



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN BÁSICA
PROGRAMA DE ASIGNATURA POR COMPETENCIAS

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica(s)

FACULTAD DE INGENIERÍA

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s))

INGENIERO INDUSTRIAL

3. Vigencia del plan: 2007-1

4. Nombre de la Asignatura

INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES II

5. Clave 9017

6. HC: 03 HL 02 HT _____ HPC _____ HCL _____ HE 03 CR 08

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

7. Ciclo Escolar: 2007-1

8. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria

9. Carácter de la Asignatura: Obligatoria

Optativa



10. Requisitos para cursar la asignatura: 9013 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES I

DEPARTAMENTO DE FORMACION PROFESIONAL Y VINCULACION CAMPUS ENSENADA

Formuló: Ing. Andrés León Kwan

Vo. Bo. M.I. Susana Norzagaray Plasencia

Fecha: Octubre de 2006

Cargo: Coordinadora del P.E. de Ingeniero Industrial

HOMOLOGACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES II

Fecha de Homologación: Mayo 2013



M.C. Patricia Avitia Carlos

Subdirección del Centro de Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas



M.I. Melchor Ojeda Ruiz

Subdirección de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño,
Ensenada



Dr. Daniel Hernández Balbuena

Subdirección de la Facultad de Ingeniería, Mexicali



M.C. Lourdes Apodaca del Ángel

Subdirección de la Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate



Q. Noemí Hernández Hernández

Subdirección de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE INGENIERÍA,
ARQUITECTURA Y DISEÑO
ENSENADA, B.C.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE
INGENIERÍA

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Primeramente es importante conocer las funciones genéricas del ingeniero industrial, según CENEVAL, "El ingeniero industrial es el profesional que se ocupa del diseño, el análisis, la instalación, la operación, la administración, el control y la mejora continua de sistemas productivos y de servicios, integrados por personas, materiales, energía, información y recursos financieros, aplicando sus conocimientos y técnicas especializadas sustentadas en las ciencias básicas, las ciencias sociales y administrativas, junto con los principios y métodos del análisis y diseño de la ingeniería, para definir, pronosticar, evaluar e incrementar la eficiencia y eficacia de los resultados de dichos sistemas en la procuración de la calidad, con una visión de respeto al individuo, la sociedad y el medio ambiente."

"La Investigación de Operaciones utiliza el enfoque planeado (método científico) a fin de representar las complicadas relaciones funcionales como modelos matemáticos para suministrar una base cuantitativa para la toma de decisiones."

La presente asignatura abarca el estudio de modelos determinísticos y probabilísticos de Investigación de Operaciones, o actualmente también se conoce como modelos cuantitativos para administración. El énfasis de la asignatura es desarrollar la habilidad de abstraer, analizar, plantear, resolver, sintetizar información y presentar, mediante el uso de modelos cuantitativos y técnicas de cómputo, propuestas de mejoras a un problema o sistema existente.

Investigación de Operaciones II se ubica en la etapa disciplinaria y corresponde al área de ciencias de ingeniería, para cursarla es indispensable acreditar Investigación de Operaciones I, así mismo la asignatura retoma los principios y técnicas aprendidos de Metodología de la Investigación y Contabilidad y Costos para constituirse en una materia integradora, requisito previo para cursar la asignatura de Simulación de Sistemas.



Pedro Andrés Gallo



III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Aplicar las técnicas o modelos de la investigación de operaciones para formular y resolver problemas prácticos, a fin de representar las complicadas relaciones funcionales de un grupo interdisciplinario como modelos matemáticos, suministrando una base cuantitativa en la toma de decisiones, utilizando herramientas de computación avanzadas, con disposición de trabajar en equipo, crítico, creativo para abstraer y sintetizar información, siendo propositivo, pro-activo, perseverante, cooperativo e interesado por la búsqueda de información, tolerante, responsable, respetuoso, y puntualidad.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

- Elaboración y exposición de los trabajos de investigación atendiendo a la aplicación práctica de los modelos de investigación de operaciones aprendido en clase.
- Evaluación a través de ejercicios y prácticas en el laboratorio utilizando herramientas de computación presentados en formatos digitalizados.
- Evaluación a través de exámenes parciales y final.



Roberto Carlos



V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I: PROGRAMACIÓN ENTERA (PE)

Competencia I:

- Aplicar la técnica de Programación Lineal en Enteros para formular y resolver problemas reales, utilizando modelos y técnicas avanzadas de computación, siendo creativo, pro-activo, perseverante, propositivo. e interés por la investigación, con disposición de trabajar en equipo, actuando con tolerancia, responsabilidad, respeto y puntualidad.

EVIDENCIA DE LA COMPETENCIA:

- Elaboración y exposición en equipo de un proyecto de investigación
- Examen parcial (individual)
- Resolución de ejercicios utilizando herramientas de computación

Contenido

Duración 10 horas

1. INTRODUCCIÓN Y REPASO DE LA PROGRAMACIÓN LINEAL
 - a) Introducción General
 - b) Repaso de la Programación Lineal
 - c) Suposiciones de Programación Lineal
2. PANORAMA GENERAL DE LA PROGRAMACIÓN ENTERA
 - a) Comparación entre la programación lineal y la de enteros
 - b) Tipos de problemas de programación entera
 - c) Interpretaciones gráficas de Modelo de PE
 - d) Valor óptimo de Modelo de PE
3. FORMULACIÓN DE PROBLEMAS DE PROGRAMACIÓN ENTERA
 - a) Problemas generales de programación entera
 - b) Problemas específicos de programación entera
 - c) El uso de variables enteras en restricciones condicionales
4. ALGORITMOS DE SOLUCIÓN DE PROGRAMACIÓN ENTERA
 - a) Métodos gráficos
 - b) Métodos de ramificación y acotación
 - c) Métodos del plano cortante
5. RESOLUCIÓN MEDIANTE PROGRAMAS DE CÓMPUTO



Pedro Antez Gelo



V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD II: PROGRAMACIÓN DE METAS (PM)

Competencia II:

- Aplicar la técnica de programación de metas para formular y resolver problemas reales de carácter multicriterios con prioridades y ponderaciones, utilizando modelos y técnicas avanzadas de computación, siendo pro-activo, propositivo, crítico, creativo e interés por la investigación, actuando con responsabilidad, respeto y puntualidad.

EVIDENCIA DE LA COMPETENCIA:

- Elaborar, formular y resolver dos problemas originales con carácter prácticos reales.
- Resolución de ejercicios utilizando herramientas de computación

Contenido

Duración 6 horas

1. PANORAMA GENERAL
2. FUNDAMENTOS: TERMINOLOGÍA Y CONCEPTOS DE PM
 - a) Modelos con una sola meta
 - b) Modelos con metas múltiples
 - Metas múltiples sin prioridades
 - Metas múltiples con prioridades
 - Metas múltiples con prioridades y ponderaciones
3. METODOLOGÍA DE SOLUCIÓN POR CÓMPUTO



Roberto Carlos

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD III: MODELOS DE REDES

Competencia III:

- Aplicar la técnica de modelos de optimización de redes para formular y resolver problemas reales, utilizando modelos y técnicas avanzadas de computación, siendo pro-activo, propositivo, crítico, creativo e interés por la investigación, con disposición de trabajar en equipo, actuando con tolerancia, responsabilidad, respeto y puntualidad.

EVIDENCIA DE LA COMPETENCIA:

- Explicar la metodología de las diferentes técnicas de modelos de optimización de redes
- Resolución de ejercicios utilizando herramientas de computación

Contenido

Duración 6 horas

1. INTRODUCCIÓN Y APLICACIONES
TERMINOLOGÍA DE REDES
2. PROBLEMA DE LA RUTA MAS CORTA
3. PROBLEMA DEL ÁRBOL DE EXPANSIÓN MÍNIMA
5. MODELO DEL FLUJO MÁXIMO
6. PROBLEMA DEL FLUJO RESTRIGIDO DE COSTO MÍNIMO

Pedro Antonio Carlos

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD IV: PROGRAMACIÓN DE PROYECTOS: PERT/CPM

Competencia IV:

- Aplicar la técnica de programación de proyectos (ruta crítica) para planear y programar proyectos constituidos por muchas tareas separadas, utilizando modelos y técnicas avanzadas de computación (PERT/CPM), siendo pro-activo, propositivo, crítico, creativo e interés por la investigación, con disposición de trabajar en equipo, actuando con tolerancia, responsabilidad, respeto y puntualidad.

EVIDENCIA DE LA COMPETENCIA:

- Examen parcial (individual)
- Examen parcial (por equipo)
- Elaboración y exposición en equipo de un proyecto de investigación
- Resolución de ejercicios utilizando herramientas de computación.

Contenido

Duración: 14 horas

1. INTRODUCCIÓN
2. TERMINOLOGÍA DE PERT/CPM
3. PROGRAMACIÓN DE PROYECTO CON TIEMPOS DE ACTIVIDAD CONOCIDOS
 - Análisis de una red por el método de flechas
 - Análisis de una red por el método de nodos
 - Determinación del camino crítico (ruta crítica)
 - Determinación de holguras en actividades
 - Elaborar tabla resumen y diagrama de Gantt
 - Resolución mediante programa de cómputo
4. PROGRAMACIÓN DE PROYECTOS CON TIEMPOS INCIERTOS DE ACTIVIDADES
 - Tiempos inciertos de actividad
 - El camino crítico
 - Variabilidad en el tiempo de terminación del proyecto
5. CONSIDERACIÓN DE LOS INTERCAMBIOS DE TIEMPO Y COSTO
 - Asignación de costos
 - Reducción de los tiempos de las actividades

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD V: TEORÍA DE COLAS

Competencia V:

- Aplicar la técnica de teoría de cola (M/M/C) para formular y resolver problemas reales utilizando modelos y técnicas avanzadas de computación, siendo pro-activo, propositivo, crítico, creativo y perseverante, actuando con responsabilidad, respeto y puntualidad.

EVIDENCIA DE LA COMPETENCIA:

- Examen parcial (individual)
- Formular mediante hojas de cálculos (Excel), la resolución de los problemas.

Contenido

Duración 12horas

1. INTRODUCCIÓN Y ESTRUCTURA BÁSICA DE UNA LÍNEA DE ESPERA
2. PAPEL DE LAS DISTRIBUCIONES EXPONENCIAL Y POISSON
2. PROCESO DE NACIMIENTO Y MUERTE
3. MODELOS LLEGAS TIPO POISSON Y TIEMPOS DE SERVICIO EXPONENCIAL
 - M / M / 1
 - M / M / C
 - M / M / C COSTOS
4. METODOLOGÍA DE SOLUCIÓN POR CÓMPUTO



Fernando A. Gallo

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

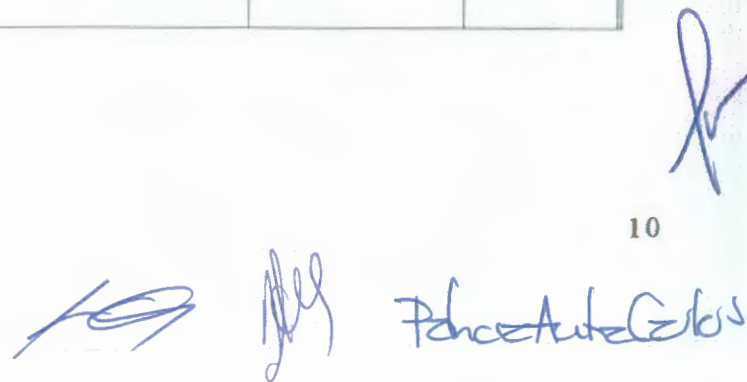
No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1 Programación Entera (Puro y Binario)	Aplicar la técnica de programación lineal en enteros (puro y binario) para formular y resolver problemas reales, utilizando modelos y técnicas avanzadas de computación, con creatividad, perseverancia y una actitud propositiva.	El desarrollo de la práctica se lleva a cabo de acuerdo al contenido que presenta el manual, a través del planteamiento de los problemas conteniendo la función objetiva y las restricciones respectivas, resolviendo los problemas de programación lineal en enteros (puro y binario), utilizando sistema de cómputo, donde se registran los cálculos, reportes, resultados y conclusiones en un dispositivo digitalizado.	<ul style="list-style-type: none"> · Manual de prácticas · Computadora · Programa Winqsb. 	2.0 Horas
2 Programación Entera (Problemas con Costos Fijos)	Aplicar la técnica de programación lineal en enteros con costos fijos para formular y resolver problemas reales, utilizando modelos y técnicas avanzadas de computación, con creatividad, perseverancia y una actitud propositiva.	El desarrollo de la práctica se lleva a cabo de acuerdo al contenido que presenta el manual, a través del planteamiento de los problemas conteniendo la función objetiva y las restricciones respectivas, resolviendo los problemas de programación lineal en enteros (con costos fijos), utilizando sistema de cómputo, donde se registran los cálculos, reportes, resultados y conclusiones en un dispositivo digitalizado.	<ul style="list-style-type: none"> · Manual de prácticas · Computadora · Programa Winqsb. 	2.0 Horas
3 Programación Entera (Problemas Aplicación Avanzada)	Aplicar la técnica de programación lineal en enteros (aplicación avanzada) para formular y resolver problemas reales utilizando modelos y técnicas avanzadas de computación, siendo pro-activo, propositivo, perseverante, crítico, creativo e interés por la investigación, actuando con responsabilidad, respeto y puntualidad.	El desarrollo de la práctica se lleva a cabo de acuerdo al contenido que presenta el manual, a través del planteamiento de los problemas conteniendo la función objetiva y las restricciones respectivas, resolviendo los problemas de programación lineal en enteros (aplicación avanzada), utilizando sistema de cómputo, donde se registran los cálculos, reportes, resultados y conclusiones en un dispositivo digitalizado.	<ul style="list-style-type: none"> · Manual de prácticas · Computadora · Programa Winqsb. 	2.0 Horas







No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
4 Programación de Metas	Aplicar la técnica de programación de metas para formular y resolver problemas reales de carácter multicriterios utilizando modelos y técnicas avanzadas de computación, siendo pro-activo, propositivo, perseverante, crítico, creativo e interés por la investigación, actuando con responsabilidad, respeto y puntualidad.	El desarrollo de la práctica se lleva a cabo de acuerdo al contenido que presenta el manual, a través del planteamiento de los problemas conteniendo multifunciones y las restricciones respectivas, resolviendo los problemas de programación de metas, utilizando sistema de cómputo, donde se registran los cálculos, reportes, resultados y conclusiones en un dispositivo digitalizado.	<ul style="list-style-type: none"> · Manual de prácticas · Computadora · Programa Winqsb · Programa Excel (solver) 	2.0 Horas
5 Programación de Metas (Prioridades y Ponderaciones)	Aplicar la técnica de programación de metas para formular y resolver problemas reales de carácter multicriterios con prioridades y ponderaciones utilizando modelos y técnicas avanzadas de computación, siendo pro-activo, propositivo, perseverante, crítico, creativo e interés por la investigación, actuando con responsabilidad, respeto y puntualidad.	El desarrollo de la práctica se lleva a cabo de acuerdo al contenido que presenta el manual, a través del planteamiento de los problemas conteniendo multifunciones y las restricciones respectivas, resolviendo los problemas de programación de metas tomando en consideración prioridades y ponderaciones, utilizando sistema de cómputo, donde se registran los cálculos, reportes, resultados y conclusiones en un dispositivo digitalizado.	<ul style="list-style-type: none"> · Manual de prácticas · Computadora · Programa Winqsb · Programa Excel (solver) 	2.0 Horas
6 Modelos de Optimización de Redes	Aplicar la técnica de modelos de optimización de redes para formular y resolver problemas reales utilizando modelos y técnicas avanzadas de computación, siendo pro-activo, propositivo, perseverante, crítico, creativo e interés por la investigación, actuando con responsabilidad, respeto y puntualidad.	El desarrollo de la práctica se lleva a cabo de acuerdo al contenido que presenta el manual, a través del planteamiento de los problemas mediante la técnica de modelos de optimización de redes, utilizando sistema de cómputo, donde se registran los cálculos, reportes, resultados y conclusiones en un dispositivo digitalizado.	<ul style="list-style-type: none"> · Manual de prácticas · Computadora · Programa Winqsb · Programa Excel (solver) 	2.0 Horas



Handwritten signatures and initials in blue ink at the bottom of the page, including a large signature on the right and several smaller ones on the left.

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
7 Programación de Proyectos (PERT/CPM Determinístico)	Aplicar la técnica de programación de proyectos (ruta crítica) para planear y programar proyectos constituidos por muchas tareas separadas con tiempos determinados, utilizando modelos y técnicas avanzadas de computación, siendo pro-activo, propositivo, crítico, perseverante, creativo e interés por la investigación, actuando con responsabilidad, respeto y puntualidad.	El desarrollo de la práctica se lleva a cabo de acuerdo al contenido que presenta el manual, elaborando la red de actividades por el método gráfico y de nodos para determinar la ruta crítica con tiempos determinístico, utilizando sistema de cómputo (PERT/CPM), donde se registran los cálculos, reportes, resultados y conclusiones en un dispositivo digitalizado.	<ul style="list-style-type: none"> · Manual de prácticas · Computadora · Programa Winqsb 	2.0 Horas
8 Programación de Proyectos (PERT/CPM Probabilístico)	Aplicar la técnica de programación de proyectos (ruta crítica) para planear y programar proyectos constituidos por muchas tareas separadas con tiempos probabilísticos, utilizando modelos y técnicas avanzadas de computación, siendo pro-activo, propositivo, perseverante, crítico, creativo e interés por la investigación, actuando con responsabilidad, respeto y puntualidad.	El desarrollo de la práctica se lleva a cabo de acuerdo al contenido que presenta el manual, elaborando la red de actividades por el método gráfico y de nodos para determinar la ruta crítica con tiempos probabilísticos, utilizando sistema de cómputo (PERT/CPM), donde se registran los cálculos, reportes, resultados y conclusiones en un dispositivo digitalizado.	<ul style="list-style-type: none"> · Manual de prácticas · Computadora · Programa Winqsb 	1.0 Horas
9 Programación de Proyectos (Intercambios de Tiempo y Costo)	Aplicar la técnica de programación de proyectos (ruta crítica) para planear y programar proyectos constituidos por muchas tareas separadas con capacidad para reducción de tiempos del proyecto, utilizando modelos y técnicas avanzadas de computación, siendo pro-activo, propositivo, perseverante, crítico, creativo, actuando con responsabilidad, respeto y puntualidad.	El desarrollo de la práctica se lleva a cabo de acuerdo al contenido que presenta el manual, elaborando la red de actividades por el método gráfico y de nodos para determinar la implicación de modificar tiempos y su repercusión en los costos del proyecto, utilizando sistema de cómputo (PERT/CPM), donde se registran los cálculos, reportes, resultados y conclusiones en un dispositivo digitalizado.	<ul style="list-style-type: none"> · Manual de prácticas · Computadora · Programa Winqsb 	1.0 Horas

Roberto A. Cárdenas

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
10 Programación de Proyectos (Uso Básico MS Project)	Aplicar la técnica de programación de proyectos (ruta crítica) para planear y programar proyectos constituidos por muchas tareas separadas con tiempos determinados, utilizando modelos y técnicas avanzadas de computación (MS Project), siendo pro-activo, propositivo, perseverante, crítico, creativo e interés por la investigación, actuando con responsabilidad, respeto y puntualidad.	El desarrollo de la práctica se lleva acabo de acuerdo al contenido que presenta el manual, elaborando la red de actividades por el método gráfico y de nodos para determinar la ruta crítica, utilizando sistema de cómputo (MS Project), donde se registran los cálculos, reportes, resultados y conclusiones en un dispositivo digitalizado.	<ul style="list-style-type: none"> · Manual de prácticas · Computadora · Programa MS Project 	2.0 Horas
11 Teoría de Cola (M/M/1)	Aplicar la técnica de teoría de cola (M/M/1) para formular y resolver problemas reales utilizando modelos y técnicas avanzadas de computación, siendo pro-activo, propositivo, perseverante, crítico, creativo e interés por la investigación, actuando con responsabilidad, respeto y puntualidad.	El desarrollo de la práctica se lleva acabo de acuerdo al contenido que presenta el manual, elaborando hojas de cálculos (Excel) para simplificar los cálculos y obtención de las medidas de rendimientos dentro de un problema de línea de espera (M/M/1), registrando los cálculos, reportes, resultados y conclusiones en un dispositivo digitalizado.	<ul style="list-style-type: none"> · Manual de prácticas · Computadora · Programa Excel 	4.0 Horas
12 Teoría de Cola (M/M/C)	Aplicar la técnica de teoría de cola (M/M/C) para formular y resolver problemas reales utilizando modelos y técnicas avanzadas de computación, siendo pro-activo, propositivo, perseverante, crítico, creativo e interés por la investigación, actuando con responsabilidad, respeto y puntualidad.	El desarrollo de la práctica se lleva acabo de acuerdo al contenido que presenta el manual, utilizando sistema de cómputo (Winqsb) para obtener las medidas de rendimientos dentro de un problema de línea de espera (M/M/C), registrando los cálculos, reportes, resultados y conclusiones en un dispositivo digitalizado.	<ul style="list-style-type: none"> · Manual de prácticas · Computadora · Programa Winqsb 	2.0 Horas

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- SE UTILIZARÁ LA METODOLOGÍA PARTICIPATIVA
- EXPOSICIÓN POR PARTE DEL DOCENTE, RESPECTO A LA TEMÁTICA DEL CURSO DURANTE LAS HORAS CLASES
- RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS SOBRE EL TEMA POR LOS ESTUDIANTES
- SE FORMARÁN EQUIPOS PARA REALIZAR TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN LOS CUALES SE EXPONDRÁN LOS RESULTADOS DE DICHA INVESTIGACIÓN
- EL DOCENTE GUÍA EL PROCESO Y REvisa LOS TRABAJOS.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

CRITERIO DE ACREDITACIÓN

- MINIMO 80% ASISTENCIAS
- CALIFICACIÓN MÍNIMA APROBATORIA 6
- ENTREGA Y EXPOSICIÓN DE PROYECTOS.

CRITERIO DE CALIFICACIÓN

- | | |
|-----------------------------|-----|
| · EXAMENES PARCIALES | 60% |
| · TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN | 30% |
| · EXAMEN FINAL ORDINARIO* | 10% |

* Presentará examen ordinario alumno que tenga 2 o más exámenes parciales no aprobatorios.

CRITERIO DE EVALUACIÓN

- LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN SE DEBEN ENTREGAR EN CD Y DOCUMENTADA, EXPONERSE EN LA FECHA INDICADA, PRESENTABLE, CUIDANDO LA ORTOGRAFÍA. DEBE CONTENER: PORTADA, INTRODUCCIÓN, ESTUDIO DE MERCADO, APLICACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES SEGÚN LA UNIDAD CORRESPONDIENTE, CONCLUSIONES PARTICULARES DE CADA INTEGRANTE DEL EQUIPO Y UNA CONCLUSIÓN FINAL DEL EQUIPO, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS.
- EN LAS EXPOSICIONES DE LOS PROYECTOS DEBEN SER EJECUTIVA, PARTICIPAR TODOS LOS INTEGRANTES DEL EQUIPO.
- PRESENTAR LOS EJERCICIOS Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN FORMATO DIGITAL Y GRABADOS YA SEA EN DISKETTE O CD.

 *Handwritten signatures and initials, including the name 'Patricio Auta Carlos'.*

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<p>1. HILLIER & LIEBERMAN (2002) Introducción a la Investigación de Operaciones McGraw-Hill, México.</p> <p>2. HILLIER, HILLIER & LIEBERMAN (2002) Métodos cuantitativos para administración McGraw-Hill, México.</p> <p>3. TAHA, HAMDY A. (2004) Investigación de Operaciones Alfaomega, México.</p> <p>4. WAYNE L. WINSTON (1994) Investigación de Operaciones, Aplicaciones y algoritmos Grupo Editorial Iberoamérica, México.</p> <p>5. DAVIS & McKEOWN (1986) Modelos Cuantitativos para Administración Grupo Editorial Iberoamérica, México.</p>	<p>6. ANDERSON, SWEENEY & WILLIAMS (2005) Métodos Cuantitativos para los Negocios International Thomson Editores, México.</p> <p>7. EPPEN, GOULD, SCHMIDT, MOORE & WEATHERFORD (2000) Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa Pearson Prentice Hall, México.</p> <p>8. MATHUR & SOLOW (1996) Investigación de Operaciones, El arte de la toma de decisiones Prentice Hall Hispanoamericana, México.</p> <p>9. PRAWDA WITENBERG JUAN (2004) Métodos y Modelos de Investigación de Operaciones Vol. I Editorial Limusa, México.</p> <p>10. SIPPER, BULFIN (1998) Planeación y Control de la Producción McGraw-Hill, México.</p>

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including a large 'R' on the right and several scribbles at the bottom center and left.