
3	FILOSOFÍAS	Sistemas de producción Pull y Push. Sistemas de producción Toyota. (Sistema Kanban y Just in Time). Sistema de producción OPT (Técnicas de producción optimizada) o Manufactura sincrónica o TOC (Teoría de las restricciones).Sistemas de Producción MRP II (Planeación de requerimientos de manufactura) y ERP (Planeación de recursos de la empresa). Sistemas Conwip. Física de Planta.	20%

Plan de contenidos sintético por ACE (o “Syllabus”)

ACE	CONTENIDO	
PLANEACIÓN	PLAN MAESTRO MPS.	Planeación Agregada de la producción. Proceso de agregación Proceso de planeación con modelos de optimización Procesos de desagregación.
	MRP CON BUCLE CERRADO	Planeación de requerimiento de materiales con limitaciones de capacidad. Construcción del MPS (Master Program Scheduling). Construcción de maestro de capacidades y maestro de costos.
SCHEDULING	Secuenciación de tareas	Criterios de secuenciación
		Secuenciación en configuraciones JOB SHOP y FLOW SHOP
		Secuenciación de tareas con máquinas en serie y en paralelo
		Algoritmos heurísticos y de optimización
	Asignación de recursos	Asignación de recursos a estaciones de trabajo
Balanceo de línea	Conceptos de Balanceo de línea	
Balanceo de recursos	Asignación de recursos restringidos	

FILOSOFÍAS	MRP II y ERP	Planeación de requerimientos de manufacturas
		Planeación de requerimientos de la empresa
		Características del software
		Planeación de requerimientos de distribución
	Sistema de Producción Toyota	Sistema Push KANBAN
		Just in Time (JIT)
		Sistema SMED
		Lean Manufacturing
		Polivalencia
	TOC y OPT	Tecnología de grupo
		Sistema DBR
		Manufactura sincrónica
	Factory Physics	Teoría de las restricciones
		Sistema híbridos PUSH y PULL CONWIP
Recursos cuello de botella, tiempo de ciclo y WIP		

Evaluación del curso

Planeación de escenarios de evaluación

ACE	PRIMER CORTE 30%				SEGUNDO CORTE 30%				TERCER CORTE 40%	
	T1 ² RS	T2 H&H	PAR	CON	T3 MRP	T4 MS	PAR	CON	T5 SEC	EXA
PLANEACIÓN	X	X	X	X	X	X	X			X
SCHEDULING							X	X		X
FILOSOFÍAS			X	X	X			X	X	X

² T1 RS Taller de planeación agregada de red simple
T2 H&H Taller de planeación de la producción mixta Hanssman and Hess
T3 MRP Taller de planeación de requerimiento de materiales
T4 MS Taller de planeación multiestado
T5 SEC Taller de secuenciación de tareas
CON Control de lectura
PAR Parcial
EXA Examen

Escala de valoración del desarrollo alcanzado por el estudiante en cada ACE

ACE	VALOR	CRITERIO DE VALORACIÓN
PLANEACIÓN	5	Formula planes y programas de producción en cualquier configuración de sistemas de producción de bienes y servicios utilizando las herramientas adecuadas para la toma de decisiones.
	4	Formula planes y programas de producción en algunas configuraciones de sistemas de producción de bienes y servicios utilizando las herramientas adecuadas para la toma de decisiones.
	3	Conoce las técnicas y métodos para la planeación y programación de la producción y las aplica en algunas configuraciones de sistemas de producción.
	2	Conoce las técnicas y métodos para la planeación y programación de la producción pero las aplica equivocadamente en configuraciones de sistemas de producción
	1	Desconoce las técnicas y métodos para la planeación y programación de la producción.

SCHEDULING	5	Conoce técnicas y métodos de programación de la producción y los aplica correctamente en cualquier configuración de sistemas de producción.
	4	Conoce técnicas y métodos de programación de la producción y los aplica correctamente en algunas configuraciones de sistemas de producción.
	3	Conoce técnicas y métodos de programación de la producción pero no las aplica adecuadamente.
	2	Conoce algunas técnicas y métodos de programación de la producción pero no las aplica en el contexto adecuado.
	1	Desconoce las técnicas y métodos para la programación de la producción.

FILOSOFÍAS	5	Conoce los elementos conceptuales de las filosofías de producción y tiene la capacidad para aplicarlos adecuadamente en los contextos adecuados.
	4	Conoce los elementos conceptuales de algunas filosofías de producción y tiene la capacidad para aplicarlos adecuadamente en los contextos adecuados.
	3	Conoce los elementos conceptuales de algunas filosofías de producción pero no las sabe aplicar adecuadamente.
	2	Conoce algunos elementos de algunas filosofías de producción pero no las sabe aplicar adecuadamente.
	1	No conoce los elementos conceptuales de las filosofías de producción.

Programación del curso

Planeación por sesiones

SESIÓN N°	TEMA	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	HORAS TOTALES DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE		RECURSOS
			PRESENCIAL	INDEPEND.	
1	Conceptos y definiciones	Cátedra Magistral	1	1	Bibliografía
	El proceso de toma de decisiones en el contexto de la gestión de la producción		1	1	
2	Modelos de planeación agregada de la producción. Proceso de agregación.	Cátedra Magistral	2		Bibliografía Software
3	Modelo de planeación agregada de red simple, Modelo matricial de Bowman		2	2	Bibliografía Software
4	Solución Computacional. Uso de Software de optimización. Análisis e interpretación.	Cátedra Magistral Taller Problemático	2	6	Bibliografía Software
5	Filosofías de Gestión de la Producción. Sistemas de manufactura sincrónica. Teoría de las restricciones (TOC). Y técnicas de producción optimizada (OPT). Primera Evaluación Parcial	Control de lectura	2		Bibliografía Software
6	Modelos de estrategias mixtas con variaciones en los niveles de actividad y fuerza laboral. Modelo de Hanssmann and Hess.	Cátedra Magistral	2	6	Bibliografía Software
7	Solución Computacional. Uso de Software de optimización. Análisis e interpretación.	Cátedra Magistral Taller Problemático	2	2	Bibliografía Software
8	Filosofías de Gestión de la Producción. Sistema de Producción Toyota. (JIT y Kanban).	Cátedra Magistral Control de lectura	2	4	Bibliografía Software
9	Modelos de planeación de la producción con múltiples estados	Taller Cátedra Magistral	2	2	Bibliografía Software
10	Solución Computacional. Uso de Software de optimización. Análisis e interpretación	Cátedra Magistral Taller Problemático	2	4	Bibliografía Software
11	Planeación de requerimiento de materiales. Con bucle cerrado. Elementos conceptuales. Construcción de módulo de requerimiento de materiales en hoja de cálculo.	Cátedra Magistral Taller Problemático	2	4	Bibliografía Software
12	Construcción del Plan maestro de capacidades y el MPS Construcción del plan maestro de costos. Método Gozinto.	Cátedra Magistral Taller Problemático	2	4	Bibliografía Software

Segunda Evaluación Parcial					
13	Filosofías de gestión de la producción MRPII "Manufacturing Resource Planning" ERP.	Cátedra Magistral. Control de lectura	2	6	Bibliografía Software
14	Programación de la producción. El problema de secuenciación de tareas. Definiciones y conceptos y clasificación. Criterios de secuenciación.	Cátedra Magistral Taller	2	6	
15	Heurísticas y técnicas básicas para el problema de secuenciación de tareas con diferentes configuraciones	Cátedra Magistral Taller	2	8	Bibliografía Software
16	Filosofías de Gestión de la Producción. Factory Fisics. Sistema CONWIP.	Control de lectura	2	8	Bibliografía Software

	HS. TOTALES TRABAJO PRESENCIAL	HS. TOTALES TRABAJO INDEPENDIENTE
TOTAL HORAS DE LA ASIGNATURA	32	64
TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE EN EL SEMESTRE		96
TOTAL SEMANAS DEL CICLO ACADÉMICO		16
NÚMERO DE CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA		2

Cronograma nominal

Horario nominal de sesiones presenciales (2010-2): días miércoles, de 9h00 a 11h00.

En caso de requerir alguna carga semanal complementaria, la misma se acordará con el profesor.

FECHAS PREVISTAS PARA LAS SESIONES															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SEM 26 DE JULIO	SEM 2 DE AGOS	SEM 9 DE AGOS	SEM 16 DE AGOS	SEM 23 DE AGOS	SEM 30 DE AGOS	SEM 6 DE SEPT	SEM 13 DE SEPT	SEM 20 DE SEPT	SEM 27 DE SEPT	SEM 4 DE OCT	SEM 11 DE OCT	SEM 18 DE OCT	SEM 25 DE OCT	SEM 1 DE NOV	SEM 8 DE NOV

Recursos

Bibliografía General

AUTORES	TÍTULO	AÑO	EDITORIAL	DISPONIBILIDAD	
				Biblioteca	Digital
Álvarez Gil... María José [et al.] ; Domínguez Machuca tr. José Antonio	Dirección de operaciones aspectos estratégicos en la producción y los servicios	1999	Madrid / McGraw-Hill Interamericana	X	
Bedworth David D. y Bailey James E.	Sistemas integrados de control de producción administración, análisis y diseño	1988	Limusa	X	
Chase, F. Robert Jacobs, and Nicholas Aquilano	Administración de producción y operaciones	2005	McGraw-Hill	X	
Elsayed & Boucher	Analysis And Control of Production Systems	1996	Prentice Hall		X
Goldratt Eliyahu M.	La Meta	1991		X	
Heizer & Randall	Production and Operation Management	2008	Prentice Hall	X	
Hopp & Spearman	Factory Physics	2008	John Wiley & Sons	X	
Johnson & Montgomery	Operations Research in Production Planning, Scheduling and Inventory Control	1994	John Wiley & Sons	X	
Krajewski Lee J. , Ritzman Larry P , and Manoj K. Malhotra	Operations Management: Processes and Value Chains, 8 th Edition	2008	Person	X	
Monden Yasuhiro	Sistema de Producción Toyota	1994	Machi	X	
Noori & Radford	Administración de Operaciones	1996	Mc Graw Hill	X	
López Bello, Cesar Amilcar & Kalenatic, Dusko	Planeación Agregada de la Producción	2008	Independiente		X
Pinedo, Michael	Planning and Scheduling in manufacturing and services	2004	Springer Science		X

De consulta

AUTORES	TÍTULO	AÑO	EDITORIAL	DISPONIBILIDAD	
				Biblioteca	Digital
Adam Ebert & Everest	Administración de Operaciones	1991	Prentice Hall	X	
Buffa Elwood Spencer	Administración de operaciones la administración de sistemas productivos	1981	Limusa	X	
Dilworth James B.	Production and operations management manufacturing and nonmanufacturing	1989	New York / Editorial McGraw-Hill,	X	
Greene James Harnsberger	Production and inventory control handbook ed.	1987	McGraw-Hill	X	
Gaither Norman & Frazier Greg	Administración de producción y operaciones	2000	Thomson Editores	X	
Nahmias Steven	Production and Operation Analysis	2008	Mc Graw Hill	X	
Stevenson William J.	Operations Management	2008	McGraw-Hill/Irwin	X	
Sumath David	Administración de la productividad	1994	Mc Graw Hill	X	
Vollmann Thomas E.et al	Planeación y control de la Producción	2005	Mc Graw Hill	X	

Páginas de utilidad en internet

<http://www.ibf.org/>

<http://www.pdf-search-engine.com/agregada-pdf.html>

<http://www.planningscheduling.com/>

<http://www.uv.es/~sala/gams/14.PDF>

<http://www.netserver.net>
<http://www.gigapedia.org>

Software

GAMS
EXCEL
WINQSB
Equipos para el trabajo en clase.

Fuente. Universidad de la Sabana.

Anexo 18. SYLLABUS LOGISTICA II - SEPTIMO SEMESTRE

Logística II

Plan de asignatura

Identificación

NIVEL: Pregrado	CÓDIGO MATERIA: 802703
PROGRAMA: Ingeniería Industrial	PRERREQUISITOS: Logística I

Contexto dentro del proceso de formación

CAMPO DE FORMACIÓN						
FUNDAMENTACIÓN		FORMACIÓN PROFESIONAL				ELECTIV A
FORMACIÓN HUMANÍSTICA	FORMACIÓN CIENTÍFICA	FORMACIÓN TRONCAL	APOYO PROFESIONAL	FORMACIÓN INSTRUMENTAL	PROFUNDIZACIÓN O ÉNFASIS	
		X				
		X				

Perfil de la asignatura

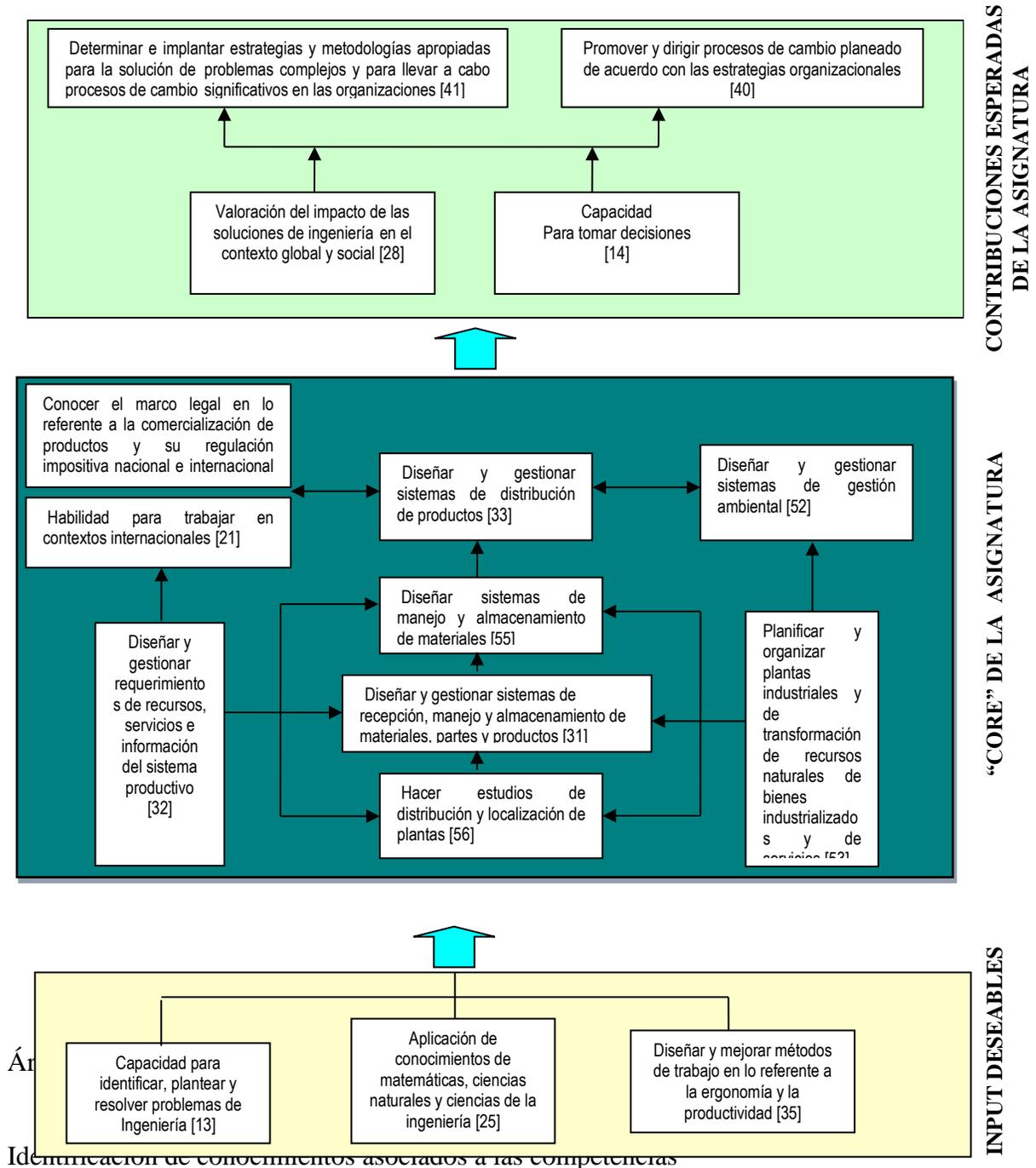
AIG	AG	AI	G	DS	ELECTIVO
X					

Esta asignatura contribuye al desarrollo del perfil AIG (Análisis-Innovación-Gestión) de competencias de tercer nivel (III).

Propósito de formación de la asignatura

DESDE EL ANÁLISIS	A partir de la definición de sistema logístico se identifica y se analiza su estructura, se estudian, identifican, y cuantifican aspectos que lo caracteriza en lo que respecta a sus flujos físicos, sistemas de transporte y distribución, manejo de materiales, sistemas de información, codificación y flujos reversos.
DESDE LA INNOVACIÓN	A partir de los resultados del análisis se proponen alternativas de solución con un enfoque sistémico. El impacto de estas alternativas en las variables clave del sistema se estima por medio del uso experimental de un modelo computacional y/o de heurísticas.
DESDE LA GESTIÓN	Las herramientas técnicas desarrolladas se complementan con información no modelable del sistema y el resultado es utilizado como soporte para la toma de decisiones a nivel estratégico, táctico y operativo.

Identificación de competencias a desarrollar y sus relaciones



Identificación de conocimientos asociados a las competencias

Para las áreas descritas en el Diagrama de relaciones se establecieron los siguientes conocimientos y habilidades que el docente desarrollará en los estudiantes del curso a lo largo del mismo:

ID	COMPETENCIAS A DESARROLLAR	CONOCIMIENTOS ASOCIADOS
[53]	Planificar y organizar plantas industriales y de transformación de recursos naturales de bienes industrializados y de servicios	Sistemas logísticos, diseño de redes logísticas, modelado y principales decisiones asociadas.
[56]	Hacer estudios de distribución y localización de plantas	Conceptos relacionados con macro localización: distancias rectilíneas y euclidianas, métodos de ponderación uní y multi criterio, heurísticas.
[31]	Diseñar y gestionar sistemas de recepción, manejo y almacenamiento de materiales, partes y productos	Conceptos relacionados con micro localización: cálculo de necesidades, tipos de distribución en planta, Heurísticas, modelos lineales y no lineales.
[55]	Diseñar sistemas de manejo y almacenamiento de materiales	Tipos de material, Equipos de transporte vertical, horizontal y mixtos, para cargas unitarias y a granel, AGV, equipos de almacenamiento, AR/SR.
[33]	Diseñar y gestionar sistemas de distribución de productos	Tipos de carga, Modos de transporte, Medios de manejo,
[21]	Habilidad para trabajar en contextos internacionales	Clasificación de los problemas de ruteo. Modelos y técnicas de solución básicas de solución asociadas al ruteo
[45]	Conocer el marco legal en lo referente a la comercialización de productos y su regulación impositiva nacional e internacional	Icoterms y comercio internacional
[32]	Diseñar y gestionar requerimientos de recursos, servicios e información del sistema productivo	Codificación, radiofrecuencias, EDI, ERP, sistemas de seguimiento satelital de mercancías.
[52]	Diseñar y gestionar sistemas de gestión ambiental	Logística reversa, Fundamentos, Modelos, Ventajas.

Definición de Áreas Clave de Evaluación

ID	NOMBRE DEL ACE	CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES	PESO
1	Sistemas y redes logísticas	Conocer los conceptos de sistemas logísticos, diseño de redes logísticas, modelado y principales decisiones asociadas.	30%
2	Localización y diseño de planta	Conceptos relacionados con macro localización: distancias rectilíneas y euclidianas, métodos de ponderación uní y multi criterio, heurísticas. Conceptos relacionados con micro localización: cálculo de necesidades, tipos de distribución en planta, Heurísticas, modelos lineales y no lineales. Tipos de material, Equipos de transporte vertical, horizontal y mixtos, para cargas unitarias y a granel, AGV, equipos de almacenamiento, AR/SR.	30%
3	Transporte y distribución	Tipos de carga, Modos de transporte, Medios de manejo, Clasificación de los problemas de ruteo. Modelos y técnicas de solución básicas de solución asociadas al ruteo Icoterms y comercio internacional Codificación, radiofrecuencias, EDI, ERP, sistemas de seguimiento satelital de mercancías.	30%
4	Logística inversa	Logística reversa, Fundamentos, Modelos, Ventajas.	10%

Plan de contenidos sintético por ACE (o “Syllabus”)

ACE	CONTENIDO
SISTEMAS Y REDES LOGÍSTICAS	Sistemas logísticos, evolución, concepto de cadena de suministro, sistema de apoyo, diseño de redes logísticas, modelado y principales decisiones asociadas. Teoría de grafos y su aplicación en logística, modelos lineales para diseño de redes, tipo de restricciones, formulación, solución y decisiones asociadas.
LOCALIZACIÓN Y DISEÑO DE PLANTA	Conceptos relacionados con macro localización: distancias rectilíneas y euclidianas, métodos de ponderación uní y multi criterio, heurísticas. Soluciones en Hoja de cálculo. Conceptos relacionados con micro localización: cálculo de necesidades, tipos de distribución en planta, Heurísticas (planet y similares), modelos lineales y no lineales (revisión). Tipos de material, Equipos de transporte vertical, horizontal y mixtos, para cargas unitarias y a granel, AGV, equipos de almacenamiento, AR/SR.
TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN	Tipos de carga, Modos de transporte, Medios de manejo. Icoterms y comercio internacional Codificación, radiofrecuencias, EDI, ERP, sistemas de seguimiento satelital de mercancías. Clasificación de los problemas de ruteo. Modelos y técnicas de solución básicas de solución asociadas al ruteo.
LOGÍSTICA INVERSA	Logística reversa, Fundamentos, Modelos, Ventajas.

Evaluación del curso

Planeación de escenarios de evaluación

ACE	PRIMER CORTE		SEGUNDO CORTE		TERCER CORTE
	30%		30%		40%
	Caso 1	Parcial 1	Caso 2	Parcial2	Examen Final (Caso)
SISTEMAS Y REDES LOGÍSTICAS	X	X			X
LOCALIZACIÓN Y DISEÑO DE PLANTA			X	X	X
TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN			X	X	X
LOGÍSTICA INVERSA					X

Escala de valoración del desarrollo alcanzado por el estudiante en cada ACE

ACE	VALOR	CRITERIO DE VALORACIÓN
S Y REDES LOGÍSTICAS	5	Maneja los conceptos básicos asociados sistemas logísticos. Modela redes logísticas e interpreta adecuadamente las salidas de dichos modelos.

	4	Maneja los conceptos básicos asociados sistemas logísticos. Modela redes logísticas con algunas deficiencias leves.
	3	Maneja los conceptos básicos asociados sistemas logísticos. No modela adecuadamente redes logísticas.
	2	Maneja parcialmente los conceptos básicos asociados sistemas logísticos.
	1	No maneja los conceptos básicos asociados sistemas logísticos.

LOCALIZACIÓN Y DISEÑO DE PLANTA	5	Maneja adecuadamente conceptos y aplicaciones relacionados con macro y micro localización: distancias rectilíneas y euclidianas, métodos de ponderación uní y multi criterio, sus heurísticas modelos en programación matemática y su soluciones en Hoja de cálculo. Además sabe sobre tipos de material, Equipos de transporte vertical, horizontal y mixtos, para cargas unitarias y a granel, AGV, equipos de almacenamiento y sistemas AR/SR.
	4	Maneja en una buena parte los conceptos y aplicaciones relacionados con macro y micro localización: distancias rectilíneas y euclidianas, métodos de ponderación uní y multi criterio, sus heurísticas modelos en programación matemática y su soluciones en Hoja de cálculo. Además conoce en buena medida tipos de material, Equipos de transporte vertical, horizontal y mixtos, para cargas unitarias y a granel, AGV, equipos de almacenamiento y sistemas AR/SR.
	3	Maneja lo básico de los conceptos y aplicaciones relacionados con macro y micro localización: distancias rectilíneas y euclidianas, métodos de ponderación uní y multi criterio, sus heurísticas modelos en programación matemática y su soluciones en Hoja de cálculo. Además tiene bases relacionadas con tipos de material, Equipos de transporte vertical, horizontal y mixtos, para cargas unitarias y a granel, AGV, equipos de almacenamiento y sistemas AR/SR.
	2	Presenta deficiencias conceptuales y aplicativas relacionadas con macro y micro localización: distancias rectilíneas y euclidianas, métodos de ponderación uní y multi criterio, sus heurísticas modelos en programación matemática y su soluciones en Hoja de cálculo. Además tiene pocas bases relacionadas con tipos de material, Equipos de transporte vertical, horizontal y mixtos, para cargas unitarias y a granel, AGV, equipos de almacenamiento y sistemas AR/SR.
	1	Desconoce en su gran mayoría o totalidad los conceptos y aplicaciones relacionadas con macro y micro localización: distancias rectilíneas y euclidianas, métodos de ponderación uní y multi criterio, sus heurísticas modelos en programación matemática y su soluciones en Hoja de cálculo. Además desconoce los tipos de material, Equipos de transporte vertical, horizontal y mixtos, para cargas unitarias y a granel, AGV, equipos de almacenamiento y sistemas AR/SR.

TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN	5	Tiene conocimientos suficientes relacionados con tipos de carga, Modos de transporte, Medios de manejo. Icoterms y comercio internacional, Codificación, radiofrecuencias, EDI, ERP, sistemas de seguimiento satelital de mercancías. Clasificación de los problemas de ruteo. Modelos y técnicas de solución básicas de solución asociadas al ruteo.
	4	Tiene buenos conocimientos relacionados con tipos de carga, Modos de transporte, Medios de manejo. Icoterms y comercio internacional, Codificación, radiofrecuencias, EDI, ERP, sistemas de seguimiento satelital de mercancías. Clasificación de los problemas de ruteo. Modelos y técnicas de solución básicas de solución asociadas al ruteo.
	3	Conoce lo básico de tipos de carga, Modos de transporte, Medios de manejo. Icoterms y comercio internacional, Codificación, radiofrecuencias, EDI, ERP, sistemas de seguimiento satelital de mercancías. Clasificación de los problemas de ruteo. Modelos y técnicas de solución básicas de solución asociadas al ruteo.
	2	Tiene deficiencias en conocimientos asociados a tipos de carga, Modos de transporte, Medios de manejo. Icoterms y comercio internacional, Codificación, radiofrecuencias, EDI, ERP, sistemas de seguimiento satelital de mercancías. Clasificación de los problemas de ruteo. Modelos y técnicas de solución básicas de solución asociadas al ruteo.
	1	Desconoce casi totalmente tipos de carga, Modos de transporte, Medios de manejo. Icoterms y comercio internacional, Codificación, radiofrecuencias, EDI, ERP, sistemas de seguimiento satelital de mercancías. Clasificación de los problemas de ruteo. Modelos y técnicas de solución básicas de solución asociadas al ruteo.

LOGÍSTICA INVERSA	5	Tiene muy buenos conocimientos relacionados con logística reversa, Fundamentos, Modelos, Ventajas.
	4	Tiene buenos conocimientos relacionados con logística reversa, Fundamentos, Modelos, Ventajas.
	3	Conoce lo básico de logística reversa, Fundamentos, Modelos, Ventajas.
	2	Tiene deficiencias en conocimientos asociados a logística reversa, Fundamentos, Modelos, Ventaja, que le impedirán desempeñarse competitivamente en el área
	1	Desconoce casi totalmente los conceptos de logística reversa, Fundamentos, Modelos, Ventajas.

Programación del curso

Planeación por sesiones

SESIÓN N Nº	TEMA	ESTRATEGIA A DIDÁCTICA	HORAS TOTALES DE TRABAJO			TOTAL	RECURSOS
			PRESENCIAL	DIRIGIDO	INDEPENDIENTE		
1	Conceptos relacionados con macro localización: distancias rectilíneas y euclidianas, métodos de ponderación uní y multi criterio, modelos lineales de diseño de cadenas.	Cátedra Magistral	6	4	6	16	Salón con multimedia
2	Conceptos relacionados con micro localización: cálculo de necesidades, Heurísticas de distribución, modelos lineales y no lineales.	Cátedra Magistral	4	4	6	14	Salón con multimedia
3	Equipos de transporte vertical, horizontal y mixto, para cargas unitarias y a granel, AR/SR, AGV.	Cátedra Magistral	2		2	4	Salón con multimedia
4	Tipos de distribución de almacenes. Tipos de estantes. Áreas de tráfico y equipos especiales de almacenamiento.	Cátedra Magistral Taller Problemático	1		1	2	Salón con multimedia
5	Codificación, radiofrecuencias, EDI, ERP, sistemas de seguimiento satelital de mercancías.	Cátedra Magistral	1		1	2	Salón con multimedia
6	Clasificación de los problemas de ruteo. Modelos y técnicas de solución básicas de solución asociadas al ruteo.	Taller	2	1	3	6	Salón con multimedia
7	Tipos de carga, Modos de transporte, Medios de manejo, contratos e Icoterms.	Cátedra Magistral	1	2	3	6	Salón con multimedia
8	Logística Inversa: Fundamentos, Modelos, Ventajas.	Cátedra Magistral Taller Problemático	2	2	4	8	Salón con multimedia
TOTAL			19	13	26		
TOTAL HORAS DE TRABAJO DE LA ASIGNATURA						58	
TOTAL SEMANAS SEMESTRALES DEL CICLO LECTIVO						16	
NÚMERO DE CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA						2	

Cronograma nominal

Horario nominal de sesiones presenciales (2010-2): días miércoles, de 11h00 a 13h00.

En caso de requerir alguna carga semanal complementaria, la misma se acordará con el profesor.

FECHAS PREVISTAS PARA LAS SESIONES

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SEM 26 DE JULIO	SEM 2 DE AGOS	SEM 9 DE AGOS	SEM 16 DE AGOS	SEM 23 DE AGOS	SEM 30 DE AGOS	SEM 6 DE SEPT	SEM 13 DE SEPT	SEM 20 DE SEPT	SEM 27 DE SEPT	SEM 4 DE OCT	SEM 11 DE OCT	SEM 18 DE OCT	SEM 25 DE OCT	SEM 1 DE NOV	SEM 8 DE NOV

Bibliografía General y de consulta

TEMA	AUTORES	TÍTULO	AÑO	EDITORIAL	DISPONIBILIDAD	
					Biblioteca	Digital
Decisiones de Macro localización: definición del problema, diseño de la red logística-cadena de suministro, técnicas.	-Prawda J.	Métodos y modelos en investigación de operaciones Vol. 2, Capítulo 8, Problemas de localización	1994	Limusa	Octavio Arizmendi Posada	
	-Shapiro J.	Modeling the supply chain.	2001	MIT Press		
	-Dornier et al.	Global operation and logistic. Capítulos 2 y 8	1998	Jhon Wiley & Son,		
Decisiones de Micro localización y diseño de planta: definición del problema, relación con los sistemas de producción, normatividad y técnicas, Infraestructura	-Sule, Dileep R.	Instalaciones de manufactura: ubicación, planeación y diseño.	2001	México, International Thomson Editores	Octavio Arizmendi Posada	
	-Konz, S.	Diseño de instalaciones industriales.	1996	Limusa		
	-Suñé Torrents, Albert	Manual práctico de diseño de sistemas.	2004	Madrid (España), Ed. Díaz de Santos		
	-Heragu, Sunderesh Sesharanga	Facilities design	2006	New York , iUniverse, Inc.		
Sistemas y equipos de manejo de materiales.	-Sule, Dileep R	Instalaciones de manufactura: ubicación, planeación y diseño	2001	México, International Thomson Editores	Octavio Arizmendi Posada	
	-Meyers, Fred E.	Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales	2006	Mexico, Pearson Educación		
	-Askin, Ronald G	Modeling and analysis of manufacturing	1993	New York , John Wiley & Sons		
Diseño de almacenes y almacenamiento.	-Bowersox, Donald J.	Administración y logística en la cadena de suministros Capítulo 9 y 10	2007	México, McGraw-Hill - Interamericana Editores	Octavio Arizmendi Posada	
	-Frazelle, Edward	World-class warehousing and material handling	2002	New York, McGraw-Hill		
	-Askin, Ronald G,	Modeling and analysis of manufacturing	1993	New York , John Wiley & Sons		
TICs en logística	-Bowersox, Donald J.	Administración y logística en la cadena de suministros. Capítulo 5	2007	México, McGraw-Hill - Interamericana Editores	Octavio Arizmendi Posada	
	-Gerald Grant (ed).	ERP & Data Warehousing in Organizations: Issues and Challenges	2003	Idea Group Publishing		

	-Dimitris N. Chorafas.	Integrating ERP, CRM, supply chain management, and smart materials	2001	CRC Press LLC Auerbach		
	-Carol A. Ptak	ERP Tools, Techniques, and Applications for Integrating the Supply Chain	2004	St. Lucie Press, Boca Raton London New York Washington D.C.		
Técnicas de ruteo.	-Bruce Golden (ed), S. Raghavan(ed), E. wasil(ed)	The Vehicle Routing Problem: Latest Advances And New Challenges	2008	Springer science.	Octavio Arizmendi Posada	
Transporte y distribución: aspectos contractuales, terminología, Modos	-Farrán J., -Osvaldo J. Marzorati; pról. Horacio P. Fargosi -Juan Antonio Tamayo Carmona.	Distribución Sistemas de distribución comercial: agencia, distribución, concesión, franquicia comercial. Responsabilidad y riesgo contractual: normas de la convención de Viena, sobre venta internacional de mercaderías e Incoterms 2000.	1996 1995. 2002	Barcelona, EUNSA Editorial Astrea de Alfredo y Ricardo Depalma, Tirant lo Blanch	Octavio Arizmendi Posada	
Logística reversa	-Soto J., October -Marisa P. de Brito & Rommert Dekker.,	Reverse Logistics: Models and applications. Reverse Logistics – a framework, Econometric Institute Report EI	2005 October 10th, 2002-38.	ISBN: 84-689-6893-5 Erasmus University Rotterdam,		Versión electrónica Versión electrónica

Software

EXCEL

GAMS

Fuente. Universidad de la Sabana.

Anexo 19. SYLLABUS GERENCIA FINANCIERA - SEPTIMO SEMESTRE

UNIVERSIDAD DE LA SABANA FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

ASIGNATURA	: ELECTIVA III (Gerencia Financiera)
NUCLEO	: FORMACION PROFESIONAL
GRUPO	: TECNICAS ESPECIFICAS
SEMESTRE	: DÉCIMO
INTENSIDAD HORARIA	: 2.5 HORAS/SEM. 40 HORA/SEMESTRE
PROFESOR	: RAFAEL GÓMEZ
FECHA	: JULIO DE 2005-1

JUSTIFICACION

Uno de los campos de actividad del Ingeniero industrial es el área financiera, requiriendo la asignatura de Gerencia Financiera para su adecuado desempeño en la empresa.

OBJETIVO GENERAL

Capacitar al estudiante para el manejo, entendimiento y utilización de la herramientas de carácter financiero contables, de valoración, y marco regulatorio Colombiano en cuanto a las entidades crediticias y de servicios conexos.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Lectura de reportes financieros de origen contable: comprensión y uso.
- Manejo de índices financieros mas significativos.
- Preparación de proyecciones financieras.
- Detección de riesgos financieros y su cubrimiento.
- Uso de la teorías de valoración.
- Alcance gerencial de la teoría de Creación de Valor Económico.
- Conocimiento de las Instituciones Financieras y entorno regulatorio.

OBJETIVOS EN MATERIA DE FORMACION INTEGRAL

Crear hábitos y actitudes acordes con la formación integral que la Universidad busca para sus profesionales, tales como:

Hábitos de estudio

Responsabilidad ante el estudio

Honestidad en sus evaluaciones y trabajos

CONTENIDO

1. Balance, cuentas de resultado, y flujo de caja.
2. Tipos de flujo de caja y su significado.
3. Cuentas contingentes y de orden.
4. Mitos de la contabilidad.
5. Realidades de la contabilidad.
6. Índices financieros: uso y contenido.
7. Proyecciones financieras.
8. Apalancamiento y crecimiento sostenible.
9. Medidas de rendimiento financiero.
10. Impulsores de rendimiento financiero.
11. Liquidez, utilidades, y cash flow.
12. Riesgo de precio.
13. Riesgo de emisor.
14. Hedging.
15. Valoración de empresas: precio y valor.
16. Valoración por flujo de caja.
17. Valoración por liquidación.
18. Valoración por sustitución.
19. Valoración por precio de mercado.
20. Creación de valor económico.
21. Gerencia financiera por creación de valor.
22. Incentivos y motivación.
23. Estrategias para aumentar valor económico.
24. Sistema financiero Colombiano.
25. Banca.
26. Corporaciones Financiera.
27. Compañías de Financiamiento Comercial y Leasing
28. Fiduciarias.
29. Corredores de Bolsa.
30. Entes de control y vigilancia.
31. Seguro de Depósito.
32. Lavado de dinero.

METODOLOGIA

Presentación por parte del profesor de cada tópico, seguido de debates y talleres para profundizar y familiarizar al estudiante con los temas.

Al finalizar el curso el estudiante, individualmente o en grupo según se estime conveniente, presentará un trabajo para abarcar y entrelazar lo tratado durante el semestre y así fortalecer el manejo de las herramientas y teorías tratadas.

EVALUACIÓN

Dos exámenes intermedios con valor de 30% cada uno sobre la calificación definitiva.

Un 10% como calificación apreciativa que refleje la participación e interés del estudiante durante el desarrollo del curso, y un 30% sobre un trabajo final. La suma (40% de la calificación definitiva) de estos dos puntos será la nota del examen final.

BIBLIOGRAFÍA

1. Estructura Orgánica del Sistema Financiero Colombiano, Leyes de la República.
2. Pablo Fernández y Javier Santona, *Finanzas para Directivos*, EUNSA 1995
3. Ratios Claves para la Dirección de Empresas, *Ciaran Walsh*, Folio 1994
4. Valuation, *Tom Copeland, Tim Koller, McKinsey & Co* 1994
5. The Quest for Value, *G. Bennett Stewart*, Stern Stewart & Co 1991

Anexo 20. SYLLABUS SIMULACION - SEPTIMO SEMESTRE

SIMULACIÓN Plan de asignatura

Identificación

NIVEL: Pregrado	CÓDIGO MATERIA: 802609
PROGRAMA: Ingeniería Industrial	PRERREQUISITOS: Probabilidad y estadística

Contexto dentro del proceso de formación

CAMPO DE FORMACIÓN						
FUNDAMENTACIÓN		FORMACIÓN PROFESIONAL				ELECTIVA
		X				
FORMACIÓN HUMANÍSTICA	FORMACIÓN CIENTÍFICA	FORMACIÓN TRONCAL	APOYO PROFESIONAL	FORMACIÓN INSTRUMENTAL	PROFUNDIZACIÓN O ÉNFASIS	
		X				

Perfil de la asignatura

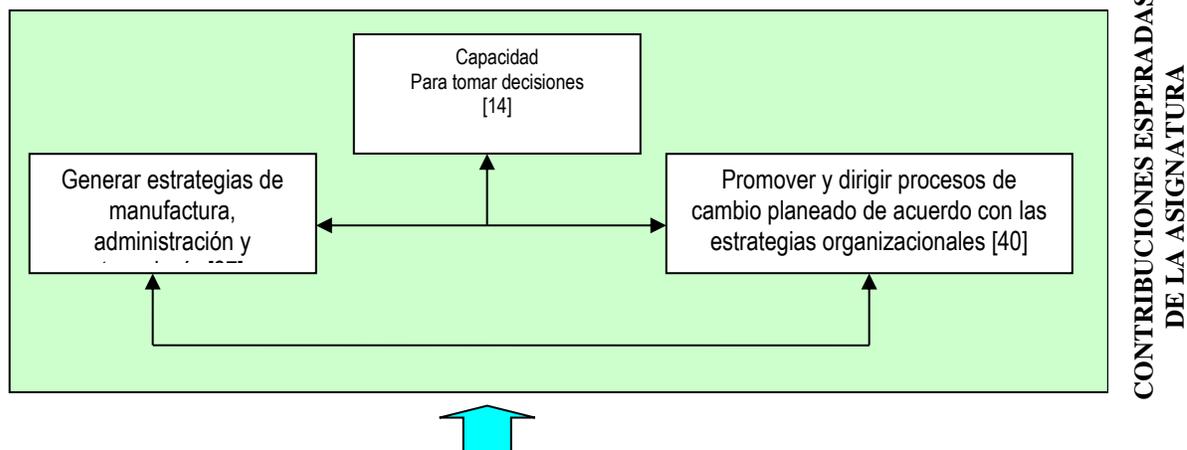
AIG	AG	AI	G	DS	ELECTIVO
X					

Esta asignatura contribuye al desarrollo del perfil AIG (Análisis-Innovación-Gestión) de competencias de tercer nivel (III).

Propósito de formación de la asignatura

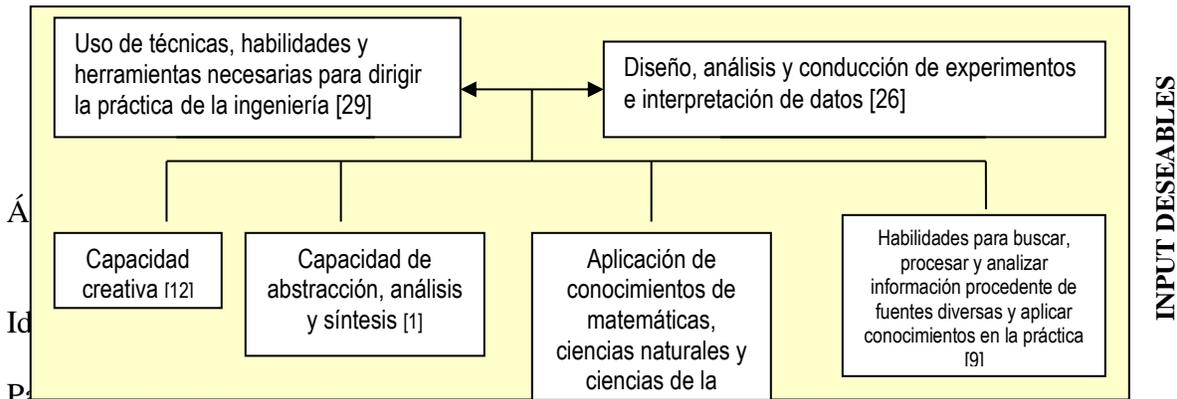
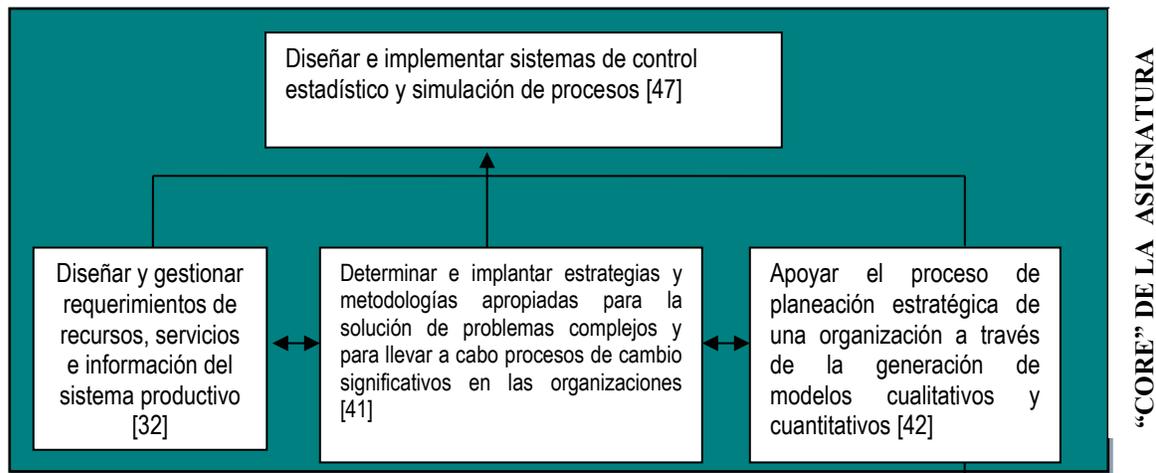
DESDE EL ANÁLISIS	A partir de la definición de un sistema se identifican y se analiza su estructura, se estudian, identifican, y cuantifican los diferentes aspectos que lo caracteriza para realizar un modelo, validarlo e identificar situaciones problemáticas.
DESDE LA INNOVACIÓN	A partir de los resultados del análisis se proponen alternativas de solución con un enfoque sistémico. El impacto de estas alternativas en las variables clave del sistema se estima por medio del uso experimental del modelo computacional.
DESDE LA GESTIÓN	Los resultados de la experimentación se complementan con información no modelable del sistema y el resultado es utilizado como soporte para la toma de decisiones.

Identificación de competencias a desarrollar y sus relaciones



CONTRIBUCIONES ESPERADAS DE LA ASIGNATURA





Para las áreas descritas en el Diagrama de Relaciones se establecieron los siguientes conocimientos y habilidades que el docente desarrollará en los estudiantes del curso a lo largo del mismo:

ID	COMPETENCIAS A DESARROLLAR	CONOCIMIENTOS ASOCIADOS
[14]	Capacidad para tomar decisiones	Diseño de medidas de desempeño. Aplicaciones para la toma de decisiones.
[37]	Generar estrategias de manufactura, administración y tecnología.	Análisis de datos de salida. Interpretación de resultados en lenguajes de simulación. Diseño de medidas de desempeño. Aplicaciones para la toma de decisiones.
[40]	Promover y dirigir procesos de cambio planeado de acuerdo con las estrategias organizacionales.	Análisis de datos de salida. Interpretación de resultados en lenguajes de simulación.
[47]	Diseñar e implementar sistemas de control estadístico y simulación de procesos	Caracterización del sistema y representación de modelos de simulación. Métodos de generación de valores de variables aleatorias. Método de la transformada inversa. Método de aceptación y rechazo. Método de descomposición. Procedimientos especiales. Modelaje en lenguajes de simulación.
[32]	Diseñar y gestionar requerimientos de recursos, servicios e información del sistema productivo	Análisis de datos de salida. Interpretación de resultados en lenguajes de simulación. Diseño de medidas de desempeño. Aplicaciones para

		la toma de decisiones.
[41]	Determinar e implantar estrategias y metodologías apropiadas para la solución de problemas complejos y para llevar a cabo procesos de cambio significativos en las organizaciones	Proceso De simulación. Diseño de medidas de desempeño. Aplicaciones para la toma de decisiones.
[42]	Apoyar el proceso de planeación estratégica de una organización a través de la generación de modelos cualitativos y cuantitativos.	Análisis de datos de entrada. Análisis gráfico Pruebas de aleatoriedad. Pruebas de homogeneidad. Pruebas de bondad y ajuste. Determinación del tamaño de la corrida de simulación y del número de corridas. Elaboración de modelo de simulación. Experimentación en lenguajes de simulación.

Definición de Áreas Clave de Evaluación

ID	NOMBRE DEL ACE	CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES	PESO
1	MODELADO	Caracterización del sistema y representación de modelos de simulación. Métodos de generación de valores de variables aleatorias. Método de la transformada inversa. Método de aceptación y rechazo. Método de descomposición. Procedimientos especiales. Modelado en lenguajes de simulación.	50%
2	ANÁLISIS DE DATOS	Análisis de datos de entrada. Análisis gráfico Pruebas de aleatoriedad. Pruebas de homogeneidad. Pruebas de bondad y ajuste.	20%
3	EXPERIMENTACIÓN	Determinación del tamaño de la corrida de simulación y del número de corridas. Experimentación en lenguajes de simulación.	15%
4	INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	Análisis de datos de salida. Interpretación de resultados en lenguajes de simulación. Diseño de medidas de desempeño. Aplicaciones para la toma de decisiones.	15%

Plan de contenidos sintético por ACE (o “Syllabus”)

ACE	CONTENIDO	
MODELADO	Proceso de simulación	Usos de la simulación. El proceso de simulación.
		Caracterización del sistema y representación de modelos de simulación.
	Herramientas Básicas	Métodos de generación de Números aleatorios. Características. Algoritmos de generación. Pruebas de homogeneidad e independencia.
		Métodos de generación de variables aleatorias. Fundamentos
		Método de la transformada inversa. Método de aceptación y rechazo. Método de descomposición. Procedimientos especiales.
	Modelado	Modelado en software generales
Modelado	Modelado en software especializado- Promodel	
ANÁLISIS DE DATOS	Análisis de datos de entrada	Análisis de datos de entrada. Análisis gráfico.
		Pruebas de bondad y ajuste
EXPERIMENTACIÓN	Determinación del tamaño de la corrida de simulación y del número de corridas.	
	Experimentación en lenguajes de simulación	
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	Análisis de datos de salida.	
	Interpretación de resultados en lenguajes de simulación.	
	Diseño de medidas de desempeño.	
	Aplicaciones para la toma de decisiones.	

Evaluación del curso

Planeación de escenarios de evaluación

ACE	PRIMER CORTE		SEGUNDO CORTE		TERCER CORTE
	30%		30%		40%
	Caso 1	Parcial 1	Caso 2	Parcial2	Examen Final (Caso)
MODELADO	X	X	X		X
ANÁLISIS DE DATOS	X	X	X	X	X
EXPERIMENTACIÓN	X		X	X	X
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	X		X		X

Escala de valoración del desarrollo alcanzado por el estudiante en cada ACE

ACE	VALOR	CRITERIO DE VALORACIÓN
MODELADO	5	Identifica las situaciones adecuadas para aplicar la simulación. Desarrolla modelos de simulación válidos para un sistema y sus variables de decisión asociadas.
	4	Identifica las situaciones adecuadas para aplicar la simulación. Desarrolla modelos de simulación válidos para un sistema pero no identifica claramente las variables de decisión asociadas.
	3	Identifica las situaciones adecuadas para aplicar la simulación. Domina las técnicas y métodos básicos asociados a la simulación pero no logra articularlos en un modelo válido.
	2	No identifica las situaciones adecuadas para aplicar la simulación. Domina parcialmente las técnicas y métodos básicos asociados a la simulación pero no logra articularlos en un modelo válido.
	1	No identifica las situaciones adecuadas para aplicar la simulación. Desconoce las técnicas y métodos básicos asociados a la simulación.

ANÁLISIS DE DATOS	5	Domina las técnicas y métodos básicos de análisis de datos de entrada, los interpreta adecuadamente y los ubica correctamente dentro del proceso de simulación.
	4	Domina las técnicas y métodos básicos de análisis de datos de entrada y los interpreta adecuadamente, pero no los sabe ubicar dentro del proceso de simulación.
	3	Domina las técnicas y métodos básicos de análisis de datos de entrada. Pero no los interpreta adecuadamente.
	2	Domina parcialmente las técnicas y métodos básicos de análisis de datos de entrada
	1	Desconoce las técnicas y métodos básicos de análisis de datos de entrada.

EXPERIMENTACIÓN	5	Domina las técnicas y métodos básicos para el cálculo de longitud y número de réplicas de simulación. Construye escenarios de simulación soportados, los interpreta adecuadamente y los ubica correctamente dentro del proceso de simulación.
	4	Domina las técnicas y métodos básicos para el cálculo de longitud y número de réplicas de simulación. Construye escenarios de simulación soportados, los interpreta adecuadamente, pero no los sabe ubicar dentro del proceso de simulación.
	3	Domina las técnicas y métodos básicos para el cálculo de longitud y número de réplicas de simulación. Construye escenarios de simulación soportados. Pero no los interpreta adecuadamente.
	2	Domina parcialmente las técnicas y métodos básicos para el cálculo de longitud y número de réplicas de simulación. Construye algunos escenarios de simulación no soportados.
	1	Desconoce las técnicas y métodos básicos para el cálculo de longitud y número de réplicas de simulación. No construye escenarios de simulación.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	5	Domina las técnicas y métodos básicos asociados a la interpretación de resultados en simulación y toma decisiones acertadas a partir de los resultados.
	4	Domina las técnicas y métodos básicos asociados a la interpretación de resultados en simulación. Pero toma decisiones equivocadas a partir de los resultados.
	3	Domina las técnicas y métodos básicos asociados a la interpretación de resultados en simulación. Pero no utiliza los resultados para tomar decisiones.
	2	Domina parcialmente las técnicas y métodos básicos asociados a la interpretación de resultados en simulación.
	1	Desconoce las técnicas y métodos básicos asociados a la interpretación de resultados en simulación.

Programación del curso

Planeación por sesiones

SESIÓN N°	TEMA	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	HORAS TOTALES DE TRABAJO			TOTAL	RECURSOS
			PRESENCIAL	DIRIGIDO	INDEPEND.		
1	Conceptos y definiciones. Tipos de simulación. Importancia de la simulación. La simulación como el proceso de toma de decisiones en un sistema.	Cátedra Magistral	2			2	Sala informática con video beam
2	Etapas de un estudio de Simulación. Descripción.	Cátedra Magistral	2		1	3	Sala informática con video beam
3	Propiedades de los números aleatorios. Generación de números aleatorios. Generadores congruenciales.	Cátedra Magistral	2		1	3	Sala informática con video beam
4	Generación de valores de variables aleatorias. Montecarlo.	Cátedra Magistral Taller Problemático	2		4	6	Sala informática con video beam
5	Modelado de simulación. Casos básicos.	Cátedra Magistral	2	2	4	6	Sala informática con video beam
6	Modelado de simulación, construcción de medidas de desempeño. Intervalos de confianza. Aplicación con Excel.	Taller	2		4	6	Sala informática con video beam
7	Análisis de datos de entrada. Pruebas de Homogeneidad y de bondad y ajuste.	Cátedra Magistral		2	4	6	Sala informática con video beam
8	El método de la transformada inversa. Generador exponencial. Generador uniforme. Generadores triangulares.	Cátedra Magistral Taller Problemático	1	2	4	6	Sala informática con video beam
9	Método de descomposición y de aceptación y rechazo. Otros generadores. Procedimientos especiales.	Taller Cátedra Magistral	1	2	2	4	Sala informática con video beam
10	Generador de distribución Normal. Generador normal del teorema del límite central. Generador Box-Müller: aplicación en control de calidad.	Cátedra Magistral Taller Problemático	1	1	4	6	Sala informática con video beam
11	Análisis de datos de salida y toma de decisiones.	Cátedra Magistral Taller Problemático	1	1	4	6	Sala informática con video beam
12	Lenguajes de Simulación. Introducción a Promover.	Cátedra Magistral	1			6	Sala informática

		Taller Problemático		1	4		con video beam
13	Simulación con Promodel. Aplicaciones.	Cátedra Magistral	1	3	6	8	Sala informática con video beam
TOTAL			18	14	64		
TOTAL HORAS DE TRABAJO DE LA ASIGNATURA							96
TOTAL SEMANAS SEMESTRALES DEL CICLO LECTIVO							16
NÚMERO DE CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA							2

Cronograma nominal

Horario nominal de sesiones presenciales (2010-2): días lunes, de 7h00 a 9h00; martes, de 10h00 a 12h00.

En caso de requerir alguna carga semanal complementaria, la misma se acordará con el profesor.

FECHAS PREVISTAS PARA LAS SESIONES															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SEM 26 DE JULI O	SEM 2 DE AGO S	SEM 9 DE AGO S	SEM 16 DE AGO S	SEM 23 DE AGO S	SEM 30 DE AGO S	SEM 6 DE SEPT	SEM 13 DE SEPT	SEM 20 DE SEPT	SEM 27 DE SEPT	SEM 4 DE OCT	SEM 11 DE OCT	SEM 18 DE OCT	SEM 25 DE OCT	SEM 1 DE NOV	SEM 8 DE NOV

Bibliografía

AUTORES	TÍTULO	AÑO	EDITORIAL	DISPONIBILIDAD	
				Biblioteca	Digital
Averill M. Law.	Simulation modeling and analysis	2007	McGraw-Hill Higher Education	Octavio Arizmen di Posada	
Dusko Kalenatich, Cesar Amilkar López.	Técnicas de Simulación en Producción.	1995	Universidad Católica.	Luis Angel Arango	
Harrel, Charles	Simulation using promodel	2004	McGraw Hill Higher Education	Octavio Arizmen di Posada	
Luis Ernesto Blanco Rivero, Iván Darío Fajardo Piedrahíta	Simulación con promodel	2003	Escuela Colombiana de Ingeniería	Octavio Arizmen di Posada	
García Dunna, Eduardo	Simulación y análisis de sistemas con Promodel	2006	Pearson Educación	Octavio Arizmen di Posada	
Raúl Coss Bu.	Simulación :un enfoque práctico	2000	Editorial Limusa	Octavio Arizmen di Posada	
David Ríos Insua, Sixto Ríos Insua y Jacinto Martín Jiménez.	Simulación :métodos y aplicaciones	2000	Alfaomega	Octavio Arizmen di Posada	

De consulta(*)

AUTORES	TÍTULO	AÑO	EDITORIAL	DISPONIBILIDAD	
				Biblioteca	Digital
Blanco Rivero, Luis Ernesto	Simulación con Promodel	2001	Ed.ECI	Octavio Arizmen di Posada	
Charles Harrell, Biman K. Ghosh, Royce O. Bowden	Simulation using promodel	2004	McGraw Hill Higher Education	Octavio Arizmen di Posada	

Maki, Daniel P.	Mathematical modeling and computer simulation	2006	Thomson Brooks/Cole	Octavio Arizmen di Posada	
Chung, Christopher A.	Simulation modeling handbook	2004	CRC Press	Octavio Arizmen di Posada	

(*) Otros autores: consultar al profesor.

Páginas de utilidad en internet

Software

- EXCEL
- PROMODEL

Fuente. Universidad de la Sabana.

Anexo 21. SYLLABUS CONTROL ESTADISTICO DE CALIDAD - SEPTIMO SEMESTRE

Control estadístico de la calidad

(Calidad III)

Plan de asignatura 2010-2

Identificación

NIVEL: Pregrado	CÓDIGO MATERIA: 802801-1
PROGRAMA: Ingeniería Industrial	PRERREQUISITOS: Gestión de la calidad

Contexto dentro del proceso de formación

CAMPO DE FORMACIÓN						
FUNDAMENTACIÓN		FORMACIÓN PROFESIONAL				ELECTIV A
		X				
FORMACIÓN HUMANÍSTICA	FORMACIÓN CIENTÍFICA	FORMACIÓN TRONCAL	APOYO PROFESIONAL	FORMACIÓN INSTRUMENTAL	PROFUNDIZACIÓN O ÉNFASIS	
		X				

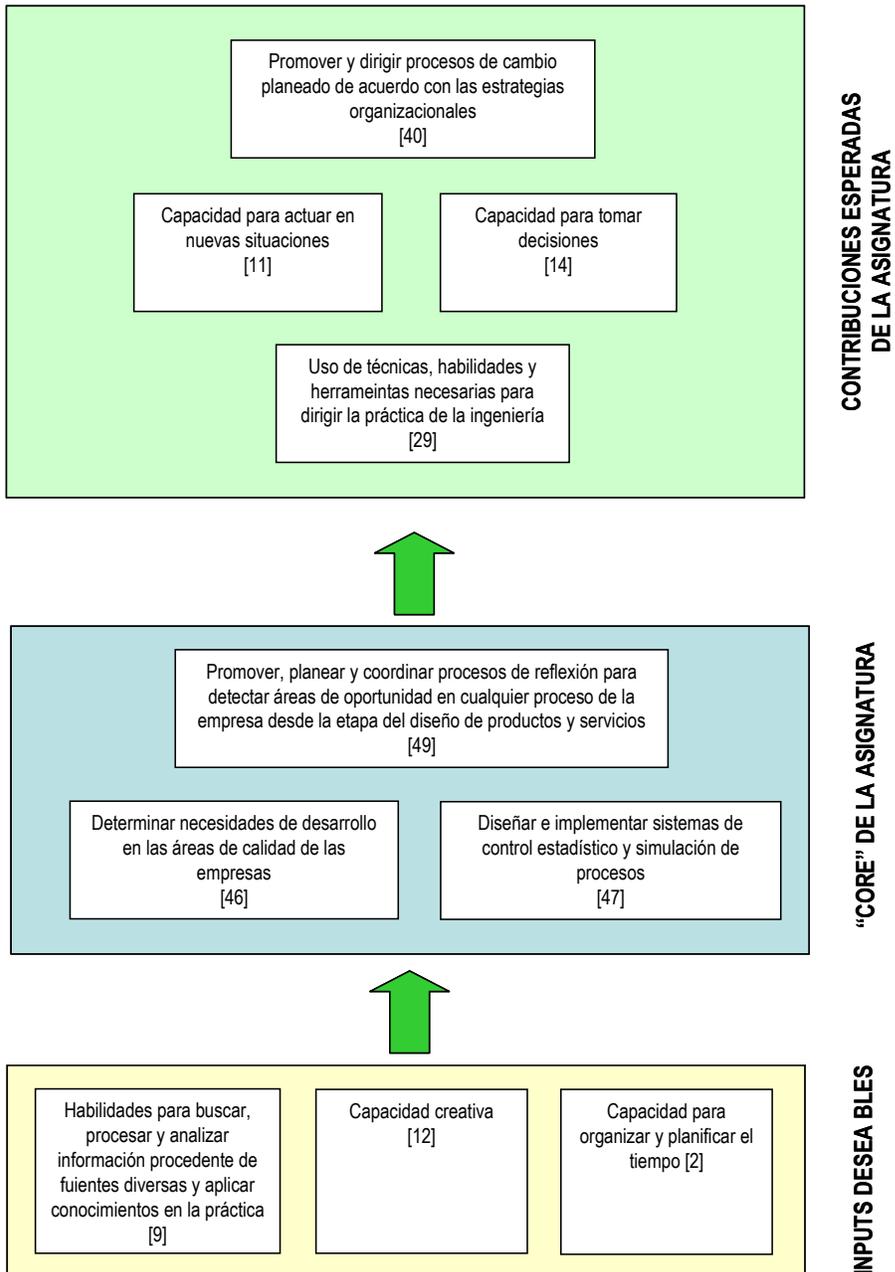
Perfil de la asignatura

AIG	AG	AI	G	ELECTIVO
X				

Propósito de formación de la asignatura

DESDE EL ANÁLISIS	Desde el ANALISIS, el control estadístico de procesos identifica, describe y cuantifica los elementos que general variabilidad en los procesos y productos.
DESDE LA INNOVACIÓN	A partir de los resultados del análisis, se proponen nuevas formas de integrar las herramientas para el mejoramiento de la calidad, al igual que se identifican alternativas de mejora de procesos.
DESDE LA GESTIÓN	A partir del ANALISIS, se definen los aspectos necesarios para reducir la variabilidad que se presentan en los procesos productivos, a fin de garantizar incrementar la capacidad de cumplir con los requisitos.

Competencias a desarrollar y sus relaciones



Áreas Clave de Evaluación

Identificación de conocimientos asociados a las competencias

ID	COMPETENCIAS A DESARROLLAR	CONOCIMIENTOS ASOCIADOS
[2]	Capacidad para organizar y planificar el tiempo	Diagrama de flujo, diagrama de pareto, diagrama de Ishikawa, análisis de afinidad, diagrama de árbol, análisis de correlación.
[9]	Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas y aplicar conocimientos en la práctica.	Gráficos de control,
[11]	Capacidad para actuar en nuevas situaciones	Economía de la calidad
[12]	Capacidad creativa	Diagrama de flujo, diagrama de pareto, diagrama de Ishikawa, análisis de afinidad, diagrama de árbol, análisis de correlación.
[14]	Capacidad para tomar decisiones	Gráficos de control, economía de la calidad, diseño de experimentos.
[29]	Uso de técnicas, habilidades y herramientas necesarias para dirigir la práctica de la ingeniería	Gráficos de control, economía de la calidad, muestreo, capacidad de proceso
[40]	Promover y dirigir procesos de cambio planeado de acuerdo con las estrategias organizacionales	Diagrama de flujo, diagrama de pareto, diagrama de Ishikawa, análisis de afinidad, diagrama de árbol, análisis de correlación.
[46]	Determinar necesidades de desarrollo en las áreas de calidad de las empresas	Gráficos de control, economía de la calidad
[47]	Diseñar e implementar sistemas de control estadístico y simulación de procesos	Gráficos de control, economía de la calidad
[49]	Promover, planear y coordinar procesos de reflexión para detectar áreas de oportunidad en cualquier proceso de la empresa desde la etapa del diseño de productos y servicios	Concepto de variabilidad y control de procesos

Definición de Áreas Clave de Evaluación

ID	NOMBRE DEL ACE	CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES	PESO
1	Fundamentos Básicos	El concepto de variabilidad en el proceso, La importancia del control	20%
2	Herramientas para el control de la calidad	Herramientas para el control de producto y proceso gráficos de control por variables y atributos, muestreo, análisis de capacidad de proceso, diseño de experimentos, Hoja de recolección de datos, diagrama de flujo, diagrama de parto, diagrama de afinidad, diagrama de relaciones, diagrama de árbol, diagrama de correlación, muestreo, seis sigma.	60%
3	Análisis económico de la calidad	Economía de la calidad: costos de la calidad y no calidad.	20%

Plan de contenidos sintético por ACE (o “Syllabus”)

Fundamentos Básicos	Conceptos relacionados con el control de la calidad
	El concepto de variabilidad en los procesos
	El concepto de control
Herramientas para el control de la calidad	Gráficos de control X, R, sigma
	Gráficos de control p, np, c, u
	Análisis de capacidad de procesos
	Hoja de recolección de datos
	Diagrama de flujo
	Diagrama de Ishikawa
	Diagrama de pareto
	Diagrama de afinidad
	Diagrama de relaciones
	Diagrama de árbol
	Diagrama de correlación
	Muestreo
	Seis sigma
	Otras herramientas
Herramientas avanzadas para la calidad	QFD
	AMFE
	Diseño de experimentos
Economía de la calidad	Costos de la calidad
	Costos de no calidad

Evaluación del curso

Planeación de escenarios de evaluación

ACE	PRIMER CORTE 30%				SEGUNDO CORTE 30%				TERCER CORTE 40%		
	QUI Z 1	QUI Z 2	TALLE R 1	PARCIA L 1	TALLE R 2	INFORM E 1	QUI Z 3	PARCIA L	QUI Z 4	INFORM E 2	FINA L
FUNDAMENTOS BASICOS	X			X							X
HERRAMIENTAS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ECONOMIA DE LA CALIDAD									X	X	X

Escala de valoración del desarrollo alcanzado por el estudiante en cada ACE

FUNDAMENTOS BASICOS	5	Integra desempeños y propone acciones para disminuir la variabilidad tanto en los productos como en los procesos.
	4	Mide, relaciona y argumenta correctamente alrededor de la manera como intervienen los diferentes factores que afectan la variabilidad de los procesos
	3	Conoce, describe y relaciona correctamente
	2	Conoce, pero fuera de contexto o sin relacionar elementos
	1	No conoce los factores que generan variabilidad en los procesos

HERRAMIENTAS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD	5	Utiliza la herramienta en contextos novedosos y propone formas de gestionarlas integralmente
	4	Interpreta correctamente los resultados obtenidos y los pone en contexto
	3	Conoce la herramienta y la aplica en el contexto adecuado
	2	Conoce la herramienta pero la aplica en contextos equivocados
	1	No conoce la herramienta

ECONOMIA DE LA CALIDAD	5	Utiliza la herramienta en contextos novedosos y propone formas de gestionarlas integralmente
	4	Interpreta correctamente los resultados obtenidos y los pone en contexto
	3	Conoce los conceptos y los aplica en el contexto adecuado
	2	Conoce los conceptos pero los aplica en contextos equivocados
	1	No conoce los conceptos asociados a la economía de la calidad.

Programación del curso

Planeación por sesiones

SESIÓN Nº	TEMA	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	HORAS TOTALES DE TRABAJO		RECURSOS
			PRESENCIAL	INDEPEND.	
1	Conceptos asociados al control de la calidad	Presentación magistral	2	4	Bibliografía
2	El concepto de variabilidad en los procesos Importancia del control	Presentación magistral Taller	1	4	Bibliografía
3	Repaso de distribución normal	Taller	0	4	Bibliografía
4	Gráficos de control por variables X, R	Presentación magistral	1	4	Bibliografía Laboratorio

		Taller			
5	Gráficos de control por atributos X, σ	Presentación magistral Taller	1	4	Bibliografía Laboratorio
6	Análisis de capacidad de proceso	Presentación magistral Taller	1	4	Bibliografía Laboratorio
7	PRIMER PARCIAL				Bibliografía Laboratorio
8	Gráficos de control por atributos p, np	Presentación magistral Taller	1	4	Bibliografía Laboratorio
9	Gráficos de control por atributos c, u	Presentación magistral Taller	1	4	Bibliografía Laboratorio
10	Muestreo	Presentación magistral Taller	1	4	Bibliografía Laboratorio
11	Análisis de curva operativa	Presentación magistral Taller	1	4	Bibliografía Laboratorio
12	Diagrama de flujo Análisis de afinidad	Presentación magistral Taller	1	4	Bibliografía Laboratorio
13	Diagrama de Ishikawa Diagrama de Pareto	Presentación magistral Taller	1	4	Bibliografía Laboratorio
14	Árbol de relaciones Diagrama de árbol Diagrama de correlación.	Presentación magistral Taller	1	4	Bibliografía Laboratorio
15	SEGUNDO PARCIAL				Bibliografía Laboratorio
16	Economía de la calidad Costos de la no calidad	Presentación magistral Taller	1	4	Bibliografía Laboratorio

	HS. TOTALES TRABAJO PRESENCIAL	HS. TOTALES TRABAJO INDEPENDIENTE
TOTAL HORAS DE LA ASIGNATURA	32	64
TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE EN EL SEMESTRE		96
TOTAL SEMANAS DEL CICLO ACADÉMICO		16
NÚMERO DE CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA		2

Cronograma nominal

Horario nominal de sesiones presenciales (2010-2): días jueves, de 14h00 a 16h00.

En caso de requerir alguna carga semanal complementaria, la misma se acordará con el profesor.

FECHAS PREVISTAS PARA LAS SESIONES															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SEM 26 DE JULI O	SEM 2 DE AGO S	SEM 9 DE AGO S	SEM 16 DE AGO S	SEM 23 DE AGO S	SEM 30 DE AGO S	SEM 6 DE SEPT	SEM 13 DE SEPT	SEM 20 DE SEPT	SEM 27 DE SEPT	SEM 4 DE OCT	SEM 11 DE OCT	SEM 18 DE OCT	SEM 25 DE OCT	SEM 1 DE NOV	SEM 8 DE NOV

Bibliografía

AUTORES	TÍTULO	AÑO	EDITORIAL	DISPONIBILIDAD	
				Biblioteca	Digital
Acuna, Jorge	Control de calidad	1999	Editorial Tecnológica de Costa Rica		X

Banks, Jerry	Control de Calidad	2000	Editorial Limusa	X	
Besterfield, Dale	Control de Calidad	2001	Editorial Prentice Hall		X
Grant, E.L. & Leavenwoerth, R.S.	Control Estadístico de la Calidad	1996	CECSA		X
Gutierrez, H. y De La Vara, R.	Calidad Total y Productividad.	2002	Mc Graw Hill		X
Kume, Hitoshi	Herramientas Estadísticas Básicas para el mejoramiento de la calidad	2000	Norma	X	
Pérez López, César	Control Estadístico de la Calidad	1999	Alfaomega		X

Páginas de utilidad en internet

N/A

Software

Sitio de Minitab, con acceso a descarga de copia gratis por 30 días:

<http://www.minitab.com>

Aulas con licencias instaladas: C-107

Fuente. Universidad de la Sabana.

Anexo 22. SYLLABUS GESTION Y CONTROL DE CALIDAD - SEPTIMO SEMESTRE

GESTION Y CONTROL DE CALIDAD

Plan de asignatura (2010 -1)

Identificación

NIVEL: Pregrado	CÓDIGO MATERIA: 802801-6
PROGRAMA: Ingeniería Industrial	PRERREQUISITOS: Ingeniería de Requerimientos

Contexto dentro del proceso de formación

CAMPO DE FORMACIÓN						
FUNDAMENTACIÓN		FORMACIÓN PROFESIONAL				ELECTIVA
		X				
FORMACIÓN HUMANÍSTICA	FORMACIÓN CIENTÍFICA	FORMACIÓN TRONCAL	APOYO PROFESIONAL	FORMACIÓN INSTRUMENTAL	PROFUNDIZACIÓN O ÉNFASIS	
		X				

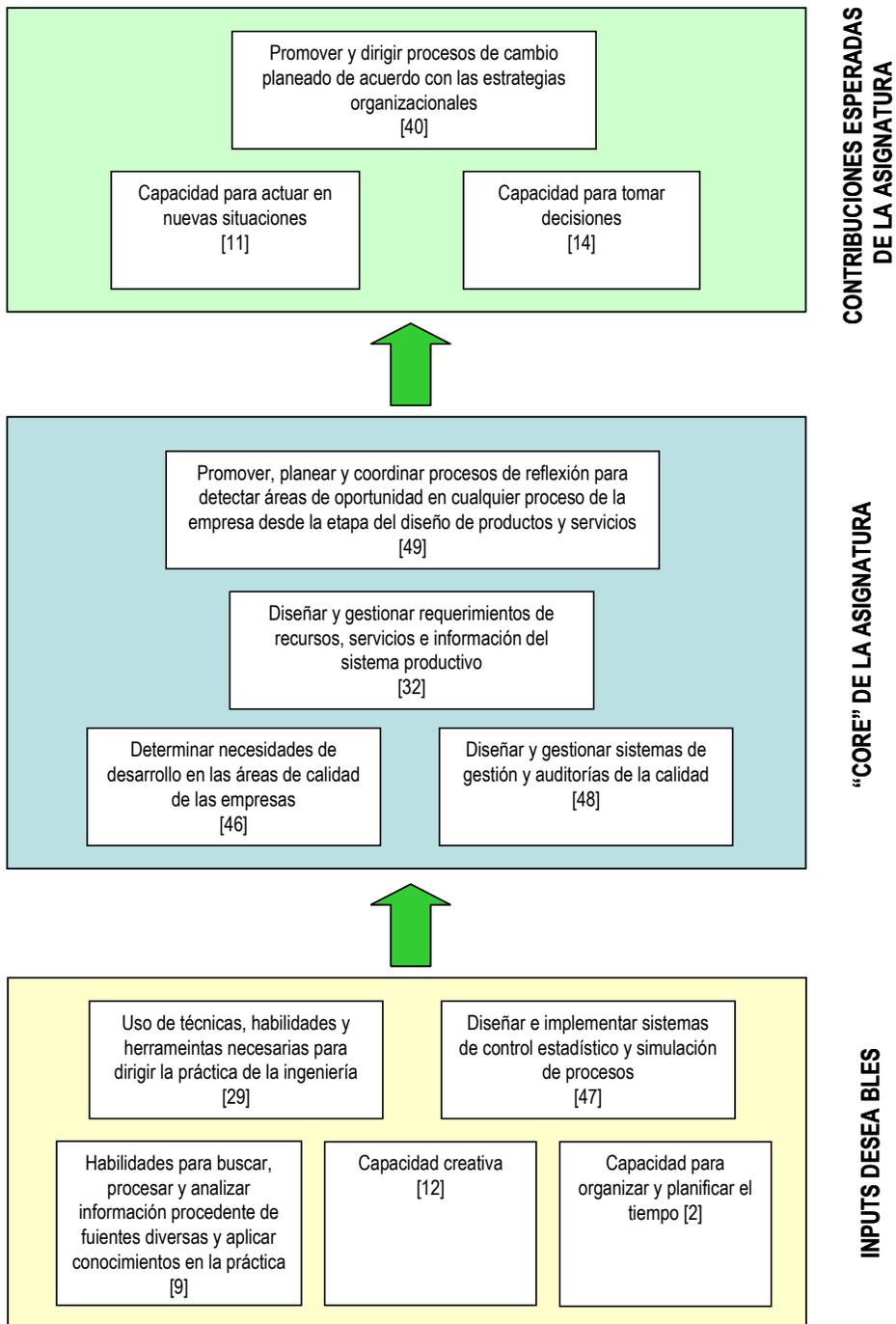
Perfil de la asignatura

AIG	AG	AI	G	ELECTIVO
X				

Propósito de formación de la asignatura

DESDE EL ANÁLISIS	Desde el concepto de Calidad Total y de todas sus implicaciones, se descompone la organización desde el enfoque por procesos. Con ello, se pretende describir y medir los desempeños de ellos, como así también determinar su impacto en el funcionamiento global de la organización.
DESDE LA INNOVACIÓN	A partir de los resultados del ANÁLISIS, se identifican las salidas de los procesos y se proponen nuevas configuraciones de aquellos que permitan agregarle mayor valor al funcionamiento global de la organización.
DESDE LA GESTIÓN	A partir de los resultados del ANÁLISIS, se integra la información de desempeño de todos los procesos para facilitar la toma de decisiones y favorecer que cada uno de ellos alcance su mejor nivel de calidad.

Competencias a desarrollar y sus relaciones



Áreas Clave de Evaluación

Identificación de conocimientos asociados a las competencias

ID	COMPETENCIAS A DESARROLLAR	CONOCIMIENTOS ASOCIADOS
[2]	Capacidad para organizar y planificar el tiempo	Principios para la gestión de la calidad (enfoque al cliente, <u>liderazgo gerencial</u> , participación de personal, enfoque basado en procesos, relaciones con los proveedores, enfoque en hechos y datos, mejora continua)
[9]	Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas y aplicar conocimientos en la práctica.	Principios para la gestión de la calidad (enfoque al cliente, <u>liderazgo gerencial</u> , participación de personal, enfoque basado en procesos, relaciones con los proveedores, enfoque en hechos y datos, mejora continua)
[11]	Capacidad para actuar en nuevas situaciones	Otros modelos para la gestión de la calidad. Casos de éxito en la implementación de sistemas de gestión de la calidad.
[12]	Capacidad creativa	Otros modelos para la gestión de la calidad. Casos de éxito en la implementación de sistemas de gestión de la calidad.
[14]	Capacidad para tomar decisiones	Sistemas de gestión y su impacto en la empresa
[29]	Uso de técnicas, habilidades y herramientas necesarias para dirigir la práctica de la ingeniería	Conceptos relacionados con la gestión de la calidad
[32]	Diseñar y gestionar requerimientos de recursos, servicios e información del sistema productivo	Principios para la gestión de la calidad (enfoque al cliente, <u>liderazgo gerencial</u> , participación de personal, enfoque basado en procesos, relaciones con los proveedores, enfoque en hechos y datos, mejora continua)
[40]	Promover y dirigir procesos de cambio planeado de acuerdo con las estrategias organizacionales	Calidad y desempeño empresarial
[46]	Determinar necesidades de desarrollo en las áreas de calidad de las empresas	Principios para la gestión de la calidad (enfoque al cliente, <u>liderazgo gerencial</u> , participación de personal, enfoque basado en procesos, relaciones con los proveedores, enfoque en hechos y datos, mejora continua)
[47]	Diseñar e implementar sistemas de control estadístico y simulación de procesos	Principios para la gestión de la calidad (enfoque al cliente, <u>liderazgo gerencial</u> , participación de personal, <u>enfoque basado en procesos</u> , relaciones con los proveedores, <u>enfoque en hechos y datos</u> , mejora continua)
[48]	Diseñar y gestionar sistemas de gestión y auditorías de la calidad	Principios para la gestión de la calidad (enfoque al cliente, <u>liderazgo gerencial</u> , participación de personal, enfoque basado en procesos, relaciones con los proveedores, enfoque en hechos y datos, mejora continua)
[49]	Promover, planear y coordinar procesos de reflexión para detectar áreas de oportunidad en cualquier proceso de la empresa desde la etapa del diseño de productos y servicios	Principios para la gestión de la calidad (enfoque al cliente, <u>liderazgo gerencial</u> , participación de personal, enfoque basado en procesos, relaciones con los proveedores, enfoque en hechos y datos, mejora continua)

Definición de Áreas Clave de Evaluación

ID	NOMBRE DEL ACE	CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES	PESO
1	CALIDAD Y COMPETITIVIDAD	Calidad y desempeño empresarial, conceptos relacionados con la gestión de la calidad, los sistemas de gestión y su impacto en la empresa,	20%
2	SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD	Enfoque al cliente, liderazgo gerencial, participación de personal, enfoque basado en procesos, relaciones con los proveedores, enfoque en hechos y datos, mejora continua	50%
3	OTROS MODELOS PARA LA GESTION DE LA CALIDAD	Premio colombiano a la gestión, EFQM. Normas Técnicas sectoriales Casos de éxito en la implementación de sistemas de gestión.	30%

Plan de contenidos sintético por ACE (o “Syllabus”)

ACE	CONTENIDO
CALIDAD Y COMPETITIVIDAD	Calidad y desempeño empresarial
	Conceptos relacionados con la gestión de la calidad
	Sistemas de gestión y su impacto en la empresa

SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD	Enfoque al cliente (identificación de necesidades, evaluación de satisfacción, análisis de quejas y reclamos)
	Liderazgo gerencial (política de calidad, objetivos de calidad, planificación de la calidad)
	Participación del personal (competencias)
	Enfoque basado en procesos (mapas de procesos, caracterización de procesos)
	Relaciones mutuamente beneficiosas con los proveedores (selección y evaluación de proveedores, criterios de selección de materiales)
	Enfoque en hechos y datos para la toma de decisiones (indicadores de gestión)
	Mejora continua (ruta de la mejora, acciones correctivas y preventivas, auditorías)

OTROS MODELOS PARA LA GESTION DE LA CALIDAD	Premio colombiano a la gestión / Modelo EFQM
	Normas Técnicas Sectoriales (sector público, alimentos, salud, educación)
	Casos de éxito y fracaso en la implementación de sistemas de gestión

Evaluación del curso

Planeación de escenarios de evaluación

ACE	PRIMER CORTE 30% Entre 22 y 2 de marzo			SEGUNDO CORTE 30% Entre 12 y 20 de abril				TERCER CORTE 40% Entre 24 de mayo y 1 de junio			
	QUIZ 1	TALLER 1	PARC 1	TALLER 2	QUIZ 2	INFORME 1	PARC 2	TALLER 3	QUIZ 3	INFORME 2	FINAL
	CALIDAD Y COMPETITIVIDAD	X	X	X							
SISTEMAS DE GESTION DE LA CALIDAD		X	X	X	X	X	X	X		X	X
OTROS MODELOS PARA LA GESTION DE LA CALIDAD									X	X	X

Escala de valoración del desarrollo alcanzado por el estudiante en cada ACE

ACE	VALOR	CRITERIO DE VALORACIÓN
CALIDAD Y COMPETITIVIDAD	5	Argumenta y aplica correctamente los factores que afectan la calidad con la competitividad y propone alternativas de mejora.
	4	Argumenta y aplica correctamente los factores que afectan la calidad con la competitividad
	3	Conoce y relacionada correctamente el desempeño empresarial con la gestión de la calidad
	2	Conoce, pero fuera de contexto o interpreta equivocadamente
	1	Desconoce la importancia de la calidad en la competitividad

ACE	VALOR	CRITERIO DE VALORACIÓN
SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD	5	Argumenta y aplica correctamente los principios de la gestión, con normas, requisitos e integra y decide en nuevos contextos.
	4	Argumenta y aplica correctamente principios, normas, requisitos.
	3	Conoce e interpreta correctamente los principios y los requisitos del sistema.
	2	Conoce, pero fuera de contexto o interpreta equivocadamente
	1	No conoce los principios del sistema de gestión de la calidad

ACE	VALOR	CRITERIO DE VALORACIÓN
OTROS MODELOS PARA LA GESTION DE LA CALIDAD	5	Integra elementos de diferentes modelos de sistemas de gestión de la calidad y propone alternativas de mejora.
	4	Mide, relaciona y argumenta correctamente técnicas, modelos y conceptos alrededor del funcionamiento de otros modelos para la gestión de la calidad
	3	Conoce, describe y relaciona correctamente técnicas, modelos y conceptos alrededor del funcionamiento de otros modelos para la gestión de la calidad
	2	Conoce, pero fuera de contexto o sin relacionar elementos
	1	No conoce otros modelos para la gestión de la calidad en las empresas.

Programación del curso

Planeación por sesiones

SESIÓN N°	TEMA	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	HORAS TOTALES DE TRABAJO		RECURSOS
			PRESENCIAL	INDEPEND.	
1	Calidad y desempeño empresarial Conceptos relacionados con la gestión de la calidad	Presentación magistral	2	4	Bibliografía
2	Los sistemas de gestión y su impacto en la empresa	Presentación magistral	2	4	Bibliografía
3	Estructura de la familia de normas ISO 9000 y los principios aplicables.	Presentación magistral	2	4	Bibliografía
4	Enfoque al cliente (identificación de necesidades, evaluación de satisfacción, análisis de quejas y reclamos)	Presentación magistral Análisis de caso	1	4	Bibliografía Laboratorio
5	PRIMER PARCIAL				Bibliografía Laboratorio
6	Liderazgo gerencial (política de calidad, objetivos de calidad, planificación de la calidad)	Presentación magistral Análisis de caso	1	4	Bibliografía Laboratorio
7	Participación del personal (competencias)	Presentación magistral Taller	1	4	Bibliografía Laboratorio
8	Enfoque basado en procesos (mapas de procesos, caracterización de procesos)	Presentación magistral	2	4	Bibliografía Laboratorio
9	Enfoque basado en procesos (mapas de procesos, caracterización de procesos) Enfoque en sistemas integrados	Taller	0	4	Bibliografía Laboratorio
10	Relaciones mutuamente beneficiosas con los proveedores (selección y evaluación de proveedores, criterios de selección de materiales)	Presentación magistral Taller	1	4	Bibliografía Laboratorio
11	Enfoque en hechos y datos para la toma de decisiones (indicadores de gestión)	Presentación magistral Taller	1	4	Bibliografía Laboratorio
12	SEGUNDO PARCIAL				Bibliografía Laboratorio
13	Mejora continua (ruta de la mejora, acciones correctivas y preventivas, auditorías)	Presentación magistral Taller	1	4	Bibliografía Laboratorio
14	Premio colombiano a la gestión EFQM	Presentación magistral	2	4	Bibliografía
15	Normas Técnicas sectoriales (sector público, farmacéutico, salud, educación) Proceso de acreditación y certificación	Presentación magistral	2	4	Bibliografía
16	Casos de éxito y fracaso en la implementación de sistemas de gestión	Presentación magistral	2	4	Bibliografía

	HS. TOTALES TRABAJO PRESENCIAL	HS. TOTALES TRABAJO INDEPENDIENTE
TOTAL HORAS DE LA ASIGNATURA	32	64
TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE EN EL SEMESTRE		96
TOTAL SEMANAS DEL CICLO ACADÉMICO		16
NÚMERO DE CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA		2

Cronograma nominal

Horario de la asignatura (2010-1)

Grupo 2: Miércoles 9:00 am a 11:00 am

FECHAS PREVISTAS PARA LAS SESIONES															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SEM 26 DE JULIO	SEM 2 DE AGOS	SEM 9 DE AGOS	SEM 16 DE AGOS	SEM 23 DE AGOS	SEM 30 DE AGOS	SEM 6 DE SEPT	SEM 13 DE SEPT	SEM 20 DE SEPT	SEM 27 DE SEPT	SEM 4 DE OCT	SEM 11 DE OCT	SEM 18 DE OCT	SEM 25 DE OCT	SEM 1 DE NOV	SEM 8 DE NOV

Bibliografía

General

AUTORES	TÍTULO	AÑO	EDITORIAL	DISPONIBILIDAD	
				Biblioteca	Digital
Sangüesa; Mateo e Ilzarbe	Teoría y Práctica de la Calidad	2005	Thomson	X	
ICONTEC	Norma NTC – ISO 9001:2008.	2008	ICONTEC	X	
ICONTEC	Norma NTC – ISO 9000:2008	2008	ICONTEC	X	
ICONTEC	Norma NTC – ISO 9004:2008	2008	ICONTEC	X	
ICONTEC	Norma NTC – ISO 19011:2002	2002	ICONTEC	X	
ICONTEC	Implementar un Sistema de Gestión de Calidad según ISO 9001	2002	ICONTEC	X	

Bibliografía de consulta

AUTORES	TÍTULO	AÑO	EDITORIAL	DISPONIBILIDAD	
				Biblioteca	Digital
Tague, Nancy	The Quality Toolbox.	2005	Person Education ASQ Quality Press	X	
González Espinosa, M. E.	QFD la función despliegue de la calidad una guía práctica para escuchar la voz del cliente.	2001	McGraw-Hill Interamericana	X	

Páginas de utilidad en internet

N/A

Software

- Sitio de Minitab, con acceso a descarga de copia gratis por 30 días: <http://www.minitab.com>
Aulas con licencias instaladas

Fuente. Universidad de la Sabana.

Anexo 23. SYLLABUS FUNDAMENTOS DE MERCADEO - SEPTIMO SEMESTRE

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

ASIGNATURA	MERCADEO
CAMPO SE FORMACIÓN	FORMACIÓN PROFESIONAL
SUBCAMPO	ADMINISTRACION Y ECONOMIA
SEMESTRE	SEXTO
	40 HORAS AL SEMESTRE
AREA	ECONOMIA
INTENSIDAD HORARIA	DOS HORAS SEMANALES
PROFESOR	CARLOS ERNESTO GONZALEZ SOLER Carlos.gonzalez@unisabana.edu.co
FECHA	ENERO 2008
GRUPO	GRUPO 1 SALON B 211 MARTES DE 7 AM a 9
AM	

DOCENTE: Adm. CARLOS ERNESTO GONZALEZ SOLER, M.Ps.

Administrador de Empresas Universidad Javeriana. Postgrado en Gerencia de Mercadeo de la Universidad de los Andes. Especialista en Docencia Universitaria y Magíster en Planeación Socioeconómica de la Universidad Santo Tomás. Empresario, Formador y asesor en los temas de Administración, Proyectos de inversión, Creación de negocios y Mercadeo en las Universidades de: la Sabana. UPTC de Tunja y Duitama, Tadeo Lozano, Autónoma de Barranquilla, Militar Nueva Granada, Santo Tomás, SENA. Consultor y Asesor en gestión corporativa de la firma Multidynamics. Conferencista de liderazgo, trabajo en equipo y coaching en asocio con el grupo consultor de Oregon (EEUU), Belgard Group. Director del postgrado de Gerencia de Mercadeo y Coordinador Administrativo y Financiero del Centro de Investigación y Desarrollo Empresarial -CIDEM en la Universidad del Rosario. Par académico del MEN–CONACES para programas de pregrado y postgrado. Par evaluador del Premio colombiano a la calidad de la gestión de CORPOCALIDAD. En la actualidad vinculado con la Universidad Militar Nueva Granada. como Director del Programa de Administración de Empresas de la Facultad de Ciencias Económicas.

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

La asignatura de Mercadeo está dirigida a estudiantes de Ingeniería Industrial de sexto semestre. Por estar en el ciclo de formación profesional está orientado a dar el fundamento teórico - práctico para aplicar los conocimientos y saberes

aprendidos durante el semestre y desarrollar las habilidades para la introducción deliberada y sistemática de un producto innovador en el mercado nacional e internacional.

OBJETIVO GENERAL

Proporcionar conocimientos modernos, fundamentales y actuales de la mercadotecnia, a través de conceptos tales como: Creatividad, innovación, cliente, valores agregados, calidad, servicio, producto, precio, distribución, comunicaciones, mezcla promocional, enfoque estratégico. Esta asignatura proporciona métodos y guías prácticas al Ingeniero Industrial para que oriente el proceso de mercadeo por el cual, las ideas se transformen en innovaciones aceptadas por el mercado.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Analizar y reflexionar con el estudiante sobre los nuevos perfiles que del profesional en Ingeniería Industrial exige el entorno: "El nuevo modelo organizacional" orientado hacia la oferta de innovaciones en bienes y servicios y "la sociedad de consumo", investigando los comportamientos del consumidor.

Generar y desarrollar ideas productivas incrementando las habilidades y capacidades, actitudes y conocimientos para el lanzamiento de un nuevo producto al mercado.

Inducir a los estudiantes, mediante el proceso creativo, participativo y reflexivo, en la obtención y aplicación de conocimientos, adquiriendo habilidades en el diseño, elaboración y presentación de un prototipo innovador en el evento previsto al final del semestre.

METODOLOGÍA Y PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS

Entre las actividades contempladas para el desarrollo eficiente de la asignatura se cuentan: la cátedra participativa, talleres, conferencias, discusiones en clase, lecturas, Mapas mentales, la utilización de videos, trabajo en equipo, mesas redondas, "plan para gestionar la creación, desarrollo y lanzamiento de un producto innovador, a través del **Plan exportador de Mercadeo para un Nuevo Producto**. Esta manera de trabajar busca propiciar un dominio más sólido y efectivo de los contenidos y desarrollar las habilidades necesarias, estimulando el intercambio de experiencias entre los estudiantes y el medio ambiente del mercadeo que los rodea.

 Cuando oigo, olvido
 Cuando escucho, entiendo
 Cuando veo, comprendo
 Cuando hago, aprendo

Mapa Mental

Los mapas son aplicables a cualquier ámbito de la vida, desde el estudio de una asignatura hasta la preparación de una ponencia o la resolución de un conflicto personal.

Cuándo trazamos un mapa mental incorporamos formas, colores y dimensiones a procesos mentales normalmente abstractos, lo que estimula la imaginación y permite la libre expresión de las emociones. Al emplear facultades propias de cada uno de los dos hemisferios cerebrales los Mapas Mentales suponen un paso gigantesco hacia la conquista de todos los territorios de la mente.

Todavía no se conocen los límites de la inteligencia humana, pero sabemos que no empleamos más de una mínima parte del potencial de la mente. Uno de los mayores retos de nuestro tiempo es sin duda entender cómo funciona el pensamiento y utilizar al máximo las capacidades.

La metodología de los Mapas Mentales de Tony Buzan, explica al mismo tiempo las operaciones fundamentales del cerebro humano y los recursos a nuestro alcance para estimular el pensamiento.

¿Qué es un mapa mental?

El Mapa Mental es una expresión del pensamiento irradiante y, por tanto, una función natural de la mente humana. Es una poderosa técnica gráfica que nos ofrece una llave maestra para acceder al potencial del cerebro.

Se puede aplicar a todos los aspectos de la vida, de modo que una mejoría en el aprendizaje y una mayor claridad de pensamiento puede reforzar el trabajo del hombre.

Características del Mapa Mental.

a.- El asunto motivo de atención se cristaliza en una imagen central.

b.- Los principales temas o, (IOB) Ideas Ordenadoras Básicas, del asunto irradian de la imagen central de forma ramificada. (IOB) con conceptos clave a partir de los cuales es posible organizar otros conceptos.

c.- Las ramas comprenden una imagen o una palabra clave impresa sobre una línea asociada. Los puntos de menor importancia también están representados como ramas adheridas a las ramas de nivel superior.

d.- Las ramas forman una estructura nodal conectada.

Los Mapas Mentales se pueden mejorar y enriquecer con colores, imágenes, códigos y dimensiones que le añaden interés, belleza e individualidad, con lo que

se fomenta la creatividad, la memoria y, específicamente, la evocación de la información.

Los Mapas Mentales ayudan a distinguir entre la capacidad de almacenamiento mental de quien los usa, y su eficiencia mental para el almacenamiento. El almacenamiento eficiente de los datos, multiplica nuestra capacidad.

Es igual que la diferencia existente entre un almacén bien o mal ordenado, o que una biblioteca cuente o no con un sistema de organización.

SISTEMAS, CRITERIOS Y FORMAS DE EVALUACION

Se utilizan diferentes medios de evaluación que responden adecuadamente a los objetivos establecidos en el curso. El sistema de evaluación será: (distribuido en porcentajes). Participación en clase, talleres, avances, investigaciones, ponencias, Mapas mentales, etc. Este proceso configura el 60 %. El proyecto final el 40%. Criterios de evaluación serán: (indicadores de logro y gestión). Cumplir con los objetivos señalados para la asignatura; así como el interés, participación, asistencia, creatividad, claridad de conceptos, espíritu emprendedor e investigativo, comprensión y aplicación de los temas, etc.

CONTENIDO Y GUIA TEMÁTICA

ETAPA CREATIVA

Sesión 1-2	Enero 29	Presentación general del curso
Sesión 3-4	Febrero 5	El Marketing moderno - condicionantes del marketing
Sesión 5-6	Febrero 12	Marco de referencia - Política de Producto I
Sesión 7-8	Febrero 19	Por qué los nuevos productos
Sesión 9-10	Febrero 26	Generación y selección de ideas innovadoras
Sesión 11-12	Marzo 4	Como buscar y encontrar ideas - Política de Producto II
Sesión 13-14	Marzo 11	Selección y evaluación de conceptos - Estudio de Mercados

ETAPA EJECUTIVA

Sesión 15.16	Marzo 18	Semana Santa
Sesión 17-18	Marzo 25	Prediseño, logotipo, marca y promesa básica de la innovación.
Sesión 19.20	Abril 1	Grado de Aceptabilidad de la idea innovadora en el mercado
Sesión 21-22	Abril 8	El proceso de desarrollo - Política de precio

ETAPA DE LANZAMIENTO

Sesión 23-24	Abril 15	Conocimiento del mercado - Política de distribución
Sesión 25-26	Abril 22	Análisis de factibilidad, diseño y fabricación del prototipo

Sesión 27-28 Abril 29 Marketing estratégico nuevos productos-Política de comunicación
 Sesión 29-30 Mayo 6 Plan exportador de Mercadeo para un nuevo producto
 Sesión 31-32 Mayo 13 Introducción y lanzamiento
 Sesión 33-34 Mayo 20 Evento de Lanzamiento II EXPOINGENIEROS 2008

FECHAS SESION ES	TEMAS Docente / estudiante	ACTIVIDADES Mentor / Innovador
29/01	Verificación de estudiantes y bienvenida Inducción, entrega programa / metodología / mapa mental / reglas de juego / grupos / términos referencia de lecturas / Comité de ética Explicación guía , agenda y taller No 1 / tabla de contenido/ informe ejecutivo final /criterios de evaluación	Bienvenida /conformación de equipos de I & D. Expectativas curso. Base de datos I.M. Presentación general del curso.
05/02	Lectura. El Marketing moderno. Mapa mental. Condicionantes del marketing 20/20	Generación de ideas, método empático de la observación
12/02	Cap. 1 Marco de referencia Texto guía Desarrollo de Nuevos productos. Mapa mental	ETAPA CREATIVA Elaboración de Agenda 1.
19/02	Política de Producto I 20/20	Generación de ideas
26/02	Cap. 2 Porqué los nuevos productos. Mapa mental	Generación de ideas
04/03	Entrega de las primeras 25 ideas innovadoras de manufactura tecnológica. Breve descripción.	A partir de esta fecha y cada quince días se entrega informe financiero
11/03	Cap. 6 Como buscar y encontrar ideas. Mapa mental. Política de Producto II 20/20	Viabilidad. Explicación de taller No1 seleccionar 2 ideas y elaborar matriz DOFA.
18/03	Cap. 7 Selección y evaluación de conceptos. Mapa mental Estudio de Mercados 20/20	AVANCE DE LA GUIA PUNTOS 1.1 Y 1.2
25/03	Taller de investigación de Mercados	Prueba de concepto, salir a medir el grado de Aceptabilidad de las 2 ideas innovadoras por el

01/04	Semana Santa	mercado
08/04	Prediseño, logotipo, marca y promesa básica de las dos innovaciones	Asesoría proyectos
15/04	Grado de aceptabilidad de la idea innovadora en el mercado. Entrega resultados de la Investigación de mercados,	AVANCE DE LA GUIA PUNTO 1.3 Adjuntar las encuestas
22/04	Cap. 8 El proceso de desarrollo. Mapa Mental Política de precio 20/20	ETAPA EJECUTIVA El proceso de desarrollo. Análisis del Negocio. Factibilidad. Agenda 2
29/04	Cap. 9 Conocimiento del mercado. Clave del éxito. Mapa mental. Política de distribución 20/20.	Asesoría proyectos
06/05	Análisis de factibilidad, diseño y fabricación del prototipo	AVANCE DE LA GUIA PUNTO 2.1 Análisis de la mezcla promocional.
13/05	Cap. 10 Marketing estratégico para nuevos productos. Mapa mental. Política de comunicación I. 20/20	ETAPA DE LANZAMIENTO
20/05	Plan de mercadeo 20/20 Asesoría material POP y cuestionario satisfacción del cliente. Cap. 11 Introducción y lanzamiento. Mapa mental. Instrucciones volantes de expectativa, stands y cuestionarios de evaluación Evento de lanzamiento. II EXPOINGENIEROS 2008 Montaje desde las 7am, apertura y exposición de proyectos de innovación al público desde 1pm a 4pm.	Plan exportador de mercadeo para un nuevo producto PROTOTIPO listo y funcionando. Plan de acción con vista al lanzamiento. Check List. Entrega documento ejecutivo definitivo y medio magnético CD. Encuesta de Satisfacción

BIBLIOGRAFIA

SCHNARCH Alejandro, Desarrollo de Nuevos productos. Cuarta Edición. Editorial Mc. Graw Hill. 2004 Colombia. **(texto guía)**

LERMA KIRCHNER Alejandro, Guía para el desarrollo de productos. Editorial Thomson learning. Mexico 2002

BUZAN Tony, El libro de los mapas mentales. Editorial Urano 1996.

ELIYAHU M. Goldratt, La Meta. Ediciones castillo. Mexico 1996.

FOSTER Jack, Cómo generar ideas. Editorial Norma 1999

GUASPARI Jhon, Erase una vez una fábrica.....Editorial Norma. 1996

HATELEY Barbara "BJ", Un Pavo Real en el mundo de los pingüinos. Ed. Norma. 1995

HATELEY Barbara "BJ", Reducido al mundo de los pingüinos. Ed. Norma. 2000

D'ALESSANDRO David, Guerra de marcas. Editorial Norma. 2001

JENNINGS Jasón, No son los GRANDES los que se comen.....Ed. Norma. 2001

POPE Jeffrey, Investigación de mercados. Ed. Norma 1994

SOLOMON Michael, Marketing. Personas reales. Decisiones reales. Segunda Edición. Editorial Prentice Hall.2001. Colombia .

PRIDE William, Marketing. Conceptos y estrategias. Novena Edición. Mc Graw Hill.1997 Mexico.

WHITE Sarah. Mercadotecnia Fácil. Prentice hall. 1997. Mexico

Artículos de publicaciones y revistas sobre en tema.

Algunos links recomendados para investigación de temas de mercadeo

<http://w.w.w.marketcolombia.com/>

<http://w.w.w.sistenet.com./futuro/documentos/index1.asp> página rica en información

<http://w.w.w.3w3search.com/Edu/Merc/Es/Gmerc.htm>

<http://cw.prenhall.com/bookbind/pubbooks/kotler5/chapter20/deluxe.html>

<http://w.w.w.marketingcafe.com/default.htm>

<http://w.w.w.mercadeo.com/anterior.html>

<http://w.w.w.ries.com/index.html>

<http://w.w.w.dinero.com/recursos/Links/MERCADEO 16-05-00.asp>

<http://w.w.w.zmarketing.com/>

<http://w.w.w.ideo.com> página para explorar la metodología de trabajo para nuevos productos.

<http://w.w.w.showlearn.com> algunos fracasos en el desarrollo de nuevos productos en USA.

<http://w.w.w.aulafacil.org/cursomarketing>

<http://w.w.w.gestiopolis.com/canales/marketing.htm>

<http://w.w.w.elprisma.com/>

Responsable: Financiero	Acciones: Flujo de caja, tesorero, informes
Responsable: Gestores	Acciones: Gerente, cumplimiento agenda, cumplimiento compromisos

Anexo No 2

TALLER 1 SELECCION DE IDEAS

De las 25 ideas de nuevo producto o servicio, generadas en la lluvia de ideas, seleccionar las (2) dos más opcionadas, que el equipo crea viables para hacerle el siguiente análisis:

1.2.1 Kotler distingue tres niveles para los productos o servicios: Describa para cada uno de los cinco conceptos de producto o servicio los niveles correspondientes (pág 19)

1.2.2 Identifique cualquier aspecto que logre cautivar la percepción y expectativas del cliente; que agregue valor al statu quo de productos o servicios en el mercado y que el cliente perciba el aspecto diferenciador.

1.2.3 Determine el mercado relevante (segmento del mercado al cual nos vamos a dirigir, compradores reales y potenciales por género, edad, actividad económica, estilo de vida, estrato socioeconómico, localización geográfica y niveles de ingresos) de los conceptos de nuevo producto o servicio seleccionados.

1.2.4 Ubique dentro de la matriz de ANSOFF cada una de las cinco innovaciones y sustente la ubicación. (pág 24)

1.2.5 Identifique las características del ciclo de vida de los productos o servicios que están en el mercado y que tengan relación con el producto-innovación que se pretende desarrollar.(pág 32 fig.1.16)

1.2.6 Dentro de que categoría de nuevos productos o servicios ubicaría cada uno de los cinco conceptos de producto que el equipo esta seleccionando. Sustente la escogencia.

1.2.7 A que sector industrial y subsector pertenecerían cada uno de los conceptos seleccionados. (Ubicar CIIU)

1.2.8 Elaborar matriz DOFA para cada una de las ideas de innovación y así identificar factores clave de éxito que ayuden a tomar la decisión de las dos mas opcionadas para llevarlas a la investigación de mercados. (Criterios de selección: beneficios de uso, tecnología, clientes, aspectos financieros, humanos, jurídicos, de comercialización, de posicionamiento y rentabilidad).

1.2.9 Prediseño o dibujo de los conceptos de producto.

Anexo No 3

TABLA DE CONTENIDO

Introducción

Objetivos: General y específicos.

**MARCO
TEORICO**

CAPITULO I El proceso creativo (etapa creativa)

1,1, Generación de ideas.

(Describir el proceso de construcción colectiva de ideas)

Cap 1,2

1.2. Selección de ideas. **Viabilidad.**

Taller No1. Selección de ideas (De 25 seleccionar 2)

1.2.1. Tres niveles de Kotler para productos y servicios.

1.2.2. Identifique aspectos que agreguen valor

1.2.3. Determine el mercado relevante

1.2.4. Matriz de Ansof

1.2.5. Ciclo de vida de productos competitivos en el mercado

1.2.6. Ubicación dentro de la categoría de nuevos productos

1.2.7. Ubicación CIIU

1.2.8. Matriz DOFA para tomar la decisión de las 2 opcionadas

1.2.9. Pre-diseño o dibujo de los conceptos de producto

1.3. Prueba de concepto. (De los dos conceptos seleccionados)

1.3.1. Investigación de mercado o Sondeo

Cap 6,7

de opinión o estudio de mercado

1.3.1.1. Fase de preparación

(Objetivo, universo, muestra,
Encuesta, cuestionario, pre-
guntas).

1.3.1.2. Fase de realización

(Capacitación y personas)

1.3.1.3. Fase de conteo

(Conteo y tabulación)

1.3.1.4. Fase de interpretación

(Estadística, gráficos, tablas)

1.3.1.5. Fase de Informe ejecutivo

(DOFA: resultados y grado de **Aceptabilidad**)

(ADJUNTAR ENCUESTAS)

CAPITULO II El proceso de desarrollo (etapa ejecutiva)

Cap 8

- 2.1 Análisis del negocio. **Factibilidad** (diseño, marca, logo)
 - 2.1.1. Análisis de mercado (consumidor, demanda, segmento potencial, métodos). Pág. 279
 - 2.1.2. Factibilidad técnica (ingeniería del producto, Tecnología, tiempo, costos, composición)
 - 2.1.3. Análisis económico (informe financiero, de Ingresos y gastos del proyecto)
 - 2.1.4. Fabricación del prototipo y (modelo).
 - 2.1.4.1. Prueba del prototipo (técnica)
 - 2.1.4.2. Prueba de mercado (cliente de prueba)

CAPITULO III El Plan exportador de Mercadeo

- (plan de acción con vista al lanzamiento) Cap10
- Lista de chequeo (check list)
- 3.1. Análisis de la situación
 - 3.1.1. Diagnóstico Estratégico
(Misión, Visión, Objetivos Corporativos, DOFA, Factores Claves de éxito, Matrices de ANSOFF, CVP, BCG)
- 3.2. El mercado objetivo Nacional e Internacional
 - 3.2.1. Volumen de mercado y tendencias de crecimiento
(Mercado Techo, mercado total)
 - 3.2.2. Segmentación del mercado.
(Mercado potencial)
 - 3.2.3. Mercado Objetivo (mediano plazo)
- Mercado Meta (corto plazo)
- Participación por marcas
- 3.3. Objetivos y metas de mercadeo
 - 3.3.1. Estimativas de ventas
 - 3.3.2. Estructura financiera y presupuestos
 - 3.3.3. Rentabilidad por marca
 - 3.3.4. Posicionamiento
 - 3.3.5. Competitividad
- 3.4 Estrategia de mercadeo
 - 3.4.1. Estrategia de Producto
 - 3.4.2. Estrategia de Precio
 - 3.4.3. Estrategia de Distribución
 - 3.4.4. Estrategia de comunicación
- 3.4.5. Estrategia de servicio al cliente
- 3.5. Introducción y lanzamiento
 - Cap11
 - 3.5.1. Métodos de lanzamiento
 - 3.5.2. Evaluación y control. **Satisfacción del cliente**

ANEXOS INFORME FINAL

PROEXPORT Requisitos para exportar

Fuentes de información primaria y secundaria

DANE FEDESARROLLO, CAMARA DE COMERCIO

Formatos de encuestas

Formato de cuestionarios de satisfacción-Volantes

Las Agendas diligenciadas durante el proceso

Logo símbolo, marca. Logotipo

Informe financiero final

NO ADJUNTAR las encuestas de la Investigación de Mercados

Anexo 24. SYLLABUS PLANEACIÓN Y DISEÑO DE INSTALACIONES - NOVENO SEMESTRE

INSTALACIONES INDUSTRIALES

NIVEL : Pregrado
CICLO : Profundización
CAMPO : Electivo
SUBCAMPO : Aplicativo
PROGRAMAS : Todas las ingenierías
PRE-REQUISITOS : [Termodinámica, Mecánica de Fluídos y Electrotecnia](#)

CÓDIGO DE LA MATERIA : [80 2801](#)
SEMESTRE ACADÉMICO : 2008-II
CRÉDITOS : 3
HORAS TOTALES : [32h/semestre](#)
INTENSIDAD HORARIA : [2h/semana \(1h trabajo dirigido + 1h trabajo independiente\)](#)

PROFESOR : [Daniel Alberto Niño C.](#)
FACULTAD : [Facultad de Ingeniería](#)
UNIDAD ACADÉMICA : [Área de Procesos Industriales](#)
EMAIL : daniel.nino1@unisabana.edu.co
TEL. DE CONTACTO : [7521090 / 2586605](#)

JUSTIFICACIÓN

Esta asignatura esta diseñada para que el estudiante relacione; los estudios de factibilidad, proyección, dirección, implementación, operación y evaluación de procesos de producción de bienes/o servicios industrializados y la administración de los recursos destinados a la producción de dichos bienes, o servicios, profundizando en conocimientos con el objetivo de perfeccionar los procesos productivos o de servucción, analizando la necesidad de una correcta distribución física de las plantas industriales, mejorando las instalaciones Industriales, tanto para el cumplimiento de la producción o servucción. Además aplicando logística a los transportes tanto internos como externos, requisitos estos fundamentales para insertarse en la economía mundial y competir con productos globalizados.

OBJETIVO GENERAL

- Obtener conocimientos de la localización y distribución de plantas industriales, así como en el diseño de sus instalaciones y sus procesos productivos y/o de servicios.
- Aplicar los fundamentos teórico-prácticos para el diseño de instalaciones de agua, vapor, iluminación, electricidad, etc.
- Adquirir las habilidades para que las soluciones a implementar resulten de un equilibrio entre lo técnico y lo económico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Que el alumno conozca cuales son las alternativas técnicas y económicas de las formas constructivas en las instalaciones industriales y fabriles.
- Conocimiento de los elementos que conforman una instalación de servicio y/o de efluentes, cuáles son los criterios de selección de los mismos, cómo se formulan las especificaciones para su adquisición y/o diseño.
- Adquirir los conocimientos sobre la normalización vigente a nivel Local y/o Nacional, que rigen los diseños y las normas de seguridad para la realización de instalaciones de tipo industrial.

CONTENIDO SINTÉTICO

Módulo 1: Actividades de una evaluación de proyecto o estudio de factibilidad técnico económico

Módulo 2: Principios de dibujo arquitectónico

Módulo 3: Emplazamiento de plantas industriales

Módulo 4: Distribución en planta

Módulo 5: Hidráulica

Módulo 6: Electricidad

.

CONTENIDO DETALLADO

Módulo 1: Actividades de una evaluación de proyecto o estudio de factibilidad técnico económico

Antecedentes Generales:

- Síntesis del Estudio
- Origen del Proyecto
- Alcance y objetivos
- Metodología empleada

Estudio de Mercado:

- Análisis de la demanda actual y pasada
- Estimación

Estudio Técnico:

- Selección de procesos
- Programa de operación de la planta
- Balances de materia y energía
- Dimensionamiento y especificación de equipos
- Distribución de equipos (Plant Lay-out)
- Servicios auxiliares
- Costos de terreno e infraestructura
- Costo de equipos
- Cuadro de inversiones
- Calendario de inversiones

Estudio Económico:

- Estructura de costos
- Análisis de punto de equilibrio
- Presupuesto de pérdidas y ganancias
- Cuadro de flujo de fondos
- Criterios de evaluación
 - Evaluación privada
 - Evaluación social
- Métodos de evaluación.
- Conclusiones y recomendaciones

Módulo 2: Principios de dibujo arquitectónico

- Planos y escalas.
- Representación de puertas ventanas y muros.
- Representación de una instalación eléctrica, e hidráulica.

Módulo 3: Emplazamiento de plantas industriales

- Análisis regional, elección de localidad, influencias Gubernamentales.
- Abastecimiento de servicios externos necesarios.
- Edificio Industrial, proyecto. Locales y áreas. Tipología de la distribución.

Módulo 4: Distribución en planta

- Lay out. Análisis de los procesos y su relación con la distribución.
- Necesidades de la distribución, objetivos y beneficios.
- Estudio de los diferentes métodos para la distribución en planta.
- Factores que Afectan a la Distribución. Análisis Producto-Cantidad.
- Determinación del Método para Analizar el Flujo.

- Diagrama de Proceso de la Operación y Recorrido.
- Los servicios y su importancia en la distribución en planta.

Módulo 5: Hidráulica

Conceptos básicos (Repaso / alumnos);

- Ecuación Bernoulli, aplicaciones.
- Diseño de tuberías simples.
- Ecuaciones empíricas para la fricción de tuberías.
- Redes en serie y paralelo. Bombas.

Sistemas de abasto.

- Elementos de una acometida.
- Alimentación directa. Alimentación por gravedad.
- Sistema mixto. Sistemas hidroneumáticos.
- Sistemas de presión constante.

Tanques para almacenamiento de agua.

- Conexiones típicas de un tanque elevado.
- Tanques prefabricados asbesto-cemento, instalación y elementos complementarios. Cálculo capacidad de Tks.
- Diámetro tubería alimentación a Tks. elevados y capacidad equipo de bombeo.
- Alimentación directa de Tks. elevados.

Cálculo de una instalación hidráulica.

- Sistemas de distribución.
- Métodos para precálculo. Manejo de tablas.
- Sanitaria.
- Aplicación normas Icontec.

Módulo 6: Electricidad.

Cálculo y distribución del alumbrado interno.

Conceptos básicos;

- Clases de Tensión.
- Acometidas.
- Sistemas de distribución.
- Partes de una instalación.
- Circuitos Trifásicos.

Conductores eléctricos.

- Calibre y clasificación.
- Selección del calibre.
- N° de conductores en un ducto.
- Caída de voltaje.

Cálculo de una instalación Industrial.

- Cálculo de una instalación Industrial.
- Cálculo de los circuitos para motores.
- Cálculo del conductor y las protecciones para un centro de control.

- Elementos y térmicos.
- Diagrama unifilar.

METODOLOGÍA GENERAL DEL CURSO

- ✓ Lecturas previas
- ✓ Ejercicios de aplicación a las temáticas desarrolladas en clase. Quizzes
- ✓ Tutorías por grupo-proyecto.
- ✓ Investigación y proyecto final/Exposiciones

ALGUNOS ASPECTOS IMPORTANTES A OBSERVAR

7.1 Aprovechamiento integral de las clases

- El objetivo central del aprovechamiento de las clases será el de discutir las dudas y enfatizar los aspectos más relevantes de los temas que se encuentren programados para cada clase, así como también, el de “vivir” con hechos, la práctica ingenieril correspondientes a su proyecto. La aplicación de los temas que comprendan la clase será tutoriada por el profesor, sobre la base de la programación del curso y los proyectos.
- La política que se seguirá para el desarrollo de las clases parte de las tendencias que se van siguiendo en las principales escuelas de ingeniería y de negocios del mundo: **los estudiantes deben traer preparados los contenidos correspondientes a cada una de las clases sobre la base de los temas programados.** Esto consiste básicamente en haber realizado una lectura a fondo del material correspondiente con anterioridad a la clase y en haber comprendido lo que se leyó. Esta tarea es responsabilidad ineludible de cada estudiante.

7.2 Puntualidad a las clases y a los exámenes

- La puntualidad, el cumplimiento de los horarios de las clases, la participación activa durante las mismas y la dedicación por parte de los estudiantes representan un elemento esencial para lograr un curso acorde con la filosofía de sus contenidos.
- No se permitirá el ingreso al salón de clase luego de los 10 minutos transcurridos desde el horario oficial de inicio de la clase, ni tampoco el retirarse antes de la hora de finalización de la misma, salvo previo acuerdo con el profesor.

7.3 Trabajo en equipo

- Al comienzo del curso, los estudiantes integrarán equipos de trabajo de, por ejemplo, 5 personas cada uno. Dicho equipo se mantendrá fijo y sin variaciones en su composición durante todo el curso.
- El éxito individual de cada uno de los integrantes del equipo está condicionado a la colaboración, coordinación y cumplimiento de objetivos que tenga el equipo en su conjunto.
- El adecuado balanceo de la carga de trabajo en las asignaciones colectivas es responsabilidad del equipo y sus integrantes, aspecto que no se discriminará individualmente.

- La responsabilidad por todos los resultados que correspondan a las entregas de informes recaerá sobre todos sus integrantes.

7.4 Pautas de redacción, ortografía y estilo

- No se considerará trivial ni sin sentido el buen uso del lenguaje escrito. La claridad de ideas con que se redacte es un aspecto muy importante a vigilar por parte de los estudiantes.
- Es imprescindible que cada estudiante vigile con esmero el estilo con que redacta sus exámenes e informes, ya que es un requisito mínimo que debe tener el buen profesional. La redacción, la ortografía, la caligrafía y la claridad con que se redacte son puntos importantes a tener en cuenta durante el curso.
- Los aspectos mencionados en los puntos anteriores serán susceptibles de evaluación en los informes escritos que los equipos deban entregar, los cuales podrán penalizar su calificación en hasta 0.50 puntos sobre 5.00 en cada informe.

7.5 Revisión de exámenes

- Cualquier estudiante tiene derecho a pedir la revisión de cualquier instancia de evaluación (actividades de campo, exámenes parciales o final, quices o tareas). Éstas se realizarán dentro del ámbito de buen trato y respeto mutuo entre estudiantes y docentes, y siempre dentro del marco del Reglamento de Estudiantes (artículo 83).

7.6 Inasistencias a instancias de evaluación

- En caso de no asistir a un examen parcial o final, el estudiante deberá diligenciar la debida justificación por escrito ante la Secretaría Académica de la Facultad dentro de los 3 días siguientes a la inasistencia.
- Si la justificación es aceptada por la Secretaría Académica de la Facultad, se fijará de común acuerdo con el profesor una instancia supletoria al examen correspondiente.
- Los contenidos del examen supletorio correspondientes serán definidos por el profesor.

7.7 Uso de calculadoras y celulares

- El uso de celulares no está autorizado dentro de este curso. Cada estudiante está en la obligación de apagarlo al ingresar a la clase o al examen correspondiente.
- Para todas las clases y exámenes los estudiantes deberán llevar siempre una calculadora personal. No está autorizado compartir la calculadora durante actividades de evaluación individuales.

7.8 Pautas para los exámenes

- Para todos los exámenes del curso los estudiantes deberán llevar siempre su propia calculadora y sus propios elementos de escritura. El correcto funcionamiento de las calculadoras debe ser previsto con antelación al examen, al igual que el correcto funcionamiento de los elementos de escritura.

7.9 Sobre presuntas ocasiones de fraude y copia

Lo establecido en el Reglamento de Estudiantes referido a la copia y al fraude regulará todas las presuntas ocasiones de fraude y/o copia en lo referido a cualquier parte de los trabajos del curso.

7.10 Comportamiento durante las clases

Durante las clases es necesario vigilar la participación y compostura en general y particular. No está autorizado el consumo de comidas y/o bebidas durante las clases o exámenes.

ASPECTOS SOBRE EVALUACIÓN DEL CURSO

8.1 Instancias de evaluación

- El sistema de evaluación comprenderá una valoración integral de los conocimientos adquiridos por los estudiantes a lo largo de todo el curso, como así también la capacidad y adaptabilidad al trabajo en equipos. El compromiso con la preparación responsable de las clases es fundamental. La participación responsable durante las clases es un elemento también complementario de evaluación.
- Las instancias de evaluación del curso son las siguientes:
 - a. *Talleres*: consisten en la resolución de problemas u otros aspectos relacionados con el curso, cuyos contenidos son proporcionados por el profesor. Para las mismas, se indicará si la resolución es individual o por equipos.
 - b. *Quices*: para cualquier clase los estudiantes podrán ser evaluados tanto en quices de comprensión de lectura o bien de herramientas de la calidad. El equipo docente puede decidir libremente el no llevar a cabo estas evaluaciones sin aviso previo.
 - c. *Exámenes parciales*: son exámenes que comprenden un nivel de evaluación y de conceptualización en profundidad. Los contenidos son los acumulados hasta la fecha de las últimas clases, tanto del bloque de teoría como del de herramientas anteriores a la fecha del examen. Se evalúan tanto temas teóricos como prácticos, con un muy alto nivel de exigencia tanto en la comprensión, explicación, justificación y exposición puntual de los temas correspondientes. El curso comprende 2 exámenes parciales. (NO APLICA)
 - d. *Informes de actividades de campo*: consiste en que cada equipo de trabajo elabore los informes por escrito de acuerdo con los contenidos a evaluarse en cada actividad de campo. Debe incluir esquemas, layout, diseños, memorias de cálculo, costos y gastos. El curso comprende 3 *Informes de actividades de campo (o entregas)*.
 - e. *Exposición final*: la misma consiste en la entrega de un informe integrador de las actividades de campo por parte de los equipos de trabajo. Sobre la base de este trabajo, cada equipo elaborará además una exposición resumida, la cual deberá ser presentada en la fecha planificada. Luego de esta exposición final, cada equipo deberá entregar un CD grabado con todos los informes de las actividades de campo y con el archivo de la misma exposición. La calificación de esta exposición queda supeditada a la entrega de este CD.
 - f. *Examen final*: es la instancia de evaluación final, que comprende la totalidad de los temas vistos en toda la materia. Para aprobar la materia, independientemente de la nota obtenida en todas las instancias de evaluación, es imprescindible que todos los estudiantes rindan este examen. (NO APLICA)

- g. *Participación en clase*: si bien este aspecto es de carácter complementario, **la participación activa que tenga cada uno de los estudiantes a lo largo del curso será de gran importancia a la hora de definir las notas que correspondan**. Este criterio será exclusivamente manejado por el equipo docente y es inapelable.

8.2 Aprobación de la materia

La nota final (NF) de la materia requerida para su aprobación es de 3.00 puntos o superior³.

8.3 Plazos para las entregas

- Para todos los trabajos de la materia (tareas y actividades de campo) que requieran ser entregados impresos sobre papel, se deberán cumplir los plazos y lugares establecidos, sin excepción. En caso de incumplimiento de los horarios o lugares para la entrega de estos informes, la calificación del trabajo se hará sobre 3.50 puntos, sin excepción.
- Todos los estudiantes deben entregar las tareas programadas en término, independientemente que no hayan asistido a la clase en donde se asignaron. Es responsabilidad de cada estudiante la de ponerse al día con sus compañeros para preparar las tareas correspondientes cuando no haya asistido a alguna clase.
- Cuando el estudiante no haya podido entregar en término una tarea debido a inasistencias a la universidad el día correspondiente a la misma, se deberá justificar este hecho siguiendo las pautas descritas anteriormente, además de entregar la tarea asignada.

³ Nota: 2.999... no se considera como obvio redondeo a 3.00 desde ningún punto de vista.

8.4 Ponderación de las instancias de evaluación

Cada una de las instancias de evaluación descritas en los puntos anteriores resultará en una calificación numérica entre 0.00 y 5.00 puntos, las cuales se ponderarán de acuerdo con la tabla siguiente para obtener la NF de la materia:

ÍTEM	NOTA	PESO
Actividades de campo (3)	Promedio	15%
Tareas y Quices (3 mín.)	Promedio	5%
Exposición final	Única	40%

De este modo, la NF se calculará como suma de las notas anteriores ponderadas de acuerdo con el peso asignado en la tabla anterior. *Se pasará nota única, previo conocimiento de las notas parciales obtenidas con anterioridad.*

INSTRUCCIONES ESPECIALES PARA TRABAJOS EN GRUPO

9.1 Exposiciones

- Las exposiciones de cada capítulo tendrán la siguiente metodología:
 - Exposición del profesor de los temas fundamentales de cada capítulo
 - Exposición del grupo correspondiente del capítulo por fecha
 - Desarrollo de mínimo tres ejercicios o casos por capítulo, seleccionados previamente con asistencia del profesor.
 - Se establecerá una nota grupal por exposición.
- Las exposiciones tendrán una duración total de 45 minutos en cada clase, para un total de 3 horas. El tiempo será distribuido así:
 - 15 minutos para exposición del profesor.
 - 30 minutos para exposición del grupo
- Se hará al finalizar cada sesión un quiz de 5 minutos sobre los temas de la clase inmediatamente anterior.
- Para cada exposición se debe presentar.
 - Exposición en CD.
 - Ejercicios o casos en CD
 - Comentarios y disertación sobre el tema en Word, máximo de tres hojas por tema.

9.2 Informes

Cada grupo desarrollará un proyecto final, relacionado con el tema principal del curso, aplicable a una industria seleccionada por ellos con la aprobación del profesor. El proyecto será presentado en las secciones

sombreadas con amarillo, previa coordinación con el profesor. Tendrá tres entregas parciales antes de la exposición final del proyecto.

El material a presentar será:

- Exposición en Power Point.
- Presentación en Word del proyecto final seleccionado, con la siguiente estructura de presentación⁴:

0. ÍNDICE

1. RESUMEN EJECUTIVO
2. PROPÓSITO/ALCANCE/OBJETIVOS/DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA
3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA
4. PRESENTACIÓN DE CIFRAS Y DATOS RELEVANTES DEL PROBLEMA
5. DESARROLLO DEL TEMA (Actividades y Gantt)
6. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y SUS SOLUCIONES (Pareto)
7. ANÁLISIS DE COSTOS
8. CONCLUSIONES DE MEJORAMIENTO y/o RECOMENDACIONES
9. ANEXOS y/ o PLANOS

- Memoria de cálculos desarrollados para la solución del proyecto final seleccionado

9.3 Trabajos de laboratorio

Cada grupo desarrollará un trabajo relacionado con el tema principal de acuerdo con la guía de laboratorio que indique el profesor. El trabajo será presentado en las secciones sombreadas con amarillo, previa coordinación con el profesor sobre los contenidos de los informes respectivos.

9.4 Otros trabajos

(Indicar requisitos generales).

9.5 Citas bibliográficas

Mientras que el profesor no indique lo contrario, para la citación de referencias bibliográficas cada grupo deberá elegir alguna norma de referenciación (ICONTEC, APA, etc.) a partir del documento que aparece en la siguiente dirección de Internet:

http://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/Documentos/Cartilla_de_citas.pdf

⁴ TODOS LOS TEMAS Y SU MATERIAL CORRESPONDIENTE DEBEN SER PRESENTADOS EN CD.

PLANEACIÓN PROPUESTA DEL CURSO

No	TEMA A DESARROLLAR	SEMANAS ACADEMICAS															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Presentación del curso.																
	Módulo I																
2	Módulo I y Módulo II																
	Talleres / o quices Exposiciones																
3	Módulo III																
	Talleres / quices Exposiciones																
4																	
	- Conformación grupos / proyecto - Calendarización grupos / exposición - Tutoría sobre los proyectos / diagnóstico - Programación Tutorías por grupos / proyecto - Programación ENTREGAS																
13	TUTORÍAS																
14	Costos y productividad																
15	Calidad y productividad																

No	TEMA A DESARROLLAR	SEMANAS ACADEMICAS															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
16	Ingeniería de Planta																

10.1 Algunas fechas importantes

FECHA	ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
	ENTREGA 1	
	ENTREGA 2	
	ENTREGA 3	
	EXPOSICIONES E INFORME FINAL	

10.2 Bibliografía básica

HENRIQUEZ, Harper. El ABC de las instalaciones de gas, hidráulicas y sanitarias. México: Limusa, 2001.
 HENRIQUEZ, Harper. El ABC de las instalaciones eléctricas industriales. México: Limusa, 2001.
 KONZ, Stephan. Diseño de Instalaciones Industriales. México: Limusa, 2000
 NOORI, Hamid. RUSSELL, Radford. Administración de Operaciones y Producción. Mc. Graw Hill. 1997.
 RODRÍGUEZ, Héctor Alfonso. Diseños Hidráulicos, Sanitarios y de Gas, en Edificaciones. Escuela Colombiana de Ingeniería. 2005.
 ROSALER, Robert C. - Manual del ingeniero de planta-Tomo I y II - México – Ed.Ofgloma1997.
 SALDARRIAGA, Juan. Hidráulica de tuberías. Santa fe de Bogotá: Mc. Graw Hill, 1998.
 VILORIA, José Roldán - Manual de mantenimiento de instalaciones – Madrid – Ed. Paraninfo Thomson learning - 2000

10.3 Algunas páginas de Internet recomendadas

<http://www.icontec.org.co>
http://www.monica.galindo.org/links/special_documents/
<http://www.EFQM.org>
<http://www.upcq.net>
<http://www.isixsigma.com>

10.4 Bibliografía complementaria

GONZÁLEZ, Raimundo H. - Mantenimiento Industrial – Buenos Aires – Ed. Alsina - 1984
 INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. ICONTEC. Código de Fontanería; NTC 1500. Código

eléctrico colombiano; NTC 2050. "RETIE".

Manuales y catálogos técnicos de fabricantes: ETERNIT S.A., PAVCO, RALCO. Fabricantes varios de bombas y sistemas de presión constante.

NIELSEN. Manual de Plomería.

PEREZ CARMONA, Rafael. Diseño de redes hidráulicas y desagües. Impreso por Escala Ltda. Universidad Católica de Colombia.

POPE, James R. Jr., A Manual on Sanitation, Filtration and Desinfection, National Recreation and Park Association. Clemson University, South Carolina.

RODRIGUEZ LOPEZ, Luis. Manual de la construcción popular. Agosto de 1984. Edición de Prueba No.4.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Sede de Medellín. Facultad de Arquitectura. Fundamentos de Hidráulica e Instalaciones de abasto en edificaciones (primera y segunda parte). Arquitecto Samuel Melguizo Bermúdez. Medellín 1980

Anexo 25. SYLLABUS FUNDAMENTOS DE DERECHO LABORAL - NOVENO SEMESTRE

PROGRAMA:	INGENIERÍA INDUSTRIAL
ASIGNATURA:	DERECHO LABORAL
CRÉDITOS:	2
SEMESTRE:	DÉCIMO
PRE-REQUISITO:	NINGUNO
INTENSIDAD HORARIA:	2 HORAS SEMANALES
CODIGO ASIGNATURA:	802002
CAMPO/SUBCAMPO:	FORMACIÓN TRONCAL PROFUNDIZACIÓN O ENFASIS
PERIODO ACADÉMICO:	2012-2

JUSTIFICACIÓN

La Gestión Humana durante mucho tiempo fue considerada una tarea administrativa (Beer, 1997) de soporte a aquellas otras que de verdad agregaban valor como la transformación, las finanzas y el mercadeo.

Hoy en día esta área ha evolucionado a un enfoque de Gestión Estratégica, por su capacidad para incidir sobre los resultados del negocio y por su fortaleza para constituirse en ventaja competitiva

En Colombia, la apertura económica y la necesidad de las empresas de responder a los retos de los mercados internacionales y ha obligado a repensar la función de esta área., desarrollando un marco legal que influye en cada una de las actividades de la Gestión Humana, las cuales a su vez influyen en el rendimiento de los empleados y la calidad de los procesos y actividades de las demás áreas de la compañía.

Conocer este marco legal se está convirtiendo en una exigencia para todos los profesionales que se relacionan con la administración de las organizaciones.

COMPETENCIAS

Al finalizar el curso el estudiante estará en la capacidad de demostrar que:

- Tiene una visión integral de la persona como ser humano único y pluridimensional.
- Reconoce la importancia de la gestión humana y la gestión del conocimiento en las organizaciones.
- Tiene habilidad para el diseño y administración de políticas y normativas internas de los procesos de selección, contratación, inducción, capacitación, mantenimiento y desarrollo de las personas y del talento humano en una organización, basándose en la reglamentación consignada en la actual legislación laboral colombiana
- Conceptualiza, contextualiza e interpreta los aspectos jurídicos básicos que determinan la relación individual en el trabajo y los aspectos generales que afectan las relaciones laborales, con el fin de que sus decisiones estén dentro del marco legal.

CONTENIDO TEMÁTICO

1. **INTRODUCCIÓN AL DERECHO LABORAL COLOMBIANO Y SU RELACIÓN CON LA PLANEACIÓN DE LA GESTIÓN HUMANA**
 - Concepto de Gestión Humana
 - Evolución de la Gestión Humana en las Organizaciones
 - Objetivos y Condicionantes de la Gestión Humana
 - Incidencia del entorno y el medio ambiente externo
 - La incidencia de la normas legales en el desarrollo de los procesos de la Gestión Humana
 - Características de la ley laboral Colombiana
 - El código sustantivo de Trabajo
 - La cartilla Laboral
 -

2. **SELECCIÓN Y CONTRATACIÓN DE EMPLEADOS**
 - El diseño de cargos y estructuras jerárquicas
 - i. Análisis ocupacional: qué es y para qué sirve
 - ii. Proceso de valoración de cargos
 - iii. Selección e inducción de cargo vacantes
 - iv. El contrato de trabajo
 - Definición y suscripción
 - Elementos
 - Clases de contratos
 - Obligaciones y prohibiciones de las partes contratantes
 - Período de prueba, suspensión del contrato, terminación del contrato y despidos.
 - v. Examen médico
 - vi. La carta Oferta
 - vii. Contratación para trabajadores de zonas económicas especiales

3. **JORNADA DE TRABAJO**
 - La Jornada de trabajo en Colombia
 - o La Jornada laboral máxima en Colombia
 - o Jornada Diurna, Nocturna y Dominical
 - Trabajo suplementario y horas extras (diurnas, nocturnas, dominicales y festivos)
 - Jornadas especiales (Menores de edad, extranjeros, etc)

4. **EL SALARIO (POLÍTICA DE REMUNERACIÓN Y BENEFICIOS)**
 - Definición de: jornal, sueldo, salario y salario integral
 - Pagos que constituyen salario
 - Pagos que no constituyen salario
 - La compensación total
 - Etapas del proceso y fijación de una estructura salarial
 - La Compensación flexible y la retención en la fuente
 - o Definición
 - o Métodos de cálculo de la retención en la fuente
 - Método 1
 - Método 2

- o Como reducir el pago de la retención en la fuente (Compensación flexible)
- El salario variable

5. PRESTACIONES SOCIALES LEGALES

- Auxilio de cesantía: cuándo se paga la cesantía, forma de liquidación, régimen del auxilio de cesantía a partir del 1º. de enero de 1991
- Intereses a la cesantía
- Prima de servicios: generalidades, base para liquidar la prima de servicios
- Vacaciones individuales y colectivas: carácter jurídico, regla general, época en que se conceden, registro, interrupción, compensación en dinero, liquidación.

6. OTRAS OBLIGACIONES

- E.P.S cajas de compensación familiar (beneficios), Servicio Nacional de Aprendizajes "SENA", Instituto Colombiano de Bienestar.
- Protección a la maternidad.
- Seguro de vida colectivo, gastos de entierro
- Calzado y vestido para laborar: calidad del suministro, época del suministro y auxilio de transporte.
- Protección a la maternidad

7. RÉGIMEN DE SALUD Y PENSIONAL COLOMBIANO

- Pensión de jubilación Instituto de Seguro Social, ingreso base de liquidación , pensión de vejez, salario base para la cuantía de la pensión
- Sistema de ahorro individual: requisitos, cuantía de la pensión, modalidades de pensión
- Régimen de transición
- Pensión de invalidez
- Las EPS y la salud en Colombia

8. SEGURIDAD Y SALUD

- Reglamento Interno de Trabajo
- Programa de salud ocupacional – Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial.
- Accidente de trabajo: generalidades, procedimiento en caso de accidente de trabajo, prestaciones en caso de enfermedad profesional, auxilio monetario por enfermedad no profesional
- Enfermedad profesional (consecuencias, prestaciones en caso de enfermedad profesional, auxilio monetario por enfermedad no profesional)
- Manuales, normas disciplinarias y formatos de novedades

9. INDEMNIZACIONES

- Las indemnizaciones: en qué consisten, lucro cesante, daño emergente, clases de indemnizaciones, pago de las indemnizaciones, indemnización moratorias
- Régimen anterior de indemnizaciones.
- Régimen actual de indemnizaciones -Ley 789 del 27 de diciembre de 2002.

10. LOS SINDICATOS

- Definición
- Como se conforman
- Normativa de los sindicatos (Derechos y Deberes)
- Huelga

11. LA GESTIÓN DEL DESEMPEÑO Y EL POTENCIAL HUMANO

- b. Como se identifica y se desarrolla el potencial humano
- c. Modelos de Evaluación del Desempeño
- d. La Fábrica de Personas (Jack Welch)

12. CAPACITACIÓN Y DESARROLLO DE PERSONAS

- Capacitación y el desarrollo del personal: concepto, objetivos de un programa de capacitación, etapas del proceso de capacitación
- Políticas de capacitación gerencial en nuestro medio.

METODOLOGÍA

El esquema metodológico del curso es el siguiente

- Clase magistral por parte del profesor
- Investigación y preparación previa de los temas para cada clase
- Foros de discusión de los temas
- Talleres y dinámicas en clase orientados al desarrollo habilidades de toma de decisiones aplicados a casos reales
- Trabajos en grupo, en los que los estudiantes simularan situaciones de la vida real tomarán decisiones tomando como base los temas visto durante las clases
- Comentarios y análisis sobre casos reales que se estén dando en las empresas del país.
- Lecturas varias por parte de los alumnos
- Clases Virtuales, donde se resolverán casos y se realizarán talleres – foros.

CASOS REALES

Durante todo el semestre al finalizar el desarrollo de cada tema, se propondrá un caso práctico, el cual será resuelto mediante la metodología del caso.

De esta forma los estudiantes afianzarán los conocimientos adquiridos en la asignatura y desarrollaran habilidades gerenciales para la toma de decisiones

EVALUACIÓN

La evaluación será un proceso permanente que conlleve a la formación integral y personalizada de cada estudiante. Se evaluarán aspectos cualitativos y cuantitativos relacionados con el aprendizaje y formación académica en los temas del curso.

En cuanto al sistema cuantitativo se reportará calificación numérica, según los criterios definidos por el reglamento estudiantil, buscando en todo momento el aprendizaje y la mejora continua del estudiante.

Primer Corte: (30% de la nota final)

- | | |
|--------------------------------------|-----|
| • Examen teórico escrito | 10% |
| • Quices talleres, dinámicas y casos | 5% |
| • Simulación empresarial | 7% |

Segundo Corte: (30% de la nota final)

- | | |
|--------------------------------------|-----|
| • Examen teórico escrito | 10% |
| • Quices talleres, dinámicas y casos | 5% |
| • Simulación empresarial | 7% |

Tercer Corte: (40% de la nota final)

- | | |
|--|-----|
| • Examen teórico escrito | 15% |
| • Quices talleres, dinámicas y casos | 5% |
| • Simulación empresarial (Entrega informe final) | 10% |

BIBLIOGRAFÍA

- CODIGO LABORAL COLOMBIANO, Legis, Colombia. 2011.
- CARTILLA LABORAL 2011, Legis, Colombia.
- DESSLER GARY, Administración de Personal, Editorial Prentice Hall, 2003.
- DOLAN SIMÓN, VALLE CABRERA RAMÓN, JACKSON SUSAN, Y SCHULER RANDALL, La Gestión de los Recursos Humanos, Editorial Mc Graw Hill.
- GÓMEZ MEJIA LUIS R, BLAKIN DAVID, Gestión de Recursos Humanos, Editorial Prentice Hall, 2.003.
- MONDY W. NOE Robert. Administración de Recursos Humanos, Editorial Pearson - Prentice Hall, 2005.
- MORALES ARRIETA, JUAN ANTONIO y VELANDIA HERRERA, NESTOR FERNANDO, Salarios, Estrategia y sistema salarial o de compensaciones, Mc Graw Hil, 1999
- JACK WELCH con John Byrne, Hablando Claro.
- CHIAVENATO, IDALBERTO, Gestión del Talento Humano, Mc Graw Hill,

ASIGNATURA	: CONTABILIDAD
NÚCLEO	: FORMACION BASICA
CAMPO	: ECONOMICO FINANCIERO
SEMESTRE	: QUINTO
INTENSIDAD HORARIA	: 2 HORAS/ SEMANA, 32 HORAS/ SEMESTRE
PROFESOR	: CARLOS EDUARDO SANCHEZ NOVOA
FECHA	: JULIO DE 2005 -2

JUSTIFICACION:

Los cambios que el mundo ha presentado en los últimos tiempos, tanto en la parte económica como en lo social, exigen que los profesionales de la Ingeniería Industrial complementen su perfil profesional, con herramientas de información que les permitan una mas ágil toma de decisiones; para esto deben contar con reportes claros y oportunos de las actividades económicas de la empresa a su cargo, de lo que le cuesta producir o vender y que soportado en estas herramientas pueda proyectar su negocio con el menor margen de error.

LOGROS QUE EL ALUMNO DEBE ALCANZAR:

- Conocer e interpretar la información proporcionada por los Estados Financieros de una Organización y su interrelación mediante Indicadores Financieros.
- Evaluar los resultados que muestran los Estados Financieros correspondientes

ALGUNAS COMPETENCIAS A DESARROLLAR

- Capacidad para la formulación y resolución de problemas que afectan la situación financiera de una organización.
- Capacidad para interpretar y seleccionar información relevante, derivada de los estados financieros.
- Criterio, juicio y crítica constructiva.
- Selección y manejo adecuado de la información contable- financiera de empresa como base para la toma de decisiones.
- Capacidad para la formulación y resolución de problemas teórico – prácticos
- Adaptación al trabajo en equipo
- Valores éticos: responsabilidad, honestidad, cooperación, solidaridad, transparencia

CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD UNO

FUNDAMENTOS BÁSICOS DE LA CONTABILIDAD FINANCIERA

OBJETIVOS:

Proporcionar al estudiante de Ingeniería Industrial los conocimientos básicos que le permitan tener una visión clara y completa de la función de la información contable para las organizaciones.

LOGROS QUE DEBE ALCANZAR EL ESTUDIANTE:

- Comprender los alcances de un sistema contable como fuente de información financiera.
- Identificar en los estados Financieros, las fuentes y utilización de recursos en la organización.
- Diferenciar la clase de información proporcionada por cada uno de los Estados Financieros.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

- Capacidad para leer e interpretar la información de los estados Financieros.
- Capacidad para integrar los conocimientos contables con los de otras asignaturas.
- Disposición a la verdad, transparencia y equidad.

Sesión	Contenido Específico a desarrollar
01	Objetivos básicos de la Contabilidad en los procesos gerenciales Normas Básicas y Técnicas de la Contabilidad en Colombia
02	El proceso Contable y la Ecuación del Balance
03	Las Cuentas: estructura y contenido
04	Clasificación general de las Cuentas
05	Estados Financieros de Propósito General. Información que presentan
06	Estado de Resultados: Contenidos, clasificación de la información
07	Estado de Resultados en: Empresas de Transformación, comercial y de servicio
08	El Balance General: contenidos, clasificación de la información
09	Otros estados Financieros: Contenidos e información

UNIDAD II

ESTUDIO ANALÍTICO DE LOS ESTADOS FINANCIEROS: BALANCE GENERAL Y OTROS

OBJETIVOS:

Proporcionar a los estudiantes los elementos conceptuales e instrumentales para la adecuada clasificación y valorización de las principales cuentas que conforman cada uno de los Estados Financieros de la Empresa

LOGROS A ALCANZAR POR EL ESTUDIANTE

- Que pueda clasificar adecuadamente las cuentas para la presentación de Estados Financieros.
- Identificar métodos apropiados para la valorización de los componentes de los Estados Financieros.
- Comprender la interrelación de los grupos de cuentas que conforman los Estados Financieros y su interpretación mediante indicadores básicos.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

- Capacidad para interpretar la información revelada en los Estados Financieros de la Empresa.
- Capacidad para evaluar los Resultados y la Situación Financiera de la Empresa, con base en la información conocida en los Estados Financieros.
 - Capacidad para desarrollar valores éticos: responsabilidad, transparencia, justicia, solidaridad.

Sesión	Contenidos específicos a desarrollar
10	EVALUACION (Examen 1)
11	El Activo Corriente, significado y cuentas que lo conforman
12	Provisión de Activos. Propósitos y formas de determinación
13	Inventarios, clases y sistemas de determinación Métodos para la valuación de los inventarios. Efectos en la información Financiera
14	Análisis comparativo de los métodos de valuación de inventarios
15	Activos no Corrientes. Grupos que los conforman. Valuación
16	Depreciación, Amortización y Agotamiento: concepto, objetivos
17	Ajustes por Inflación. Revalorización de Activos
18	Pasivos: Estructura, contenidos y clasificación de la información
19	Patrimonio: Empresa individual, sociedades
20	Estado de cambios en el Patrimonio
21	.

22	EVALUACION (Examen 2)
23	Estado de Cambios en la Situación Financiera. Fuentes y Usos
24	del Capital de Trabajo
25	Estado de Flujo de Efectivo. Método Directo
26	
27	Estado de Flujo de Efectivo. Método Indirecto
28	
29	
30	Determinación general de algunos indicadores financieros
31	(Liquidez, Endeudamiento, Rentabilidad, Rotaciones)
32	EXAMEN FINAL

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Dos notas parciales del 30 % cada una, conformadas así: evaluación escrita o Examen Parcial con un valor del 60% de la nota, talleres y pruebas realizadas entre cada examen parcial, sumadas y promediadas, 40% de la nota

Un Examen Final cuyo valor es del 40% de la nota definitiva y que se parcela así: 60% prueba escrita sobre todo el contenido de la asignatura, un 40% sobre un Taller Final sustentado.

Para la presentación de los exámenes tanto parciales como final, el estudiante puede hacer uso de sus apuntes y de los trabajos realizados, que posea al momento de su presentación y demás elementos que requiera para su desarrollo, no se permite la consulta de textos. No se permite el intercambio de información, ni recursos de ninguna índole y el hacerlo puede implicar las sanciones previstas

en el reglamento general del estudiante por intento de fraude , ni tener pruebas realizadas en períodos anteriores que puedan generar confusión en el desarrollo de temarios

Los talleres deben realizarse tal como los oriente el profesor; si son en clase y por grupos, de máximo dos personas; se realizarán sin consulta con otros grupos. Si son para realizar en horario fuera de clase, no se permitirá que hagan trabajo ínter grupos; de comprobarse que unificaron formatos o formulación de sistemas, se considerará FRAUDE, con las consecuencias de nota y reporte al Consejo de Facultad.

METODOLOGIA

Se utiliza el método de participación acción y el de aprender haciendo mediante el desarrollo teórico práctico, de talleres y utilizando el análisis de casos acordes a nuestra realidad económica, en esto el estudiante es el principal actor, se incentiva la utilización del método científico y el trabajo en grupos, no mayores a dos estudiantes.

Exposiciones de los trabajos sistematizados, realizados por los estudiantes. Desarrollo de casos prácticos, en forma individual o en grupo y pruebas permanentes en clase como control de lecturas y de la temática desarrollada.

Socialización de las experiencias obtenidas en los diferentes talleres

Los estudiantes podrán mantener comunicación por correo electrónico con el profesor y con el Monitor, además de las horas extraaula que se asignen para la monitoría

BIBLIOGRAFÍA

SINISTERRA Gonzalo Contabilidad Sistemas de Información para las Organizaciones Edit. Mc. Graw Hill

WARREM Reeve Fess Contabilidad Financiera Edit. Thomson Editores

MEIGS . WILLIAMS. H Contabilidad La base para decisiones gerenciales Edit. Mc. Graw Hill

J. TRACI Como interpretar Informes Financieros Edit. Limusa Wiley

ORTIZ Anaya Hector Finanzas Básicas Para no Financieros Edit. Thomson

ISAZA González Rafael Manual de Contabilidad. Grupo Edit. Norma

CARRILLO de Rojas Gladis Fundamentos de Contabilidad para profesionales no contadores Corcas Editores Ltda.. Decimosexta Edición

INFORME RECORDATORIO DE NORMAS DEL REGLAMENTO

1. Las clases se inician a la hora establecida, de inmediato se hace llamado a lista mediante firma de cada estudiante, quien no se encuentre presente, asume la falla; no se permite el acceso al aula de clase, cinco minutos después de la hora señalada. Estudiante que no asista a clase debe justificar plenamente por escrito su inasistencia, esto para evitar la pérdida de notas en pruebas realizadas en el aula, sin embargo esta excusa no borra la falla, solamente permite que presente la prueba dejada de realizar.
- 2 En el desarrollo, de la clase, los estudiantes deberán:

- a) No salir del aula sin el consentimiento del profesor, su retiro debe ser por causa extrema.
- b) No consumir bebidas ni alimentos en el aula y evitar el uso de sombreros, cachuchas y otros aditamentos que no correspondan a la sobriedad de la clase.
- c) No se deberá tener celulares, vípers o radios prendidos
- d) Observar un comportamiento en el aula que contribuya al buen desarrollo de la clase; los aportes orales deben centrarse sobre la materia; la organización de grupos de conversación, los chistes o comentarios que contribuyan a generar desorden, se consideran como un desacato a sus compañeros e impiden el desarrollo de la materia.
- e) Respetar a sus compañeros y al profesor, así como cada uno desea ser Respetado
- f) Dejar el aula en condiciones de orden y aseo, como corresponde a un estudiante de esta Universidad.

Con su aporte, compostura y actitud positiva, contribuye a que el ambiente de clase sea agradable y que el cronograma de la materia se cumpla en forma rigurosa.

USTED ES YA UN PROFESIONAL EN POTENCIA, DEMUESTRE QUE SU COMPORTAMIENTO ES EL QUE ESPERA EL PAIS, LAS EMPRESAS Y SU PROPIA FAMILIA.

Anexo 27. SYLLABUS INGENIERÍA ECONÓMICA - SEXTO SEMESTRE

ASIGNATURA	: COSTOS – INGENIERIA ECONOMICA
NÚCLEO	: FORMACION BASICA
CAMPO	: ECONOMICO FINANCIERO
SEMESTRE	: SEXTO
INTENSIDAD HORARIA	: 2 HORAS/ SEMANA, 32 HORAS/ SEMESTRE
PROFESOR	: CARLOS EDUARDO SANCHEZ NOVOA
FECHA	: JULIODE 2005 -2

JUSTIFICACION:

Los sistemas de costos constituyen el subsistema de información de la contabilidad financiera que registra las transacciones de los costos de producción y comercialización de bienes y servicios. Como tal son herramientas fundamentales para los Ingenieros Industriales como soporte del proceso de planeación, control y toma de decisiones, para desarrollar estrategias competitivas para el logro de los objetivos institucionales.

OBJETIVO GENERAL:

Desarrollar, en el futuro profesional, competencias interpretativas argumentativas y propositivas sobre el conocimiento, desarrollo y aplicación de los sistemas de costos en las empresas industriales, comerciales y de servicios, que les corresponda desempeñarse.

LOGROS QUE EL ALUMNO DEBE ALCANZAR:

- Identificar Sistemas para la determinación y control de los costos y hacer las aplicaciones del caso.
- Tomar decisiones basadas en la información de los costos para la realización de determinadas actividades.
- Elegir estrategias para ser mas competitivos, con base en la información conocida sobre los costos.

ALGUNAS COMPETENCIAS A DESARROLLAR

- Capacidad para la formulación y resolución de problemas que afectan la situación financiera de una organización.
- Capacidad para interpretar y seleccionar información relevante, derivada de los estados financieros.
- Criterio, juicio y crítica constructiva.
- Selección y manejo adecuado de la información contable- financiera de empresa como base para la toma de decisiones.
- Capacidad para la formulación y resolución de problemas teórico – prácticos
- Adaptación al trabajo en equipo
- Valores éticos: responsabilidad, honestidad, cooperación, solidaridad, transparencia

SISTEMAS DE EVALUACION

Dos notas parciales del 30 % cada una, conformadas así: evaluación escrita o Examen Parcial con un valor del 60% de la nota, talleres y pruebas realizadas entre cada examen parcial, sumadas y promediadas, 40% de la nota

Un Examen Final cuyo valor es del 40% de la nota definitiva y que se parcela así: 60% prueba escrita sobre todo el contenido de la asignatura, un 40% sobre un Taller Final sustentado.

Para la presentación de los exámenes tanto parciales como final, el estudiante puede hacer uso de sus apuntes y de los trabajos realizados, que posea al momento de su presentación y demás elementos que requiera para su desarrollo, no se permite la consulta de textos. No se permite el intercambio de información, ni recursos de ninguna índole y el hacerlo puede implicar las sanciones previstas en el reglamento general del estudiante por intento de fraude , ni tener pruebas realizadas en períodos anteriores que puedan generar confusión en el desarrollo de temarios

Los talleres deben realizarse tal como los oriente el profesor; si son en clase y por grupos, de máximo dos personas; se realizarán sin consulta con otros grupos. Si son para realizar en horario fuera de clase, no se permitirá que hagan trabajo ínter grupos; de comprobarse que unificaron formatos o formulación de sistemas, se considerará FRAUDE, con las consecuencias de nota y reporte al Consejo de Facultad.

METODOLOGIA

Se utiliza el método de participación acción y el de aprender haciendo mediante el desarrollo teórico práctico, de talleres y utilizando el análisis de casos acordes a nuestra realidad económica, en esto el estudiante es el principal actor, se incentiva la utilización del método científico y el trabajo en grupos, no mayores a dos estudiantes.

Exposiciones de los trabajos sistematizados, realizados por los estudiantes. Desarrollo de casos prácticos, en forma individual o en grupo y pruebas permanentes en clase como control de lecturas y de la temática desarrollada.

Socialización de las experiencias obtenidas en los diferentes talleres

Los estudiantes podrán mantener comunicación por correo electrónico con el profesor y con el Monitor, además de las horas extraaula que se asignen para la monitoría

ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS APLICADAS

Lecturas dirigidas sobre temas relacionados con el funcionamiento de la economía en materia de costos y específicamente con la empresa.

Exposiciones plenarias y discusiones en grupo

Talleres de aplicación de los diferentes temas

Estrategias básicas de enseñanza asistidas por computador, aplicaciones de costos en hoja electrónica (Excel).

BIBLIOGRAFÍA

TEXTO GUIA : Contabilidad de Costos
AUTOR: Oscar Gómez Bravo – Cuarta Edición
EDITORIAL: Mc Graw Hill

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA:

- Contabilidad Administrativa
Autor: David Noel Ramírez Padilla
Editorial: Mc. Graw Hill
- Contabilidad de costos un enfoque gerencial
Autor: Horngren Charles . Foster George
Editorial : Prentice Hall
- Administración de costos
Autor: Hansen y Mowen
Editorial: editorial Educativa.

UNIDAD I

FUNDAMENTOS DE COSTOS

OBJETIVOS

Capacitar al estudiante para que comprenda y analice el papel fundamental que cumple un sistema de costos en la empresa, cuya información constituye factor decisivo en la adopción de estrategias competitivas, fundamentales en la planeación, el control y la toma acertada de decisiones.

LOGROS A ALCANZAR POR EL ESTUDIANTE

- Definir con claridad lo que representan los costos, sus principales clasificaciones y aplicaciones dentro de los procesos administrativos.
- Utilizar métodos adecuados para la descomposición de los Costos variables y Fijos, con miras a la adecuada planeación de utilidades y sus resultados.
- Comprender las ventajas de la adecuada administración de los costos
- Establecer las formas en que el Costeo por Actividades afecta a los productos y/o servicios y su utilización en los procesos de mejoramiento.
- **COMPETENCIAS A DESARROLLAR**

- Capacidad para identificar y clasificar adecuadamente los costos en una organización.
- Capacidad para utilizar la información de los costos en los procesos de planeación, control y toma de decisiones.
- Manejo de tecnologías e instrumentos de apoyo para la determinación, clasificación y utilización de la información en materia de costos.
- Valores éticos: Disposición a la verdad, respeto tolerancia, justicia, equidad

Sesión	Contenidos específicos a desarrollar
01	Concepto de Costo. Costo vs. Precio
02	
03	Clasificación básica de los costos
04	
05	Planeación de costos con base en margen de contribución
06	
07	Elementos del Costo: Materiales, Mano de Obra, Indirectos
08	Clasificación de los Elementos del Costo (Fijos y Variables)
09	Costeo por Absorción. Usos
10	EVALUACION PRIMERA
11	
12	Costeo Variable o marginal. Usos
13	
14	Materiales: Calificación y determinación costos de consumo
15	
16	Control de niveles de inventario
17	
18	Mano de Obra: Clasificación y costos que la conforman
19	Mano de Obra Directa: Determinación y control
20	Costos Indirectos: Bases para distribución global Costeo ABC: Características y propósitos
21	Identificación de actividades y generadores de Costos
22	Proceso para la distribución de los costos por Actividades Simulación distribución de costos por actividades SEGUNDA EVALUACION

UNIDAD IV

SISTEMAS GENERALES DE COSTOS

OBJETIVOS:

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos básicos para que comprendan el

significado y adecuada utilización de los diferentes sistemas de costos aplicables a las

organizaciones de acuerdo con sus características y necesidades.

LOGROS A ALCANZAR POR LOS ESTUDIANTES

- Identificar las características propias de cada sistema de costos
- Determinar el sistema de costos apropiado para la Organización, según sus características y necesidades.
- Utilizar procedimientos adecuados para la predeterminación de costos y analizar los resultados de su aplicación.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

- Capacidad para trabajar en equipo
- Capacidad para la formulación y resolución de problemas teórico - prácticos
- Transferencia y aplicación de conocimientos
- Valores éticos: Responsabilidad, transparencia, equidad

Sesión	Conceptos específicos a desarrollar
23	Costos por orden de producción – Base Histórica
24	Aplicación de los Costos Indirectos en Ordenes de Producción
25	
26	Sistemas de Costos por Proceso – Base Histórica – Producción equivalente
27	Informe de costos por proceso – sistemas de costos estandar
28	Análisis diferencial de Costos. Determinación del Precio
29	Decisiones: Fabricar o Comprar
30	Decisiones: Eliminar o no líneas de productos

INFORME RECORDATORIO DE NORMAS DEL REGLAMENTO

1. Las clases se inician a la hora establecida, de inmediato se hace llamado a lista mediante firma de cada estudiante, quien no se encuentre presente, asume la falla; no se permite el acceso al aula de clase, cinco minutos después de la hora señalada. Estudiante que no asista a clase debe justificar plenamente por escrito su inasistencia, esto para evitar la pérdida de notas en pruebas realizadas en el aula, sin embargo esta excusa no borra la falla, solamente permite que presente la prueba dejada de realizar.

- 3 En el desarrollo, de la clase, los estudiantes deberán:

a)No salir del aula sin el consentimiento del profesor, su retiro debe ser por causa

extrema.

b)No consumir bebidas ni alimentos en el aula y evitar el uso de sombreros, cachuchas y otros aditamentos que no correspondan a la sobriedad de la clase.

c)No se deberá tener celulares, vípers o radios prendidos

d) Observar un comportamiento en el aula que contribuya al buen desarrollo de la clase; los aportes orales deben centrarse sobre la materia; la organización de grupos de conversación, los chistes o comentarios que contribuyan a generar desorden, se consideran como un desacato a sus compañeros e impiden el desarrollo de la materia.

e)Respetar a sus compañeros y al profesor, así como cada uno desea ser Respetado

f)Dejar el aula en condiciones de orden y aseo, como corresponde a un estudiante de esta Universidad.

Con su aporte, compostura y actitud positiva, contribuye a que el ambiente de clase sea agradable y que el cronograma de la materia se cumpla en forma rigurosa.

USTED ES YA UN PROFESIONAL EN POTENCIA, DEMUESTRE QUE SU COMPORTAMIENTO ES EL QUE ESPERA EL PAIS, LAS EMPRESAS Y SU PROPIA FAMILIA.

Anexo 28. DETALLE DE CONTENIDO PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA I

SEMESTRE	ASIGNATURA	CONTENIDO	DETALLE DEL CONTENIDO
TERCER SEMESTRE	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA 1	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	<ul style="list-style-type: none"> a- Población y muestra b- Presentación gráfica de datos c- Descripción numérica de datos d- Análisis exploratorio de datos
		INTRODUCCIÓN A LA PROBABILIDAD	<ul style="list-style-type: none"> a- Introducción a la teoría de conjuntos y funciones b- Principios básicos de análisis combinatorios c- Definición de probabilidad d- Probabilidad condicional e- Independencia
		FUNCIONES DE DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD	<ul style="list-style-type: none"> a- Variables aleatorias discretas y continuas b- Funciones de distribución de probabilidad y funciones de distribución acumulada c- Valores esperados y varianzas d- Principales distribuciones discretas e- Principales distribuciones continuas
		INTRODUCCIÓN A LA INFERENCIA ESTADÍSTICA	<ul style="list-style-type: none"> a- Estimación, estimadores y parámetros b- Estimación puntual y su uso c- Estimación por intervalos de confianza
		PRUEBAS DE HIPÓTESIS	<ul style="list-style-type: none"> a- Hipótesis estadística b- Nivel de significancia c- Errores tipo I y II d- Pruebas de una y dos colas e- Pruebas de hipótesis para una o dos medias

Anexo 29. DETALLE DE CONTENIDO PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA II

SEMESTRE	ASIGNATURA	CONTENIDO	DETALLE DEL CONTENIDO
CUARTO SEMESTRE	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA II	MÉTODOS DE MUESTREO	<ul style="list-style-type: none"> a- Introducción al muestreo en poblaciones finitas y/o infinitas b- Muestreo aleatorio simple y muestreo aleatorio con reposición c- Muestreo sistemático d- Muestreo estratificado aleatorio e- Estimadores de razón
		ANÁLISIS DE REGRESIÓN Y CORRELACIÓN LINEA	<ul style="list-style-type: none"> a- Asociación entre dos o más variables b- Modelos de regresión lineal simple y múltiple c- Estimadores de mínimos cuadrados y análisis de varianza
		ANÁLISIS DE SERIES DE TIEMPO	<ul style="list-style-type: none"> a- Introducción. Componentes de una serie temporal b- Determinación de la tendencia c- Determinación del componente estacional d- Desestacionalización de una serie de tiempo e- Estimación

Anexo 30. DETALLE DE CONTENIDO PROGRAMACIÓN LINEAL

SEMESTRE	ASIGNATURA	CONTENIDO	DETALLE DEL CONTENIDO
QUINTO SEMESTRE	PROGRAMACION LINEAL	FUNDAMENTOS BÁSICOS	Conceptos y definiciones Etapas de un estudio de investigación de operaciones Introducción a la programación lineal Estructura y supuestos de la programación lineal
		FORMULACIÓN Y MODELOS	Formulación de modelos de programación lineal Análisis y toma de decisiones a partir de modelos de programación lineal Otros modelos de programación matemática
		MÉTODOS DE SOLUCIÓN	Métodos básicos de solución de modelos de programación lineal. Métodos de solución de Modelos de asignación y transporte Uso de software para la solución de modelos

Anexo 31. DETALLE DE CONTENIDO PROCESOS I

SEMESTRE	ASIGNATURA	CONTENIDO	DETALLE DEL CONTENIDO
QUINTO SEMESTRE	PROCESOS I	<p>MODULO 1 LOS PROCESOS DE MANUFACTURA EN LA INGENIERÍA INDUSTRIAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Definición y clasificación de los procesos de manufactura * Modelo general de producción * Línea de producción * Estructura de los procesos de Manufactura (Sistema de flujo de material, sistema de flujo de energía, Sistema de flujo de información: Hoja de Ruta. Hoja de Operación) * Herramientas fundamentales en los procesos de manufactura. (Hoja de ruta, Hoja de operación, Diagrama de operación, Diagrama de proceso) * Diseño de productos. Ciclo de vida de un producto. * Procesos de producción y tecnología asociada. * Identificación clara del (los) proceso(s). Para ello se hace uso de gráficas que permiten su mejor interpretación. El análisis inicial se comienza reconociendo las principales actividades y determinando su secuencia lógica y por último establecer la línea de proceso. Juego de roles.
		<p>MODULO 2 DISEÑO DE PRODUCTOS Y SELECCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN PROCESOS CON DESPRENDIMIENTO DE VIRUTA</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Definición y clasificación de los procesos de manufactura * Modelo general de producción * Línea de producción * Estructura de los procesos de Manufactura (Sistema de flujo de material, * Sistema de flujo de energía, Sistema de flujo de información: Hoja de Ruta. Hoja de Operación) * Herramientas fundamentales en los procesos de manufactura. (Hoja de ruta, Hoja de operación, Diagrama de operación, Diagrama de proceso) * Diseño de productos. Ciclo de vida de un producto. * Procesos de producción y tecnología asociada. * Fundamentos para el trabajo de los metales a través de los procesos de arranque de viruta. * Procesos de arranque de viruta más comunes * Identificación clara del (los) proceso(s) dentro de una empresa del sector metalmeccánico. Para ello se hace uso de gráficas que permiten su mejor interpretación. El análisis inicial se comienza reconociendo las principales actividades y/o áreas de la empresa, determinar su secuencia lógica y por último establecer la línea de proceso.
		<p>MODULO 3 DISEÑO DE PRODUCTOS Y SELECCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN PROCESOS DE OBTENCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICO</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Definición y clasificación de los procesos de manufactura * Modelo general de producción * Línea de producción * Estructura de los procesos de Manufactura (Sistema de flujo de material, * Sistema de flujo de energía, Sistema de flujo de información: Hoja de Ruta. Hoja de Operación) * Herramientas fundamentales en los procesos de manufactura. (Hoja de ruta, Hoja de operación, Diagrama de operación, Diagrama de proceso) * Diseño de productos. Ciclo de vida de un producto. * Procesos de producción y tecnología asociada. * Conceptos de polimerización (por adición, por condensación). * Diversos procesos de transformación de plásticos (inyección, extrusión, termoformado, calandrado, compresión) * Identificación clara del (los) proceso(s) dentro de una empresa de transformación de plásticos. Para ello se hace uso de gráficas que permiten su mejor interpretación. El análisis inicial se comienza reconociendo las principales actividades y/o áreas de la empresa, determinar su secuencia lógica y por último establecer la línea de proceso.

Anexo 32. DETALLE DE CONTENIDO ESTUDIO DEL TRABAJO

SEMESTRE	ASIGNATURA	CONTENIDO	DETALLE DEL CONTENIDO
QUINTO SEMESTRE	ESTUDIO DEL TRABAJO	MÓDULO 1 ESTUDIO DE MÉTODOS	<ul style="list-style-type: none"> • Definiciones. Importancia y efecto del estudio del trabajo en diferentes dimensiones. Productividad. • Ingeniería de métodos. Análisis de operación. • Ingeniería de métodos. Análisis de operación. Relaciones hombre-máquina... Principios de SMED • Ingeniería de métodos. Estudio de movimientos. Principios de economía de movimientos • Sistemas Push vs Sistemas Pull. • Ingeniería de métodos. Herramientas gráficas para el análisis y estudio del trabajo • Ingeniería de métodos. Análisis de operación • Ingeniería de métodos. Análisis de operación. Relaciones hombre • Ingeniería de métodos. Estudio de movimientos. Principios de economía de movimientos. Estudio de micro
		MÓDULO 2 MEDICIÓN DEL TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de Tiempos. Tiempos por cronómetro • Estudio de Tiempos. Tiempos por cronómetro • Estudio de Tiempos. Muestreo del trabajo • Balanceo de Líneas • Establecimiento de formulas.
		MÓDULO 3 DISEÑO DEL TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> • Ergonomía. Consideraciones de factores humanos. El ambiente laboral. Análisis del trabajo. El proceso de percepción • Ergonomía. Sistemas de control Análisis y evaluación de puestos de trabajo. • Ergonomía. Programación del trabajo. Biomecánica. Antropometría. Audición. Iluminación. • Establecimiento de Estándares. Método estándar de trabajo • Proyecto Final de la Asignatura.

Anexo 33. DETALLE DE CONTENIDO ESTUDIO ELECTROTECNIA

SEMESTRE	ASIGNATURA	CONTENIDO	DETALLE DEL CONTENIDO
QUINTO SEMESTRE	ELECTROTECNIA	MÓDULO 1: ACTIVIDADES DE UNA EVALUACIÓN DE PROYECTO O ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO ECONÓMICO	<p>Antecedentes Generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Síntesis del Estudio - Origen del Proyecto - Alcance y objetivos - Metodología empleada <p>Estudio de Mercado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis de la demanda actual y pasada - Estimación <p>Estudio Técnico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Selección de procesos - Programa de operación de la planta - Balances de materia y energía - Dimensionamiento y especificación de equipos - Distribución de equipos (Plant Lay-out) - Servicios auxiliares - Costos de terreno e infraestructura - Costo de equipos - Cuadro de inversiones - Calendario de inversiones <p>Estudio Económico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estructura de costos - Análisis de punto de equilibrio - Presupuesto de pérdidas y ganancias - Cuadro de flujo de fondos - Criterios de evaluación - Evaluación privada - Evaluación social - Métodos de evaluación. - conclusiones y recomendaciones
		MÓDULO 2: PRINCIPIOS DE DIBUJO ARQUITECTÓNICO	<ul style="list-style-type: none"> - Planos y escalas. - Representación de puertas ventanas y muros. - Representación de una instalación eléctrica, e hidráulica.
		MÓDULO 3: EMPLAZAMIENTO DE PLANTAS INDUSTRIALES	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis regional, elección de localidad, influencias Gubernamentales. - Abastecimiento de servicios externos necesarios. - Edificio Industrial, proyecto. Locales y áreas. Tipología de la - Lay out. Análisis de los procesos y su relación con la distribución. - Necesidades de la distribución, objetivos y beneficios. - Estudio de los diferentes métodos para la distribución en planta. - Factores que Afectan a la Distribución. Análisis Producto-Cantidad. - Determinación del Método para Analizar el Flujo. - Diagrama de Proceso de la Operación y Recorrido. - Los servicios y su importancia en la distribución en planta.
		MÓDULO 4: DISTRIBUCIÓN EN PLANTA	<ul style="list-style-type: none"> - Conceptos básicos (Repaso / alumnos); - Ecuación Bernoulli, aplicaciones. - Diseño de tuberías simples. - Ecuaciones empíricas para la fricción de tuberías. - Redes en serie y paralelo. Bombas. - Sistemas de abasto. - Elementos de una acometida. - Alimentación directa. Alimentación por gravedad. - Sistema mixto. Sistemas hidroneumáticos. - Sistemas de presión constante. - Tanques para almacenamiento de agua. - Conexiones típicas de un tanque elevado. - Tanques prefabricados asbesto-cemento, instalación y elementos complementarios. Cálculo capacidad de Tks. - Diámetro tubería alimentación a Tks. elevados y capacidad equipo de bombeo. - Alimentación directa de Tks. elevados. - Cálculo de una instalación hidráulica. - Sistemas de distribución. - Métodos para precálculo. Manejo de tablas. - Sanitaria. - Aplicación normas Icontec.
		MÓDULO 5: HIDRÁULICA	<ul style="list-style-type: none"> - Cálculo y distribución del alumbrado interno. - Conceptos básicos; - Clases de Tensión. - Acometidas. - Sistemas de distribución. - Partes de una instalación. - Circuitos Trifásicos. - Conductores eléctricos. - Calibre y clasificación. - Selección del calibre. - Nº de conductores en un ducto. - Caída de voltaje. - Cálculo de una instalación Industrial. - Cálculo de una instalación Industrial. - Cálculo de los circuitos para motores. - Cálculo del conductor y las protecciones para un centro de control - Elementos y térmicos. - Diagrama unifilar.
		MÓDULO 6: ELECTRICIDAD.	

Anexo 34. DETALLE DE CONTENIDO INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES I

SEMESTRE	ASIGNATURA	CONTENIDO	DETALLE DEL CONTENIDO
SEXTO SEMESTRE	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES I	Fundamentos Básicos y modelado - Cadenas de Markov	a- Identificación de variables aleatorias y estados de una cadena de Markov b- Clasificación de estados y cadenas de Markov c- Clasificación y planteamiento de procesos de decisión de
		Métodos de solución e interpretación de resultados - Cadenas de Markov	a- Ecuaciones de Chapman-Kolmogorov – Probabilidades de estado estable b- Tiempos de primera pasada c- Matriz fundamental de Markov d- Iteración de políticas, enumeración exhaustiva y análisis de políticas
		Fundamentos Básicos y modelado - Líneas de Espera	a- Identificación y clasificación de modelos de líneas de espera b- Características de las redes de Jackson
		Métodos de solución e interpretación de resultados - Líneas de Espera	a- Medidas de desempeño de las líneas de espera asociadas al tiempo b- Medidas de desempeño de las líneas de espera asociadas a la cantidad de clientes c- Interpretación económica de las medidas de desempeño y estrategias de mejora de las mismas

Anexo 35. DETALLE DE CONTENIDO PROCESOS II

SEMESTRE	ASIGNATURA	CONTENIDO	DETALLE DEL CONTENIDO
SEXTO SEMESTRE	PROCESOS II	FUNDAMENTOS BÁSICOS	Unidades de medida y variables de procesos Clasificación de los procesos industriales Bases conceptuales de los procesos de transferencia de calor
		ANÁLISIS DE PROCESOS	Diagramas de procesos productivos Análisis de procesos a través de balances de materia Análisis del proceso productivo del cemento y del vidrio Análisis de procesos industriales de la industria alimenticia: leche Análisis del procesos agroindustriales: Caña de azúcar Análisis del procesos agroindustriales: Café

Anexo 36. DETALLE DE CONTENIDO GESTIÓN DE OPERACIONES I

SEMESTRE	ASIGNATURA	CONTENIDO	DETALLE DEL CONTENIDO
SEXTO SEMESTRE	GESTION DE OPERACIONES I	FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS	Introducción. El enfoque jerárquico de la producción. Aspectos estratégicos y tácticos Identificación y formulación de estrategias de la función de operaciones. Procesos de planeación estratégica de las operaciones.
		DISEÑO DE PRODUCTO Y PROCESO	Sistema de desarrollo del producto. Ciclo de vida del producto y estrategia. Estrategias para el mejoramiento de la productividad Desarrollo estratégico de la capacidad.
		SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	Conceptos básicos de la Gestión de Operaciones. Reseña histórica. La producción como sistema y sus indicadores Clasificación e identificación de las configuraciones y sistemas de producción. Gestión de los sistemas de producción.
		CAPACIDAD PRODUCTIVA	Conceptos y fases del proceso de diseño y desarrollo Conceptos y clasificación de los tipos de capacidad Conceptos sobre el plan maestro de producción. Conceptos básicos sobre la planeación agregada. Conceptos básicos de productividad
		DISEÑO DE PRODUCTO Y PROCESO	Técnicas de diseño y desarrollo de nuevos productos. Despliegue de la función de calidad (QFD). Ingeniería del valor.
		PRONÓSTICO DE LA DEMANDA	Técnicas y métodos de previsión y pronóstico Modelos cualitativos de pronóstico Métodos cuantitativos de pronóstico Métodos de series de tiempo Medición del error
		MEDICIÓN, PLANEACIÓN Y ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD	Medición de la capacidad. Modelos de planeación de la capacidad. Técnicas de planeación agregada. Modelos básicos de planeación de la producción Modelos de medición de la productividad.

Anexo 37. DETALLE DE CONTENIDO LOGISTICA I

SEMESTRE	ASIGNATURA	CONTENIDO	DETALLE DEL CONTENIDO
SEXTO SEMESTRE	LOGISTICA I	LOGÍSTICA	Logística Desarrollo histórico de la logística Ciclo logístico.
		CADENA DE SUMINISTRO	Cadenas de Suministro. Redes de abastecimiento. Principales filosofías Corrientes en logística
		JUEGO DE LA CERVEZA	Desarrollo de habilidades
		INVENTARIOS	Modelo de inventarios con descuento Costeo del Inventario y Modelos EOQ básico y con descuento Modelos de inventarios manufactura con y sin déficit Modelo de inventarios multiproducto Modelo de inventarios con demanda variable utilizando programación dinámica Modelo de inventarios probabilistas, producto perecedero. Conceptos básicos del inventario Gestión de inventarios Costeo de inventario
		MODELO EOQ	Conceptos básicos del EOQ Gestión de EOQ Costeo de EOQ
		POLÍTICAS DE REABASTECIMIENTO	Introducción. Políticas de Reabastecimiento en condiciones de incertidumbre Políticas de revisión continua y periódica.

Anexo 38. DETALLE DE CONTENIDO INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES II

SEMESTRE	ASIGNATURA	CONTENIDO	DETALLE DEL CONTENIDO
SEPTIMO SEMESTRE	INVESTIGACION DE OPERACIONES II	INTRODUCCIÓN A LOS PROCESOS ESTOCÁSTICOS	Introducción a los procesos estocásticos
		CADENAS DE MARKOV .	Definiciones básicas Matriz de transición, representación gráfica, Ecuaciones de Chapman-Kolmogorov Clasificación de estados Cadenas absorbentes.
		PROCESO DE POISSON	Introducción Procesos de nacimiento y muerte Procesos de solo nacimiento Procesos de solo muerte
		TEORÍA DE COLAS	Características de un sistema de líneas de espera. Sistema de líneas de espera con un solo servidor, Población infinita. Sistema de líneas de espera con un solo servidor población finita. Sistema de líneas de espera con servidores múltiples población infinita. Sistema de líneas de espera con servidores múltiples población finita. Proceso de decisión en líneas de espera
		TEORÍA DE LA DECISIÓN	Tipos de decisiones. Criterios de decisión. Teoría bayesiana de decisión. Tipos de árboles de decisión. Valor esperado. Función de utilidad. Procesos markovianos de decisión (Algoritmos de programación lineal, mejoramiento de políticas, pagos con descuento)

Anexo 39. DETALLE DE CONTENIDO GESTION DE OPERACIONES II

SEMESTRE	ASIGNATURA	CONTENIDO	DETALLE DEL CONTENIDO				
SEPTIMO SEMESTRE	GESTION DE OPERACIONES II	PLANEACIÓN	PLAN MAESTRO MPS.	Planeación Agregada de la producción. Proceso de agregación Proceso de planeación con modelos de optimización Procesos de desagregación.			
			MRP CON BUCLE CERRADO	Planeación de requerimiento de materiales con limitaciones de capacidad. Construcción del MPS (Master Program Scheduling). Construcción de maestro de capacidades y maestro de costos.			
		SCHEDULING	Secuenciación de tareas	Criterios de secuenciación	Secuenciación en configuraciones JOB SHOP y FLOW SHOP	Secuenciación de tareas con máquinas en serie y en paralelo	
				Algoritmos heurísticos y de optimización			
				Asignación de recursos	Asignación de recursos a estaciones de trabajo		
			Balanceo de línea	Conceptos de Balanceo de línea			
			Balanceo de recursos	Asignación de recursos restringidos			
		FILOSOFÍAS	MRP II y ERP	Planeación de requerimientos de manufacturas	Planeación de requerimientos de la empresa		
				Características del software			
				Planeación de requerimientos de distribución			
			Sistema de Producción Toyota	Sistema Push KANBAN	Just in Time (JIT)	Sistema SMED	Lean Manufacturing
				Polivalencia			
				Tecnología de grupo			
				Sistema DBR			
			TOC y OPT	Manufatura sincrónica	Teoría de las restricciones		
				Sistema híbridos PUSH y PULL			
Factory Physics	CONWIP						
	Recursos cuello de botella, tiempo de ciclo y WIP						

Anexo 40. DETALLE DE CONTENIDO LOGISTICA II

SEMESTRE	ASIGNATURA	CONTENIDO	DETALLE DEL CONTENIDO
SEPTIMO SEMESTRE	LOGISTICA II	SISTEMAS Y REDES LOGÍSTICAS	Sistemas logísticos, evolución, concepto de cadena de suministro, sistema de apoyo, diseño de redes logísticas, modelado y principales decisiones asociadas. Teoría de grafos y su aplicación en logística, modelos lineales para diseño de redes, tipo de restricciones, formulación, solución y decisiones asociadas.
		LOCALIZACIÓN Y DISEÑO DE PLANTA	Conceptos relacionados con macro localización: distancias rectilíneas y euclidianas, métodos de ponderación uní y multi criterio, heurísticas. Soluciones en Hoja de cálculo. Conceptos relacionados con micro localización: cálculo de necesidades, tipos de distribución en planta, Heurísticas (planet y similares), modelos lineales y no lineales (revisión). Tipos de material, Equipos de transporte vertical, horizontal y mixtos, para cargas unitarias y a granel, AGV, equipos de almacenamiento, AR/SR.
		TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN	Tipos de carga, Modos de transporte, Medios de manejo. Incoterms y comercio internacional Codificación, radiofrecuencias, EDI, ERP, sistemas de seguimiento satelital de mercancías. Clasificación de los problemas de ruteo. Modelos y técnicas de solución básicas de solución asociadas al ruteo.
		LOGÍSTICA INVERSA	Logística reversa, Fundamentos, Modelos, Ventajas.

Anexo 41. DETALLE DE CONTENIDO GERENCIA FINANCIERA

SEMESTRE	ASIGNATURA	CONTENIDO	DETALLE DEL CONTENIDO
SEPTIMO SEMESTRE	GERENCIA FINANCIERA	PRINCIPIOS FINANCIEROS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Balance, cuentas de resultado, y flujo de caja. 2. Tipos de flujo de caja y su significado. 3. Cuentas contingentes y de orden. 4. Mitos de la contabilidad. 5. Realidades de la contabilidad.
		INDICES FINANCIEROS	<ol style="list-style-type: none"> 6. Indices financieros: uso y contenido. 7. Proyecciones financieras. 8. Apalancamiento y crecimiento sostenible. 9. Medidas de rendimiento financiero. 10. Impulsores de rendimiento financiero. 11. Liquidez, utilidades, y cash flow. 12. Riesgo de precio. 13. Riesgo de emisor. 14. Hedging.
		VALORACION DE LAS EMPRESAS	<ol style="list-style-type: none"> 15. precio y valor. 16. Valoración por flujo de caja. 17. Valoración por liquidación. 18. Valoración por sustitución. 19. Valoración por precio de mercado. 20. Creación de valor económico. 21. Gerencia financiera por creación de valor. 22. Incentivos y motivación.
		SISTEMA FINANCIERO Y ESTRATEGIAS	<ol style="list-style-type: none"> 23. Estrategias para aumentar valor económico. 24. Sistema financiero Colombiano. 25. Banca. 26. Corporaciones Financiera. 27. Compañías de Financiamiento Comercial y Leasing 28. Fiduciarias. 29. Corredores de Bolsa. 30. Entes de control y vigilancia. 31. Seguro de Depósito. 32. Lavado de dinero.

Anexo 42. DETALLE DE CONTENIDO SIMULACIÓN

SEMESTRE	ASIGNATURA	CONTENIDO	DETALLE DEL CONTENIDO	
SEPTIMOSEMESTRE	SIMULACION	MODELADO	Proceso de simulación	Usos de la simulación. El proceso de simulación. Caracterización del sistema y representación de modelos de simulación.
			Herramientas Básicas	Métodos de generación de Números aleatorios. Características. Algoritmos de generación. Pruebas de homogeneidad e independencia. Métodos de generación de variables aleatorias. Fundamentos Método de la transformada inversa. Método de aceptación y rechazo. Método de descomposición. Procedimientos especiales.
			Modelado	Modelado en software generales Modelado en software especializado- Promodel
		ANÁLISIS DE DATOS	Análisis de datos de entrada	Análisis de datos de entrada. Análisis gráfico. Pruebas de bondad y ajuste
		EXPERIMENTACIÓN	Determinación del tamaño de la corrida de simulación y del número de corridas. Experimentación en lenguajes de simulación	
		INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	Análisis de datos de salida. Interpretación de resultados en lenguajes de simulación. Diseño de medidas de desempeño. Aplicaciones para la toma de decisiones.	

Anexo 43. DETALLE DE CONTENIDO CONTROL ESTADISTICO DE CALIDAD

SEMESTRE	ASIGNATURA	CONTENIDO	DETALLE DEL CONTENIDO
SEPTIMO SEMESTRE	CONTROL ESTADISTICO DE CALIDAD	FUNDAMENTOS BASICOS	Conceptos relacionados con el control de la calidad
			El concepto de variabilidad en los procesos
			El concepto de control
		HERRAMIENTAS PARA EL CONTROL DE CALIDAD	Gráficos de control X, R, sigma
			Gráficos de control p, np, c, u
			Análisis de capacidad de procesos
			Hoja de recolección de datos
			Diagrama de flujo
			Diagrama de Ishikawa
			Diagrama de Pareto
			Diagrama de afinidad
			Diagrama de relaciones
			Diagrama de árbol
			Diagrama de correlación
Muestreo			
Seis sigma			
Otras herramientas			
HERRAMIENTAS AVANZADAS PARA LA CALIDAD	QFD		
	AMFE		
ECONOMIA DE LA CALIDAD	Diseño de experimentos		
	Costos de la calidad		
		Costos de no calidad	

Anexo 44. DETALLE DE CONTENIDO GESTION Y CONTROL DE CALIDAD

SEMESTRE	ASIGNATURA	CONTENIDO	DETALLE DEL CONTENIDO
SEPTIMO SEMESTRE	GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	CALIDAD Y COMPETITIVIDAD	Calidad y desempeño empresarial Conceptos relacionados con la gestión de la calidad Sistemas de gestión y su impacto en la empresa
		SISTEMA GESTION DE LA CALIDAD	Enfoque al cliente (identificación de necesidades, evaluación de satisfacción, análisis de quejas y reclamos) Liderazgo gerencial (política de calidad, objetivos de calidad, planificación de la calidad) Participación del personal (competencias) Enfoque basado en procesos (mapas de procesos, caracterización de procesos) Relaciones mutuamente beneficiosas con los proveedores (selección y evaluación de proveedores, criterios de selección de materiales) Enfoque en hechos y datos para la toma de decisiones (indicadores de gestión) Mejora continua (ruta de la mejora, acciones correctivas y preventivas, auditorías)
		OTROS MODELOS PARA LA GESTION DE LA CALIDAD	Premio colombiano a la gestión / Modelo EFQM Normas Técnicas Sectoriales (sector público, alimentos, salud, educación) Casos de éxito y fracaso en la implementación de sistemas de gestión

Anexo 45. DETALLE DE CONTENIDO FUNDAMENTOS DE MERCADEO

SEMESTRE	ASIGNATURA	CONTENIDO	DETALLE DEL CONTENIDO
SEPTIMO SEMESTRE	FUNDAMENTOS DE MERCADEO	FUNDAMENTOS DEL MERCADEO	1.2.1. Tres niveles de Kotler para productos y servicios. 1.2.2. Identifique aspectos que agreguen valor 1.2.3. Determine el mercado relevante 1.2.4. Matriz de Ansof 1.2.5. Ciclo de vida de productos competitivos en el mercado 1.2.6. Ubicación dentro de la categoría de nuevos productos 1.2.7. Ubicación CIU 1.2.8. Matriz DOFA para tomar la decisión de las 2 opcionadas 1.2.9. Pre-diseño o dibujo de los conceptos de producto 1.3.1. Investigación de mercado o Sondeo de opinión o estudio de mercado
		ANALISIS DEL MERCADEO	2.1.1. Análisis de mercado (consumidor, demanda, segmento potencial, métodos) 2.1.2. Factibilidad técnica (ingeniería del producto, Tecnología, tiempo, costos, composición) 2.1.3. Análisis económico (informe financiero, de Ingresos y gastos del proyecto) 2.1.4. Fabricación del prototipo y (modelo). 3.1.1. Diagnóstico Estratégico (Misión, Visión, Objetivos Corporativos, DOFA, Factores Claves de éxito, Matrices de ANSOFF, CVP, BCG) 3.2.1. Volumen de mercado y tendencias de crecimiento (Mercado Techo, mercado total) 3.2.2. Segmentación del mercado. (Mercado potencial) 3.2.3. Mercado Objetivo (mediano plazo) 3.3.1. Estimativas de ventas 3.3.2. Estructura financiera y presupuestos 3.3.3. Rentabilidad por marca 3.3.4. Posicionamiento 3.3.5. Competitividad 3.4.1. Estrategia de Producto 3.4.2. Estrategia de Precio 3.4.3. Estrategia de Distribución 3.4.4. Estrategia de comunicación 3.4.5. Estrategia de servicio al cliente 3.5.1. Métodos de lanzamiento 3.5.2. Evaluación y control. Satisfacción del cliente

Anexo 46. DETALLE DE CONTENIDO PLANEACIÓN Y DISEÑO DE INSTALACIONES

SEMESTRE	ASIGNATURA	CONTENIDO	DETALLE DEL CONTENIDO
NOVENO SEMESTRE	PLANEACIÓN Y DISEÑO DE INSTALACIONES	Módulo 1: Actividades de una evaluación de proyecto o estudio de factibilidad técnico económico	<ul style="list-style-type: none"> - Síntesis del Estudio - Origen del Proyecto - Alcance y objetivos - Metodología empleada Estudio de Mercado: - Análisis de la demanda actual y pasada - Estimación Estudio Técnico: - Selección de procesos - Programa de operación de la planta - Balances de materia y energía - Dimensionamiento y especificación de equipos - Distribución de equipos (Plant Lay-out) - Servicios auxiliares - Costos de terreno e infraestructura - Costo de equipos - Cuadro de inversiones - Calendario de inversiones Estudio Económico: - Estructura de costos - Análisis de punto de equilibrio - Presupuesto de pérdidas y ganancias - Cuadro de flujo de fondos - Criterios de evaluación - Evaluación privada - Evaluación social - Métodos de evaluación. - Conclusiones y recomendaciones
		Módulo 2: Principios de dibujo arquitectónico	<ul style="list-style-type: none"> Planos y escalas. Representación de puertas ventanas y muros. Representación de una instalación eléctrica, e hidráulica.
		Módulo 3: Emplazamiento de plantas industriales	<ul style="list-style-type: none"> Análisis regional, elección de localidad, influencias Gubernamentales. Abastecimiento de servicios externos necesarios. Edificio Industrial, proyecto. Locales y áreas. Tipología de la distribución.
		Módulo 4: Distribución en planta	<ul style="list-style-type: none"> Layout. Análisis de los procesos y su relación con la distribución. Necesidades de la distribución, objetivos y beneficios. Estudio de los diferentes métodos para la distribución en planta. Factores que Afectan a la Distribución. Análisis Producto-Cantidad. Determinación del Método para Analizar el Flujo. Diagrama de Proceso de la Operación y Recorrido. Los servicios y su importancia en la distribución en planta.
		Módulo 5: Hidráulica	<ul style="list-style-type: none"> Ecuación Bernoulli, aplicaciones. Diseño de tuberías simples. Ecuaciones empíricas para la fricción de tuberías. Redes en serie y paralelo. Bombas. Sistemas de abasto. Elementos de una acometida. Alimentación directa. Alimentación por gravedad. Sistema mixto. Sistemas hidroneumáticos. Sistemas de presión constante. Tanques para almacenamiento de agua. Conexiones típicas de un tanque elevado. Tanques prefabricados asbesto-cemento, instalación elementos complementarios. Cálculo Capacidad de Tks. Diámetro tubería alimentación a Tks. elevados y capacidad y equipo de bombeo. Alimentación directa de Tks. elevados. Cálculo de una instalación hidráulica. Sistemas de distribución. Métodos para precálculo. Manejo de tablas. Sanitaria. Aplicación normas Icontec.
		Módulo 6: Electricidad	<ul style="list-style-type: none"> Cálculo y distribución del alumbrado interno. Conceptos básicos; -Clases de Tensión. -Acometidas. - Sistemas de distribución. - Partes de una instalación. - Circuitos Trifásicos. Conductores eléctricos. - Calibre y clasificación. - Selección del calibre. - N° de conductores en un ducto. - Caída de voltaje. Cálculo de una instalación Industrial. - Cálculo de una instalación Industrial. - Cálculo de los circuitos para motores. - Cálculo del conductor y las protecciones para un centro de control. - Elementos y térmicos. - Diagrama unifilar.

Anexo 47. DETALLE DE CONTENIDO FUNDAMENTOS DE DERECHO LABORAL

SEMESTRE	ASIGNATURA	CONTENIDO	DETALLE DEL CONTENIDO
NOVENO SEMESTRE	FUNDAMENTOS DE DERECHO LABORAL	INTRODUCCIÓN AL DERECHO LABORAL COLOMBIANO Y SU RELACIÓN CON LA PLANEACIÓN DE LA GESTIÓN HUMANA	<ul style="list-style-type: none"> • Concepto de Gestión Humana • Evolución de la Gestión Humana en las Organizaciones • Objetivos y Condicionantes de la Gestión Humana • Incidencia del entorno y el medio ambiente externo • La incidencia de la normas legales en el desarrollo de los procesos de la Gestión Humana • Características de la ley Laboral Colombiana • El código sustantivo de Trabajo • La cartilla Laboral
		SELECCIÓN Y CONTRATACIÓN DE EMPLEADOS	<ul style="list-style-type: none"> • El diseño de cargos y estructuras jerárquicas i. Análisis ocupacional: qué es y para qué sirve ii. Proceso de valoración de cargos iii. Selección e inducción de cargo vacantes iv. El contrato de trabajo • Definición y suscripción • Elementos • Clases de contratos • Obligaciones y prohibiciones de las partes contratantes • Período de prueba, suspensión del contrato, terminación del contrato y despidos. v. Examen médico vi. La carta Oferta vii. Contratación para trabajadores de zonas económicas especiales
		JORNADA DE TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> • La Jornada de trabajo en Colombia o La Jornada laboral máxima en Colombia o Jornada Diurna, Nocturna y Dominical • Trabajo suplementario y horas extras (diurnas, nocturnas, dominicales y festivos) • Jornadas especiales (Menores de edad, extranjeros, etc)
		EL SALARIO (POLÍTICA DE REMUNERACIÓN Y BENEFICIOS)	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de: jornal, sueldo, salario y salario integral • Pagos que constituyen salario • Pagos que no constituyen salario • La compensación total • Etapas del proceso y fijación de una estructura salarial • La Compensación flexible y la retención en la fuente o Definición o Métodos de cálculo de la retención en la fuente o Método 1 o Método 2 o Como reducir el pago de la retención en la fuente (Compensación flexible) • El salario variable
		PRESTACIONES SOCIALES LEGALES	<ul style="list-style-type: none"> • Auxilio de cesantía: cuándo se paga la cesantía, forma de liquidación, régimen del auxilio de cesantía a partir del 1º. de enero de 1991 • Intereses a la cesantía • Prima de servicios: generalidades, base para liquidar la prima de servicios • Vacaciones individuales y colectivas: carácter jurídico, regla general, época en que se conceden, registro, interrupción, compensación en dinero, liquidación.
		OTRAS OBLIGACIONES	<ul style="list-style-type: none"> • E.P.S cajas de compensación familiar (beneficios), Servicio Nacional de Aprendizajes "SENA", Instituto Colombiano de Bienestar. • Protección a la maternidad. • Seguro de vida colectivo, gastos de entierro • Calzado y vestido para laborar: calidad del suministro, época del suministro y auxilio de transporte. • Protección a la maternidad
		RÉGIMEN DE SALUD Y PENSIONAL COLOMBIANO	<ul style="list-style-type: none"> • Pensión de jubilación Instituto de Seguro Social, ingreso base de liquidación, pensión de vejez, salario base para la cuantía de la pensión • Sistema de ahorro individual: requisitos, cuantía de la pensión, modalidades de pensión • Régimen de transición • Pensión de invalidez • Las EPS y la salud en Colombia
		SEGURIDAD Y SALUD	<ul style="list-style-type: none"> • Reglamento Interno de Trabajo • Programa de salud ocupacional – Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial. • Accidente de trabajo: generalidades, procedimiento en caso de accidente de trabajo, prestaciones en caso de enfermedad profesional, auxilio monetario por enfermedad no profesional • Enfermedad profesional (consecuencias, prestaciones en caso de enfermedad profesional, auxilio monetario por enfermedad no profesional) • Manuales, normas disciplinarias y formatos de novedades
		INDEMNIZACIONES	<ul style="list-style-type: none"> • daño emergente, clases de indemnizaciones, pago de las indemnizaciones, indemnización moratorias • Régimen anterior de indemnizaciones. • Régimen actual de indemnizaciones -Ley 789 del 27 de diciembre de 2002.
		LOS SINDICATOS	<ul style="list-style-type: none"> • Definición • Como se conforman • Normativa de los sindicatos (Derechos y Deberes) • Huelga
		LA GESTIÓN DEL DESEMPEÑO Y EL POTENCIAL HUMANO	<ul style="list-style-type: none"> b. Como se identifica y se desarrolla el potencial humano c. Modelos de Evaluación del Desempeño d. La Fábrica de Personas (Jack Welch)
		CAPACITACIÓN Y DESARROLLO DE PERSONAS	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación y el desarrollo del personal: concepto, objetivos de un programa de capacitación, etapas del proceso de capacitación • Políticas de capacitación gerencial en nuestro medio.

Anexo 48. DETALLE DE CONTENIDO CONTABILIDAD GERENCIAL

SEMESTRE	ASIGNATURA	CONTENIDO	DETALLE DEL CONTENIDO
QUINTO SEMESTRE	CONTABILIDAD	FUNDAMENTOS BÁSICOS DE LA CONTABILIDAD FINANCIERA	<p>Objetivos básicos de la Contabilidad en los procesos gerenciales</p> <p>Normas Básicas y Técnicas de la Contabilidad en Colombia</p> <p>El proceso Contable y la Ecuación del Balance</p> <p>Las Cuentas: estructura y contenido</p> <p>Clasificación general de las Cuentas</p> <p>Estados Financieros de Propósito General. Información que presentan</p> <p>Estado de Resultados: Contenidos, clasificación de la información</p> <p>Estado de Resultados en: Empresas de Transformación, comercial y de servicio</p> <p>El Balance General: contenidos, clasificación de la información</p> <p>Otros estados Financieros: Contenidos e información</p>
		ESTUDIO ANALÍTICO DE LOS ESTADOS FINANCIEROS: BALANCE GENERAL Y OTROS	<p>El Activo Corriente, significado y cuentas que lo conforman</p> <p>Provisión de Activos. Propósitos y formas de determinación</p> <p>Inventarios, clases y sistemas de determinación</p> <p>Métodos para la valuación de los inventarios. Efectos en la información Financiera</p> <p>Análisis comparativo de los métodos de valuación de inventarios</p> <p>Activos no Corrientes. Grupos que los conforman. Valuación</p> <p>Depreciación, Amortización y Agotamiento: concepto, objetivos</p> <p>Ajustes por Inflación. Revalorización de Activos</p> <p>Pasivos: Estructura, contenidos y clasificación de la información</p> <p>Patrimonio: Empresa individual, sociedades</p> <p>Estado de cambios en el Patrimonio</p> <p>Estado de Cambios en la Situación Financiera. Fuentes y Usos del Capital de Trabajo</p> <p>Estado de Flujo de Efectivo. Método Directo</p> <p>Estado de Flujo de Efectivo. Método Indirecto</p> <p>Determinación general de algunos indicadores financieros (Liquidez, Endeudamiento, Rentabilidad, Rotaciones)</p>

Anexo 49. DETALLE DE CONTENIDO INGENIERÍA ECONÓMICA

SEMESTRE	ASIGNATURA	CONTENIDO	DETALLE DEL CONTENIDO
SEXTO SEMESTRE	INGENIERÍA ECONÓMICA	FUNDAMENTOS DE COSTOS	<p>Concepto de Costo. Costo vs. Precio Clasificación básica de los costos Planeación de costos con base en margen de contribución Elementos del Costo: Materiales, Mano de Obra, Indirectos Clasificación de los Elementos del Costo (Fijos y Variables) Costeo por Absorción. Usos Costeo Variable o marginal. Usos Materiales: Calificación y determinación costos de consumo Control de niveles de inventario Mano de Obra: Clasificación y costos que la conforman Mano de Obra Directa: Determinación y control Costos Indirectos: Bases para distribución global Costeo ABC: Características y propósitos Identificación de actividades y generadores de Costos Proceso para la distribución de los costos por Actividades Simulación distribución de costos por actividades</p>
		SISTEMAS GENERALES DE COSTOS	<p>Costos por orden de producción – Base Histórica Aplicación de los Costos Indirectos en Ordenes de Producción Sistemas de Costos por Proceso – Base Histórica – Producción equivalente Informe de costos por proceso – sistemas de costos estandar Análisis diferencial de Costos. Determinación del Precio Decisiones: Fabricar o Comprar Decisiones: Eliminar o no líneas de productos</p>

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acevedo Ibáñez, A. (1988). El proceso de la entrevista: conceptos y modelos. México, D.F.: Limusa.
- Akao, Y. (1972), "New product development and quality assurance – quality deployment system", Standardization and Quality Control, Vol. 25 No. 4, pp. 7-14.
- Akao, Y. and Mazur, G. (2003), "The leading edge in QFD: past, present and future", International Journal of Quality and Reliability Management, Vol. 20 No. 1, pp. 20-35.
- Akao, Y., Nagai, K. and Maki, N. (1996), "QFD concept for improving higher education", Proceedings of the 50th ASQC Quality Congress, Chicago, IL, pp. 12-20, Chicago, IL.
- Akkermans, H. A., Bogerd, P., Yücesan, E., & Van Wassenhove, L. N. (2003). The impact of ERP on supply chain management: Exploratory findings from a European Delphi study. European Journal of Operational Research, 146(2), Páginas(1-22).
- Alaminos Chica, A., & Castejón Costa, J. L. (2006). Elaboración, análisis e interpretación de encuestas, cuestionarios y escalas de opinión. Universidad de Alicante.
- Al-Mashari, M. (2002). Enterprise resource planning (ERP) systems: a research agenda. Industrial Management & Data Systems, 102(3), 165-170.
- Alonso, L. E. (1998). La mirada cualitativa en Sociología. Madrid: Fundamentos.
- Alouah, A., & Smith, E. (2010). The Influence of ERP Simulations on ERP Systems Implementation.
- Alvarez-Gayou Jurgenson, J. L. (2003). Cómo hacer investigación cualitativa: fundamentos y metodología. México, D.F: Paidós.
- Antonio Alaminos Chica, J. L. C. C. (2006). Elaboración, análisis e interpretación de encuestas, cuestionarios y escalas de opinión, Marfil, España.
- Anubhav Kumara, P C Gupta. "E-KMS: A KM tool for Educational ERP system"- International Congress on Interdisciplinary Business and Social Science 2012. Procedia - Social and Behavioral Sciences 65 (2012) 682 – 687, India.
- Arnal y otros (1995). Técnicas de investigación en ciencias sociales. Madrid: Dykinson.
- Arnal, J., Rincón D., Latorre A. (1994). Investigación educativa. Fundamentos y metodologías. Barcelona: Labor.
- Astigarraga, E. (2000). "El Método Delphi." Universidad de Deusto - Facultad de CC.EE. y Empresariales. ESTE, Donostia - San Sebastian.
- A. Dale Flowers (2000). Integrating MS/OR Modeling into an ERP Course. INFORMS Transactions on Education 7:1(3-17) (p. 3-17).
- A. Gocer, O. Yasar, M. H. Demir, O. Tuna, T. Baltacıoglu, E. Adali. "Achieving sustainable learning through erp based supply chain in vitro

laboratory" *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 28 (2011) 164 – 173. Turquia.

- Banoglu, K. (2012). Using conjoint analysis to examine academic members' course preferences for educational administration, supervision, planning and economics master's program. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 7(2), Pages (111,128).
- Bridges, J. F., Hauber, A. B., Marshall, D., Lloyd, A., Prosser, L. A., Regier, D. A., & Mauskopf, J. (2011). Conjoint analysis applications in health—a checklist: a report of the ISPOR Good Research Practices for Conjoint Analysis Task Force. *Value in Health*, 14(4), 403-413.
- Buendía, L. (1994). Técnicas e instrumentos de recogida de datos. En P. Colás y L. Buendía. *Investigación educativa* (pp. 201.244). Sevilla: Alfar.
- Buendía, L., Colás, P. y Hernández, F. (1997). *Métodos de Investigación en Psicopedagogía*. Madrid: McGraw-Hill Bunge, M. (1986) *La investigación científica. Su estrategia y su filosofía*. Barcelona: Ariel.
- C. Rautenstrauch, S. Weidner. (2005). Teaching ERP means teaching integration. Department of Technical and Business Information Systems. School of Computer Science. Otto-von-Guericke-University Magdeburg. Pages (1-24) Portugal, EU.
- Cabrera, F. y Espín, J.V. (1986). *Medición y evaluación educativa. Fundamentos teórico-prácticos*. Barcelona: PPU
- Caridi, M., & Sianesi, A. (2000). SCM-ERP integration: organisational, managerial and technological issues. In *ICSTM*, Pages (124-129)
- Chaudhuri, A., & Bhattacharyya, M. (2005, August). Linking quality function deployment with conjoint study for new product development process. In *Industrial Informatics, 2005. INDIN'05. 2005 3rd IEEE International Conference on* (pp. 396-401). IEEE.
- Chen, S. C., Kao, Y. C., & Chen, H. H. (2012). Advanced planning and scheduling (APS) and enterprise planning system (ERP) planning reference models for Personal Computer assembly industry: A process perspective. *African Journal of Business Management*, 6(14), Pages (4784-4794).
- Chen, I. J. (2001). Planning for ERP systems: analysis and future trend. *Business process management journal*, 7(5), Pages(374-386).
- Chitu Okoli, S. D. P. (2003). "The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications." *INFORMATION AND MANAGEMENT - Elsevier science bv, po box 211, 1000 ae amsterdam, netherlands*, 42(1), 15-29.
- Chou, J.-S., y Wu, C.-C. (2013). Estimating software project effort for manufacturing firms. *Computers in Industry*. doi:10.1016/j.compind.2013.04.002.
- Christian Leyh. (2012). "Teaching ERP systems: Results of a survey at research-oriented universities and universities of applied sciences in Germany" - *Journal of Information Systems Education*, Vol. 23(2). (pp. pp. 217–.). Germany.
- Cohen, L. y Manion, L. (1990). *Métodos de Investigación educativa*. Madrid: La Muralla.

- Colás, P. y Buendía, L. (1998). Investigación educativa. Sevilla: Alfar
- Correa, P. R., Cruz, R. G., & Gaitán, J. A. (2007). El éxito de los sistemas ERP. In El comportamiento de la empresa ante entornos dinámicos: XIX Congreso anual y XV Congreso Hispano Francés de AEDEM (p. 55). Asociación Española de Dirección y Economía de la Empresa (AEDEM), Páginas (1-10)
- Craig, R. R. (2009). A QFD Methodology for Product Development (Doctoral dissertation, Ohio University).
- Cuenca, L., Boza, A., & Sanchís, M. (2008, September). Estudio comparativo de paquetes ERP. In II International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management (pp. 675-684).
- Dalkey Norman, H. O. (1963). "An Experimental Application Of The Delphi Method To The Use Of Experts." MANAGEMENT SCIENCE - Elsevier science bv, po box 211, 1000 ae amsterdam, netherlands, 9(3), 458-467
- Davison, J. (1970). Outdoor recreation surveys: The design and use of questionnaires for site surveys. Londres: Countryside Commision.
- Del Rincón, D., Arnal, J., Latorre, A. y Sanz, A. (1995). Técnicas de Investigación en Ciencias Sociales. Madrid: Dykinson.
- Details, A. (2012). Teaching ERP systems : results of a survey at research-oriented universities and universities of applied sciences in Germany .
- Engineering, M. S. (2004). Integration of Enterprise Resource Planning Systems into a Production and Operations Analysis Course *, 20(6), 1065–1073.
- Erica L. Wagner (2011) "Accounting logics, reconfiguration of ERP systems and the emergence of new accounting practices: A sociomaterial perspective". Management Accounting Research - Volume 22, Issue 3, September 2011, Pages 181–197. Estados Unidos.
- Esteves, J. (2001). ENTERPRISE RESOURCE PLANNING SYSTEMS RESEARCH: AN ANNOTATED BIBLIOGRAPHY ENTERPRISE RESOURCE PLANNING SYSTEMS RESEARCH: AN ANNOTATED BIBLIOGRAPHY, 7(8), 1–52.
- Flowers, A. D. (2003). Integrating MS / OR Modeling into an ERP Course, 1.
- Fontana, A. y Frey, J.H. (1994). Interviewing. En N. Denzin y Y. Lincoln (Eds.). Handbook of qualitative research. Londres: Sage.
- Freire, P. (1988). La educación como práctica de la libertad. Siglo XXI Editores.
- Flick, U. (2004). Introducción a la investigación cualitativa. Madrid: Morata.
- Garcia, H., & Centeno, M. A. (2009, December). SUCCESSFUL: a framework for designing discrete event simulation courses. In Winter Simulation Conference (pp. 289-298). Winter Simulation Conference.
- Ghigliones, R. y Matalon, B. (1978). Les enquêtes sociologiques: théories et pratiques. París : Armand-Colin.
- Gocer, A., Saatcioglu, O. Y., Demir, M. H., Tuna, O., Baltacioglu, T., y Adali, E. (2011). Achieving sustainable learning through erp based supply chain in vitro laboratory. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 28, 164–173. doi:10.1016/j.sbspro.2011.11.032.

- Gonzalez, M. E., Quesada, G., Gourdin, K., & Hartley, M. (2008). Designing a supply chain management academic curriculum using QFD and benchmarking. *Quality Assurance in Education*, 16(1), Pages (36-60).
- Guba, E. G. Criterios de credibilidad en la investigación. En Gimeno Sacristán y Perez Gomez (1982). *La enseñanza: su teoría y su práctica*. Madrid: Akal.
- H. Lee, K. L. Chen, J. Yang (2006). "Teaching ERP Systems in the Supply Chain Management Course" - *Communications of the IIMA 06 Volume 6 Issue 3*. Pages 77–86.
- Hainey, T., Connolly, T. M., Stansfield, M., y Boyle, E. a. (2011). Evaluation of a game to teach requirements collection and analysis in software engineering at tertiary education level. *Computers and Education*, 56(1), 21–35. doi:10.1016/j.compedu.2010.09.008.
- Hawking, P., Mccarthy, B., y Stein, A. (2003). Integrating ERP ' s Second Wave into Higher Education Curriculum, 1001–1008.
- Hilletoft, P., Hilmola, O. P., y Ujvari, S. (2010). Teaching ERP in logistics curriculum: a case experience from Sweden. *International Journal of Business Information Systems*, 6(3), 295. doi:10.1504/IJBIS.2010.035047.
- Hwang, B. and Teo, C. (2001), "Translating customers' voices into operations requirements: a QFD application in higher education", *International Journal of Quality and Reliability Management*, Vol. 18 No. 2, pp. 195-225.
- Ibieta, M. (2010). EL MÉTODO DELPHI COMO MÉTODO DE INVESTIGACIÓN EN LA Resúmen, 440–451.
- Jang, W. O. O. S. E. U. N. G., & Lim, H. H. (2004). Integration of Enterprise Resource Planning Systems into a Production and Operations Analysis Course. *INTERNATIONAL JOURNAL OF ENGINEERING EDUCATION*, 20(6), 1065-1073.
- J. Ragan, M. Gantner, P. Caffrey, M. Schultz. "A Teaching Case Using Cost/Benefit Relationships Within An ERP System" - *Journal of Business Case Studies – Third Quarter 2006, Volume 2, Number 3, Pages 17 - 24, Estados Unidos*.
- Jeffrey M., G. Dhillon, M. Caldeira."Defining value-based objectives for ERP systems planning". *Decision Support Systems - Volume 55, Issue 1, April 2013, Pages 98–109. Estados Unidos*.
- Johnson, T., y Lorents, A. C. (2003). A Customized ERP / SAP Model for Business Curriculum Integration, 15(3).
- Kumar, A., y Gupta, P. C. (2012a). E-KMS: A KM Tool for Educational ERP System. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 65(ICIBSoS), 682–687. doi:10.1016/j.sbspro.2012.11.184.
- Kumar, A., y Gupta, P. C. (2012b). Identification and Analysis of Failure Attributes for an ERP System. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 65(ICIBSoS), 986–991. doi:10.1016/j.sbspro.2012.11.231.
- Kumar, K., Van Hillegersberg, J., & Experiences, E. R. P. (2000). Evolution. *Communications of the ACM*, 43(4), 23-26.

- Kuhn, T. (1994). La estructura de las revoluciones científicas. México: Fondo de Cultura Económica.
- Lee, H., y Chen, K. L. (n.d.). The Use of an Online-based Enterprise Resource Planning (ERP) System to Teach Supply Chain Management, 95–100.
- Lee, H., y Chen, K. L. (2006). Teaching Enterprise Resource Planning (ERP) Systems in the Supply Chain Management Course, 6(3), 77–86.
- Liu, Pang-Lo. “Empirical study on influence of critical success factors on ERP knowledge management on management performance in high-tech industries in Taiwan” - Expert Systems with Applications. Volume 38, Issue 8, August 2011, Pages 10696–10704, Taiwan.
- Leyh, C. (n.d.). Teaching ERP systems : Results of a survey at research-oriented universities and universities of applied sciences in Germany, 23(2), 217.
- Leyh, C. (2010). FROM TEACHING LARGE-SCALE ERP SYSTEMS TO ADDITIONALLY TEACHING MEDIUM-SIZED SYSTEMS I . MOTIVATION, 1–12.
- Liu, P.-L. (2011). Empirical study on influence of critical success factors on ERP knowledge management on management performance in high-tech industries in Taiwan. *Expert Systems with Applications*, 38(8), 10696–10704. doi:10.1016/j.eswa.2011.02.045.
- Li. Cuenca¹, A. Boza¹, M. Sanchís² (2008). Estudio comparativo de paquetes ERP.
- Macris, A. M. (2010). Enhancing Enterprise Resource Planning users' understanding through ontology-based training. *Computers in Human Behavior*, 27(4), 1450–1459. doi:10.1016/j.chb.2010.09.013.
- May, J., Dhillon, G., y Caldeira, M. (2013). Defining value-based objectives for ERP systems planning. *Decision Support Systems*, 55(1), 98–109. doi:10.1016/j.dss.2012.12.036.
- Medina-lópez, C., Alfalla-luque, R., y Marin-garcia, J. A. (2014). La investigación en docencia en dirección de operaciones : Tendencias y retos, 7(2), 507–548.
- Morales, P. (1988). Medición de actitudes en psicología y educación. Construcción de escalas y problemas metodológicos. San Sebastián: Tartalo.
- Motwani, J. (2008). Integrating ERP into the Curriculum, (2002).
- Nisula, K., y Pekkola, S. (2012). ERP-based simulation as a learning environment for SME business. *The International Journal of Management Education*, 10(1), 39–49. doi:10.1016/j.ijme.2012.02.004.
- P. Mandall, & J.W. Saputro (2008). REDESIGNING BUSINESS CURRICULUM BY INCORPORATING SAP SOFTWARE. Delhi Business Review Vol. 9, No. 2, 20(6), Pages (11-16).
- P. Yang (2012). Information systems assurance practices in China: Where they are and where are they going?. *International Journal of Accounting Information Systems*, Pages (185-198).

- Patton, M.Q. (1987). How to use qualitative methods in evaluation. Beverly Hills, CA: Sage.
- Prasad, K. D., & Subbaiah, K. V. (2011). Prioritization of customer needs in house of quality using conjoint analysis. Center for Quality.
- Pérez-Armayor, D., León-Alen, E. O., Racet-Valdés, A., & Díaz-Batista, J. A. (2013). Funcionalidades de Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales para Cadenas de Suministro: Functionalities of Enterprise Resource Planning Systems for Supply Chain Integration. *Ingeniería Industrial*, 34(2), Pages(357-366).
- Peslak, A. R. (2005). A Twelve-Step, Multiple Course Approach to Teaching Enterprise Resource Planning. *Journal of Information Systems Education*, 16(2), -155. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=lxh&AN=17877318&site=ehost-live>.
- Podlogar, M., y Basl, J. (2006). SAP ERP Case Study at University of Maribor , Slovenia and at University of Economics , Prague , Czech Republic, 39(3), 184–190.
- Rabaa, A. A., y Gable, G. G. (2010). Enterprise Systems in Universities: A Teaching Case Enterprise Systems in Universities: A Teaching Case.
- Rabaa'i, A. A., Bandara, W., & Gable, G. G. (2010). Enterprise systems in universities: a teaching case. Pages (1 - 13)
- Ram, P., Garc, R., y Gait, J. A. (n.d.). El éxito de los sistemas erp, (figura 1), 1–10.
- Rashid, M. A., Hossain, L., & Patrick, J. D. (2002). The evolution of ERP Systems: A historical perspective. *Enterprise Resource Planning: Global opportunities & challenges*, Pages(1-16).
- Rautenstrauch, C., y Weidner, S. (2005). Teaching ERP means teaching integration, (October).
- Rodríguez, A. F., Pineda, J. A., & Sánchez, R. Sistemas de planificación de recursos empresariales: un caso real. Páginas (248-254).
- Rodríguez, F., & Ibiert, M. (2010). EL MÉTODO DELPHI COMO MÉTODO DE INVESTIGACIÓN EN LA GESTIÓN DE RIESGOS CONTRA ATENTADOS TERRORISTAS. Páginas (440-451)
- Ruiz Olabuénaga, J.I. y Ispizua, M^a.A. (1989). La descodificación de la vida cotidiana. Métodos de investigación cualitativa. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Sadín, B. (1985). La entrevista psicológica. En J.F. Morales (coord.). *Metodología y teoría de la psicología*, vol. 2. Madrid: UNED.
- Schatzman, L. y Strauss, A.L. (1973). *Field research: Strategies for a natural sociology*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- Saulnier, B. M., Landry, J. P., Longenecker, H. E., y Wagner, T. a. (2008). From Teaching to Learning: Learner-Centered Teaching and Assessment in Information Systems Education. *Journal of Information Systems*, 19(2), 169–175. Retrieved from <http://www.clark.edu/tlc/documents/TeachingtoLearningCurrentBarrandTagg.pdf>.

- Sierra Bravo, R. (1985). Técnicas de investigación social. Teoría y Ejercicios. Madrid: Paraninfo.
- Smith, E. (2010). The Influence of ERP Simulations on ERPS y stems Implementation, (August).
- The Mendeley Support Team. (2011). Getting Started with Mendeley. *Mendeley Desktop*. London: Mendeley Ltd. Retrieved from <http://www.mendeley.com>.
- Velcu, O. (2010). Strategic alignment of ERP implementation stages: An empirical investigation. *Information and Management*, 47(3), 158–166. doi:10.1016/j.im.2010.01.005.
- Vera, N. B. (2006). ERP , SU IMPACTO EN LA GESTIÓN DE, 4.
- Wagner, C. (n.d.). Put another (B) Log on the Wire : Publishing Learning Logs as Weblogs, 14(2), 131–132.
- Wagner, E. L., Moll, J., y Newell, S. (2011). Accounting logics, reconfiguration of ERP systems and the emergence of new accounting practices: a sociomaterial perspective. *Management Accounting Research*, 22(3), 181–197. doi:10.1016/j.mar.2011.03.001.
- Wang, M. (2012). Teaching Business Processes Integration with ERP In Enterprise Architecture / Systems Courses, 1(4).
- Wang, M., y Hwang, D. (2011). An Innovative Framework of Integrating ERP into IS 2010 Model Curriculum, 11(3), 75–86.
- Weiers, R. (n.d.). Investigación de Mercados (pp. 10–24). Mexico: Prentice Hall.
- Widaningrum, D. L. (2014). The Importance of Take-Out Food Packaging Attributes: Conjoint Analysis and Quality Function Deployment Approach. In EPJ Web of Conferences (Vol. 68, p. 00036). EDP Sciences.
- Willems, J. R., y Bhuiyan, S. (2006). IMPLEMENTING ERP SOFTWARE INTO BUSINESS SCHOOL CURRICULUM : IT IS MORE COMMON , LESS DIFFICULT AND MORE IMPORTANT, VII(1), 278–283.
- Within, R., y Erp, A. (2006a). A Teaching Case using Cost/Benefit Relationships within an ERP System, 2(3), 17–24.
- Within, R., y Erp, A. (2006b). A Teaching Case using Cost/Benefit Relationships within an ERP System, 2(3), 17–24.
- Yang, P. (2012). Information systems assurance practices in China: Where they are and where are they going? *International Journal of Accounting Information Systems*, 13(3), 185–198. doi:10.1016/j.accinf.2012.06.004.
- Zhang, Z., Lee, M. K., Huang, P., Zhang, L., & Huang, X. (2005). A framework of ERP systems implementation success in China: An empirical study. *International Journal of Production Economics*, 98(1), 56-80.
- ZENG, X. Q., & LIU, N. A Research on ERP and APS System Integration, Pages (1147-1151).