Planificación Anual Asignatura
Investigación Operativa
Año 2025

DOCENTE RESPONSABLE			
Nombre y Apellido	Luciano Villalba		
Categoría Docente	Profesor Adjunto – Dedicación Simple		
MARCO DE REFERENCIA			
Asignatura	Investigación Operativa	**Código:**	A5.2
Carrera	Ingeniería Industrial		
Plan de estudios	Ingeniería Industrial 2007 – Ord.C.S. nº 3207/06		
Ubicación en el Plan: 4º año - 1º cuatrimestre			

Duración	Cuatrimestral	**Carácter**	Obligatorio	**Carga horaria total (h)**	90

Carga horaria destinada a la actividad (h)							
Experimental	0	**Problemas ingeniería**	10	**Proyecto - diseño**	0	**Práctica sup.**	0

Asignaturas correlativas	**Cursadas**	Organización Industrial I (A14.1)
	Aprobadas	Probabilidad y Estadística (B9.0)
Requisitos cumplidos		Seminario de Introducción a la Ingeniería Industrial (X5.3), Idioma (X1.1), Curso de Comunicaciones Técnicas (X2.2).

Contenidos mínimos

Toma de decisiones en la I.O. Métodos y modelos de la Investigación Operativa: Camino Crítico, Programación Lineal, Modelos de distribución, Programación dinámica, Líneas de espera, Teoría de stock y Simulación.

Depto. al cual está adscripta la carrera	Ingeniería Industrial
Área	Gestión de las Organizaciones
Nº estimado de alumnos	35

OBJETIVOS

La Investigación Operativa se aplica a la resolución de algunos problemas que se presentan habitualmente en la conducción y coordinación de las actividades de una empresa. Esta disciplina aplica el método científico a la toma de decisiones: se observa el problema real, se recopilan datos, se construye un modelo matemático que intenta abstraer la esencia del problema, se resuelve el modelo utilizando el método adecuado y se interpretan los resultados obtenidos. Su campo de aplicación es extraordinariamente amplio y se ha desarrollado formidablemente con el uso de las computadoras. Por ende, el objetivo que se persigue es preparar profesionales académicamente capaces y motivados para la toma de decisiones en sistemas empresariales complejos y cambiantes, en donde las técnicas de Investigación Operativa juegan un rol preponderante. Por lo tanto, se espera que el estudiante desarrolle capacidades en el planteo de modelos, su resolución y análisis para distintas situaciones empresariales a partir de la selección y aplicación de las herramientas adecuadas, que le permitan tomar las decisiones acertadas, fundadas en dichos análisis, y posteriormente comunicar y consensuar las mismas con su equipo de trabajo.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE: el estudiante…

- Identifica y comprende la naturaleza de los problemas que suelen presentarse en las empresas con el fin de formularlos y modelarlos adecuadamente teniendo en cuenta las limitaciones de los modelos utilizados.
- Aplica los métodos de Programación Lineal, Programación Dinámica, Modelos de Redes, Líneas de Espera y Control de Inventario con el fin de evidenciar el grado de comprensión de los conceptos teóricos y su aplicación práctica en contexto de aprendizaje basado en problemas.
- Analiza los resultados obtenidos en la resolución de problemas para auxiliar en la selección entre diferentes cursos de acción en el proceso de toma de decisiones.
- Utiliza adecuadamente el Software MSProject para planear, programar, supervisar, asignar los recursos disponibles y

controlar los tiempos y costos de proyectos en contexto de aprendizaje basado en estudio de casos (Problema Abierto de Ingeniería).

- Elabora informes técnicos utilizando correctamente el lenguaje oral y escrito específico para poder comunicar información y conclusiones teniendo en cuenta los objetivos y el interlocutor.
- Modela adecuadamente problemas de Simulación Montecarlo para resolver y obtener información que ayuda en el proceso de toma de decisiones empresariales utilizando el software Crystall Ball.
- Participa y colabora activamente en un equipo de trabajo para resolver un caso (Problema Abierto de Ingeniería) de Programación de Proyectos a partir de la utilización del software MSProject.

APORTE DE LA ASIGNATURA A LA FORMACION BASICA Y/O PROFESIONAL

La Investigación Operativa aporta conceptos concretos y jerarquizados que permiten el aprendizaje de las herramientas necesarias para llegar a un posterior dominio de una competencia. Esta asignatura provee algunas de las herramientas cuantitativas y la aplicación sistemática del método científico a la resolución de problemas, que luego se utilizan en asignaturas del último año de formación en la carrera de grado, en aplicaciones más específicas, en condiciones estáticas o dinámicas. Además, este proceso de análisis y resolución de diferentes situaciones problemáticas para la toma de decisiones con base en información oportuna y de calidad, se presenta habitualmente en distintas situaciones empresariales, en condiciones de certeza, riesgo o incertidumbre.

A partir de los objetivos planteados, el desarrollo de la asignatura pretende introducir y profundizar los conceptos básicos para llegar a un posterior dominio de las siguientes competencias, definidas por el ***CONFEDI***, fundamentales en la actualidad para el ejercicio profesional y el desarrollo de carrera de nuestros graduados en Ingeniería:

- Competencia para identificar, formular y resolver problemas de Ingeniería. La asignatura aporta al desarrollo de la capacidad para identificar y formular problemas (1-a.1, 1-a.2, a-a.4), capacidad de implementar tecnológicamente una alternativa de solución (1-c.3, 1-c.4, 1-c.5, 1-c.6), capacidad para controlar y evaluar los propios enfoques y estrategias para abordar eficazmente la resolución de los problemas (1-d.2, 1-d.3),
- Competencia para concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos). La asignatura aporta al desarrollo de la capacidad para concebir soluciones tecnológicas (2-a.5), capacidad para diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (2-b.1, 2-b.4, 2-b.8).
- Competencia para gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos). La asignatura aporta al desarrollo de capacidad para planificar y ejecutar proyectos de ingeniería (3-a.2, 3-a.3, 3-a.4, 3-a.7), capacidad para operar y controlar proyectos de ingeniería (3-b.3)
- Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería. La asignatura aporta al desarrollo de la capacidad para identificar, seleccionar (4a) y utilizar las técnicas y herramientas disponibles. (Competencia 4b.2, 4b.3 y 4b.5).
- Competencia para desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo. La asignatura aporta al desarrollo de la capacidad para identificar las metas y responsabilidades individuales y colectivas (6a.1 y 6a.3), reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de otros miembros del equipo (competencias 6b.1 y 6b.2), llegar a acuerdos y asumir responsabilidades y roles dentro del equipo de trabajo (6c.1 y 6c.2).
- Competencia para comunicarse con efectividad. La asignatura aporta al desarrollo de la capacidad para seleccionar las estrategias de comunicación en función de los objetivos e interlocutores (7a.2 y 7a.3) y producir e interpretar textos técnicos y presentaciones públicas (7b.1, 7b.4, 7b.5 y 7b.8).
- Competencia para aprender en forma continua y autónoma. La asignatura aporta al desarrollo de la capacidad para lograr autonomía en el aprendizaje (9-a.1, 9b.6).

DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

Actividades y estrategias didácticas

Se propone una construcción del conocimiento y desarrollo de habilidades a partir del intercambio constante docente – estudiantes y estudiantes – estudiantes. La participación activa de los estudiantes en el desarrollo de la clase facilita y optimiza el proceso de aprendizaje.

La actividad Teórica, se desarrolla a través de las siete unidades del programa referidas a Introducción a la Investigación de Operaciones; Planificación, programación y control de proyectos con CPM y PERT; Programación lineal continua y entera; Programación de la distribución por el Método de Transporte; Líneas de espera o teoría de colas; Gestión de inventarios; Programación dinámica; Simulación. En este momento de la clase se presentan las metodologías a los estudiantes explicadas a partir de una situación problemática determinada y analizando todas las posibles situaciones y circunstancias específicas que podrían presentarse en cada caso.

La actividad práctica se desarrolla bajo tres modalidades diferentes. La primera por resolución de ejercicios convencionales (15 horas), la segunda por resolución de ejercicios con aplicación de software específico (15 horas) y la tercera por resolución de problemas abiertos de ingeniería (Caso de Programación de un Proyecto con MSProject que se presenta como actividad experimental y Problema de Ingeniería, 10 y 30 horas respectivamente).

En todos los trabajos prácticos no se promueve sólo al desarrollo del conocimiento y aplicación de las técnicas y herramientas específicas, sino también a la interpretación de los resultados que aportan información para una adecuada toma de decisiones, como así también el trabajo cooperativo y en equipo.
Los trabajos prácticos a desarrollar son los siguientes:

- ***El trabajo práctico nº 1*** contiene ejercicios sobre programación de proyectos por CPM, PERT y PERT-COSTO y se resuelve bajo la modalidad de problemas convencionales.
- ***El trabajo práctico nº 2*** consta de ejercicios más complejos sobre planificación, programación y control de proyectos por CPM y PERT de modo tal que para su resolución se requiere la aplicación del software MSProject u Open Project.

Posteriormente, para integrar completamente la unidad "Administración de proyectos", los estudiantes buscan programar un Proyecto real utilizando el Software. El mismo se resuelve en grupos autos conformados donde los estudiantes deben realizar las simplificaciones del caso que crean conveniente y resolver a partir de la utilización adecuada del software las diferentes situaciones que pudieran presentarse. En este sentido los estudiantes deben asignar distintos roles a los integrantes del grupo y luego presentar un informe escrito sobre el caso, que incluya las dificultades que se presentaron y los resultados obtenidos. Se podrá solicitar a los grupos que presenten sus avances o el trabajo final ante sus compañeros.

- ***El trabajo práctico nº 3*** reúne ejercicios de programación lineal continua en dos y más variables para modelar, resolver con aplicación de los software GLP, SOLVER, LINDO y utilizar la información de salida para interpretar distintas situaciones en cada uno de los problemas.
- ***El trabajo práctico nº 4*** incluye ejercicios para aplicar el Método de Transporte en problemas equilibrados, no equilibrados y modelos especiales, se resuelve bajo la modalidad de problemas convencionales.
- ***El trabajo práctico nº 5*** abarca ejercicios de Programación lineal entera con distinto grado de dificultad en el modelaje y para su resolución por el método de ramificación y acote se utiliza el software LINDO.
- ***El trabajo práctico nº 6*** incorpora ejercicios de los distintos modelos de Líneas de espera con distintos grados de dificultad, la resolución es bajo la modalidad de problemas convencionales.
- ***El trabajo práctico nº 7*** comprende ejercicios para clasificar los ítems que componen un almacén y a partir de ella relacionar los distintos modelos de control de inventario y resolver ejercicios convencionales con parámetros certeros y aleatorios.
- ***El trabajo práctico nº 8*** se limita a distintas situaciones para modelar y resolver, por programación dinámica, problemas de decisión de etapas múltiples con variable de entrada certera y variable de salida nula, la forma de resolución es convencional.
- ***El trabajo práctico nº 9*** presenta situaciones empresariales para modelar, resolver y tomar decisiones bajo riesgo. La metodología de simulación utilizada es la simulación Montecarlo y el software aplicado el CRYSTAL BALL.

Para complementar las actividades prácticas se propone la realización de una charla a cargo de integrantes de una empresa **que preste servicios de optimización**, desarrollando soluciones innovadoras para la eficiencia de procesos de negocio. El objetivo de esta actividad es que los estudiantes puedan reconocer la importancia de la aplicación de los métodos de la Investigación de Operaciones en la resolución de problemas concretos en empresas reales.

Los integrantes del equipo docente de la asignatura asisten y guían a los estudiantes en la resolución de los Trabajos Prácticos y de los casos de aplicación. Cuándo se considera pertinente se efectúa análisis y exposición grupal para ayudar a la interpretación de los resultados obtenidos en las propuestas concretas presentadas.
Todo el material generado por el equipo docente, se encuentra disponible para los estudiantes matriculados en un aula virtual en la Plataforma Moodle, FIOvirtual, "Investigación Operativa 2025". También se propone un foro de consultas para cada tema desarrollado y un canal de YouTube para compartir videos desarrollados por la cátedra. También se constituye un grupo de WhatsApp para complementar los canales de comunicación con los estudiantes.

Problema Abierto de Ingeniería
Se define como problema abierto de ingeniería aquellas situaciones reales o hipotéticas cuya solución requiera la aplicación de los conocimientos de las ciencias básicas y de las tecnologías; son aquellos que no se limiten a un determinado juego de datos numéricos, sino que contemplen ciertos parámetros en función de los cuales puedan producirse situaciones cualitativamente diferentes.
En el caso particular de esta asignatura, se propone la resolución de un caso de aplicación (Problema abierto de Ingeniería) de un proyecto real al que pudieran acceder los estudiantes, de Administración de Proyectos, para programar utilizando el software MS Project. Los estudiantes resuelven aplicando las metodologías propias de la temática y software disponibles. Lo hacen en forma grupal, se distribuyen tareas y roles, y en la fecha establecida presentan un informe escrito que contemple la solución e interpretación de las situaciones planteadas, la aplicación del software indicado, y las recomendaciones pertinentes. Si los docentes así lo definen, al final de la cursada los integrantes del grupo deben presentar el caso y su resolución en forma oral frente al equipo docente y al resto de los estudiantes en fecha fijada para tal fin. El caso es evaluado por el equipo docente con devolución individual a los distintos grupos.

Trabajos experimentales

Caso de Proyecto real a programar utilizando el Software MS Project. El objetivo es desarrollar habilidades específicas a la utilización de la herramienta informática, al aprendizaje autónomo y al trabajo en equipo.

Trabajo/s de Proyecto-Diseño

No corresponde

Recursos didácticos

Aula con capacidad adecuada a la cantidad de inscriptos en la asignatura, con pizarra y televisor o cañón.
Aula virtual en Plataforma Moodle,
Canal de YouTube (VIDEOS).
Libros digitales y en papel, Software, Páginas de Internet y Apps.

Estrategia de evaluación de los alumnos

Regularización de la asignatura

La evaluación, al igual que el aprendizaje, es un proceso continuo, en el que se utilizan distintos instrumentos y estrategias, los cuales permiten al docente reconocer el grado de apropiación de los conocimientos y habilidades por parte de los estudiantes. En este proceso se reconocen instancias formales de evaluación (exámenes parciales, resolución de casos, presentación de aplicaciones específicas) e instancias informales (debate, confrontación de ideas, análisis de situaciones y ejemplos concretos).
Los instrumentos de evaluación utilizados son:

- Resolución de Trabajos prácticos;
- Resolución de problema abierto de Ingeniería.
- Presentación y defensa de caso.
- Exámenes parciales (2).
- Apreciación conceptual.

El Sistema de Cursada adoptado por la Cátedra es por "Suma de puntos" según Res. C.A.F.I. nº 227/04.
Para la evaluación del Caso de aplicación se ha desarrollado la siguiente rubrica:

RUBRICA PARA ANÁLISIS DE CASOS

NOMBRE DEL CURSO:

EJERCICIO :ANÁLISIS DE CASO DE PROGRAMACIÓN DE UN PROYECTO UTILIZANDO MSPROJECT

FASE ESPECÍFICA QUE SE EVALÚA:

FECHA LIMITE DE ENTREGA :

FECHA REAL DE ENTREGA :

NOMBRE DEL ALUMNO:

ASPECTOS A EVALUAR	Competente sobresaliente (10)	Competente avanzado (9, 8)	Competente intermedio (7, 6)	Competente básico (4)	No aprobado (menos de 4)
Definición del problema	El problema planteado está muy bien definido y delimitado	El problema planteado esta bien definido y delimitado	El problema planteado está definido y delimitado de manera regula	El problema planteado está mal definido y delimitado	No hay definición ni delimitación del problema planteado

Información	La información obtenida fue relevante, documentada y de campo		La información obtenida fue relevante y documentada, pero no de campo		La información obtenida fue relevante pero mal documentada y no fue de campo		La información obtenida fue poco relevante, mal documentada y no fue de campo		La información obtenida no fue relevante, sin relación con el tema	
Soluciones	Las soluciones consideradas fueron excelentes		Las soluciones consideradas fueron muy buenas		Las soluciones consideradas fueron buenas		Las soluciones consideradas fueron regulares		No hubo soluciones	
Estrategias	Presentó más estrategias de las solicitadas y son excelentes		Presentó las estrategias solicitadas y son muy buenas		Presento las estrategias solicitadas y son buenas		Presentó las estrategias solicitadas y son regulares		No presentó estrategias	
Trabajo colaborativo	Se involucró en todos los procesos y niveles del trabajo		Se involucró en el 75% de los procesos y niveles de trabajo		Se involucró en un 50% de los procesos y niveles de trabajo		Se involucró en menos del 50% de los procesos y niveles de trabajo		No se involucró en el trabajo o su participación fue mínima	
Detección de fortalezas y debilidades	Detectaron fortalezas y debilidades, que fueron corregidas y mantenidas respectivamente		Detectaron fortalezas y debilidades, estas últimas fueron corregidas		Detectaron fortalezas y debilidades, sin embargo no fueron mantenidas ni corregidas respectivamente		No se detectaron todas las fortalezas y debilidades		No detectaron fortalezas ni debilidades	
Ortografía	El trabajo no presenta errores ortográficos		El trabajo tiene uno o dos errores ortográficos		El trabajo tiene tres o cuatro errores ortográficos		El trabajo tiene más de 4 errores ortográficos		El trabajo presenta múltiples errores ortográficos en todo su contenido	
Capacidad de análisis	Desarrolla todos los elementos o dimensiones que comprende el tema y sus relaciones mutuas		Desarrolla la mayoría de los elementos o dimensiones que comprende el tema y sus relaciones		Desarrolla los elementos principales que comprende el tema		No desarrolla los elementos principales que comprende el tema		No hay claridad en la presentación de los elementos principales del tema	
SUBTOTAL POR ESCALA DE EVALUACIÓN										
EVALUACIÓN FINAL DEL EJERCICIO										
NOMBRE Y FIRMA DEL EVALUADOR										

OBSERVACIONES:

Promoción de la asignatura

El sistema de promoción es optativo. Tienen posibilidades de acceder a la promoción de la asignatura aquellos estudiantes que hayan aprobado los dos exámenes parciales en primera instancia, con 60 puntos o más, y resuelto y presentado el caso de Programación de Proyecto. En este caso deben resolver un examen promocional teórico y un problema de Simulación Monte Carlo, al final de la cursada, que se aprueba con 55 puntos o más.

Para la nota de promoción, se tienen en cuenta las siguientes escalas:

Parciales y Casos			***Examen Teórico***	
Puntos obtenidos	***Nota***		***Puntos obtenidos***	***Nota***
110 a 122 puntos	4 (cuatro)		55 a 56 puntos	4 (cuatro)
123 a 136 puntos	5 (cinco)		57 a 63 puntos	5 (cinco)
137 a 150 puntos	6 (seis)		64 a 70 puntos	6 (seis)
151 a 164 puntos	7 (siete)		71 a 78 puntos	7 (siete)
165 a 178 puntos	8 (ocho)		79 a 86 puntos	8 (ocho)
179 a 192 puntos	9 (nueve)		87 a 94 puntos	9 (nueve)
193 a 200 puntos	10 (diez)		95 a 100 puntos	10 (diez)

Aquellos estudiantes que no elijan la promoción siguen la cursada regular según lo establecen las normas vigentes.
La nota final de la asignatura se calcula por la siguiente fórmula, teniendo como condición la aprobación establecida para cada nota parcial involucrada.

Nota final = 0.25 × Nota parciales + 0.25 × Nota Casos + 0.50 x Nota Examen Teórico

Examen Final

El examen final es teórico, puede ser oral o escrito, a decisión del tribunal examinador al momento del examen. Se evalúa en forma práctica la resolución de un Problema de Simulación utilizando el software Crystal Ball.
Para la calificación del examen final se considera la misma fórmula que para el sistema de promoción.

Estrategias de seguimiento del proceso de desarrollo de la asignatura

Para el seguimiento del desarrollo de la Asignatura se registra la asistencia a clase de los estudiantes, el grado de avance en las actividades prácticas y el desempeño de los estudiantes en las evaluaciones parciales. Para evaluar el grado de conformidad de los estudiantes con la asignatura, las actividades presentadas, y el desempeño general del equipo de la cátedra, se presenta una encuesta en el aula virtual de la plataforma Moodle al finalizar la cursada.

Cronograma

Semana	Semana	Semana	Semana
1	1	Introducción a la Investigación Operativa	Clase expositiva. Presentación de las condiciones de cursada. Ejemplo de aplicaciones de métodos de la IO
2	2	Teoría y Práctica Administración de Proyectos	Explicación Programación por Camino Crítico, explicación ejercicio tipo. TP1- Programación PERT y PERT-Costo. Explicación de ejercicios tipo.
3	3a	Teoría y Práctica Programación Lineal, Método Gráfico y Método Simplex, explicación de ejercicios tipo. Uso software GLP y LINDO.	TP3- Programación Lineal

4	3a	Teoría y Práctica Programación Lineal, análisis de sensibilidad, explicación ejercicio tipo, uso software GLP y LINDO.	TP3- Programación Lineal
5	3b	Teoría y Práctica Método Transporte.	TP4- Método de Transporte. VIDEOS explicación de ejercicios con metodologías para encontrar solución inicial y solución óptima.
6	---	Consulta y 1º PARCIAL PRÁCTICO	Entrega por Plataforma Moodle por los diferentes Equipos de trabajo del caso de Administración de Proyecto. Charla a cargo de representantes de la empresa NONLINEAR ARGENTINA.
7	3c	Teoría y Práctica Programación Lineal Entera	Cierre TP4- Método de Transporte. TP5- Programación Lineal Entera.
8	4	Teoría y Práctica Líneas de Espera	TP6- Teoría de Colas
9	5	Teoría y Práctica Gestión de Inventarios.	TP7- Gestión de Inventarios.
10	5	Teoría y Práctica Gestión de Inventarios	TP7- Gestión de Inventarios
11	6	Teoría y Práctica Programación dinámica	TP8- Programación dinámica
12	7	Teoría y Práctica Simulación	TP9- Simulación.
13	---	***Consulta y 2º PARCIAL PRÁCTICO*** - Charla externa	---
14	---	***RECUPERATORIO***, defensa de Caso de aplicación y Fecha para ***COLOQUIO***.	---
15	---	***COLOQUIO.***	---

Recursos

Docentes de la asignatura

Nombre y apellido	**Función docente**
Rosana Neirotti	Desarrollo de Teoría y Práctica
Luciano Villalba	Desarrollo de Teoría y Práctica y PA de Ingeniería
Ivo Perez Colo	Desarrollo de Práctica y PA de Ingeniería

Recursos materiales

Software, sitios interesantes de Internet

Software: MSPROJECT, GLP, SOLVER de EXCEL, LINDO, QM for Windows, CRYSTAL-BALL.
Sitios de Internet y APPS se definen durante la cursada.

Principales equipos o instrumentos

Computadora / Tablet con cámara y micrófono / Televisor / Cañón.
Teléfono inteligente / Smartphone.

Espacio en el que se desarrollan las actividades

Aula	Si	Laboratorio	No	Gabinete de computación	No	Campo	No

Otros

ADEMAS DEL DESARROLLO REGULAR, SE ADOPTA PARA LA ASIGNATURA :

Cursada intensiva	No	**Cursada cuatrimestre contrapuesto**	No
Examen Libre	No		

Estrategia de evaluación de los alumnos para Examen Libre

Programa Analítico Asignatura
Investigación Operativa
(código: A5.2)

Departamento responsable	Ingeniería Industrial	Área	Gestión de las Organizaciones
Plan de estudios	Ingeniería Industrial 2007		

Programa Analítico de la Asignatura – Año 2025

Unidad 1: Introducción a la Investigación de Operaciones
Introducción. Orígenes. Definiciones y conceptos de la Investigación de Operaciones. Proceso sistemático de la Investigación de Operaciones: Formulación de problemas. Modelización. Técnicas de resolución. Validación. Implementación y control de modelos. Proceso de toma de decisiones gerenciales y su relación con la Investigación de Operaciones.

Unidad 2: Planificación, Programación y Control de Proyectos
Administración de Proyectos. Introducción. Identificación, duración y secuencia de actividades. Construcción del diagrama de red. Determinación de la ruta crítica. Determinación de las holguras. Diferencias entre CPM y PERT. Consideraciones de probabilidad en la programación de proyectos. Control del proyecto. Manejo de costos por tareas. Reducción de tiempo del proyecto. Aplicación de Software MS Project para resolver casos de CPM y PERT con asignación de tiempos, recursos y costos, Seguimiento. Aplicación de software QM for Windows.

Unidad 3: Programación Lineal
3.1 – **Programación Lineal Continua.** Definición de funcional, restricciones y óptimos. Método gráfico. Método Simplex. Resolución de casos de maximización y minimización. Casos especiales. Análisis de sensibilidad del funcional y de los recursos. Aplicación en software GLP, LINDO y QM for Windows.

3.2 - **Método de Transporte**. Relación con la Programación Lineal. Modelo equilibrado. Metodologías para obtención de la solución inicial. Metodología MODI. Resolución de modelos desequilibrados, degenerados, con solución alternativa y de maximización. Aplicación de software LINDO y QM for Windows

3.3 - **Programación Lineal Entera**. Conceptos. Tratamiento general del problema entero. Modelización. Metodología Plano de corte. Metodología de ramificación y acote. Casos de máximo y mínimo en programación entera pura, entera mixta y entera binaria. Aplicación de LINDO y QM for Windows.

Unidad 4: Líneas de Espera o Teoría de Colas
Introducción. Los problemas administrativos relacionados con sistemas de colas. Estructura básica de un modelo de colas, características de sus componentes. Notación de Kendall. Parámetros y Medidas de desempeño. Modelo de colas sencillo. Modelo básico con cola finita. Modelo básico con fuente de entrada limitada. Evaluación de costos. Redes y otros modelos de colas.

Unidad 5: Gestión de Inventarios
Definición, objetivos e importancia económica de los inventarios. Funciones y tipos de Inventarios. Demanda independiente vs demanda dependiente. Clasificación ABC. Variables que intervienen en la gestión de Inventarios. Costos relevantes. Clasificación de los modelos. Modelo clásico del lote económico. Determinación de niveles de stock de seguridad. Modelo de punto de pedido con demanda aleatoria. Modelo de aprovisionamiento periódico con demanda aleatoria. Modelo de costo variable según tamaño de lote. Casos de aplicación.

Unidad 6: Programación Dinámica (de etapas múltiples)
Introducción y definiciones. Modelo conceptual de la programación dinámica. Características básicas de los problemas de PD: etapas, decisión por etapa, estados, Principio de Bellman, relación recursiva y política de decisión óptima. Ejemplo prototipo, el problema de la diligencia. Notación. Otros ejemplos de problemas para modelar y resolver por Programación Dinámica.

Unidad 7: Simulación
Introducción. Simulación Montecarlo. Generación de números aleatorios. Generación de variables aleatorias a partir de distribuciones de probabilidad discretas y continuas. Proceso de simulación. Análisis estadístico en simulaciones. Ejemplos de Simulación con CRYSTAL BALL y modelización a través de la definición del problema, recolección de datos, formulación del modelo, obtención de una solución y análisis e interpretación de la misma.

Bibliografía Básica

Disponible digital y en papel en la Biblioteca de la FIO.

- Hillier F. y Lieberman G. Introducción a la Investigación de Operaciones 9ª edición. Editorial McGraw Hill. 2010.
- Render B., Stair R. y Hanna M. Métodos Cuantitativos para los Negocios 11ª Edición. Editorial Pearson, Prentice Hall. 2012.

- Heizer J y Render B. Administración de Operaciones, 9ª Edición. Editorial Pearson, Prentice Hall. 2009.
- Schroeder Roger et.al. Administración de Operaciones, 5ª Edición. Editorial Mc Graw Hill. 2011.
- Eppen G.D. et. al. Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa, 5ª Edición. Editorial Pearson, Prentice Hall. 2000.

Bibliografía de Consulta

Disponible en la Biblioteca de la FIO.

- Chase R., Aquilano N. y Jacob F.R. Administración de Producción y Operaciones. 8º Edición (2000) y 12º Edición (2012). Editorial Mc Graw Hill.
- Gaither N. y Frazier G. Administración de Producción y Operaciones, 8ª Edición. Thomson Editores. 2000.
- Krajewski L. y Ritzman L. Administración de Operaciones, 5ª Edición. Pearson Educación. 2000.
- Miranda Miguel. Programación Lineal y su Entorno 3º Edición - Editorial de la Universidad Católica Argentina (EDUCA). 2012.
- Miranda Miguel. Sistemas de Optimización de Stocks 3º Edición - Editorial de la Universidad Católica Argentina (EDUCA). 2006.
- Miranda Miguel. Teoría de Colas 2º Edición - Editorial de la Universidad Católica Argentina (EDUCA). 2013.
- Taha Hamdy. Investigación de Operaciones, 9º Edición. Pearson Educación. México. 2012.
- Winston Wayne. Investigación de Operaciones, aplicaciones y algoritmos, 4ª Edición. Thomson Editores. 2005.

Docente Responsable	
Nombre y Apellido	**Luciano Villalba**
Firma	Luciano Villalba DNI: 29764934
Coordinador/es de Carrera	
Carrera	
Firma	GABRIELA HÜLS Ing. Industrial M.P. 53.059
Director de Departamento	
Departamento	Ing. Industrial
Firma	Ing. Franco Chiodi
Secretaria Académica	
Firma	Ing. Isabel C. Riccobene SECRETARIA ACADÉMICA Facultad de Ingeniería - UNCPBA