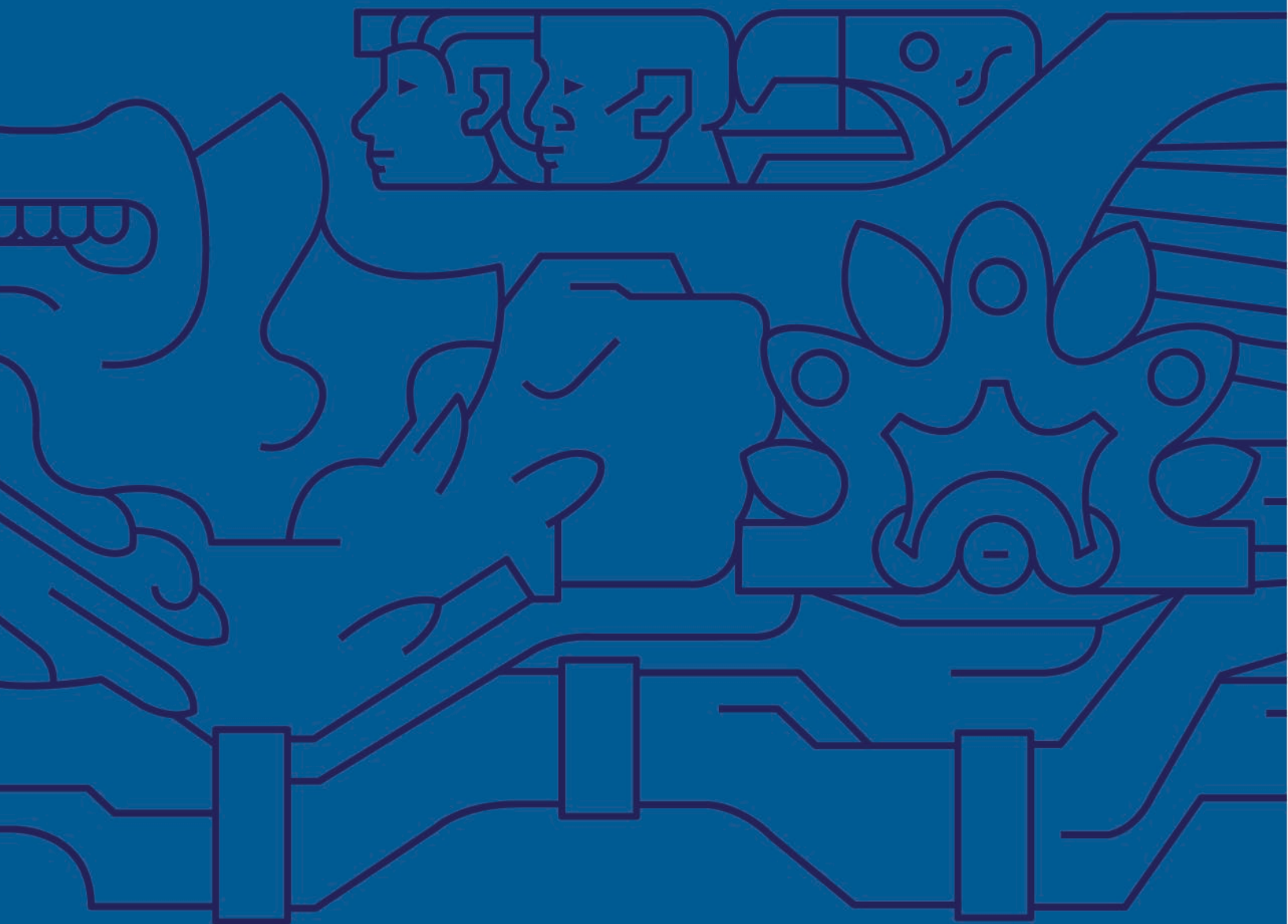


# Programas de los Cursos

Maestría en Gestión  
de la Ingeniería



TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY



**PROGRAMAS DE ESTUDIO**

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Administración de proyectos de ingeniería

**CICLO ESCOLAR**

Primer Trimestre

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

IN4029

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Comprender los conceptos de la planeación y organización de actividades.
- Saber integrar, dirigir y controlar recursos en tiempo y costo, aplicando las herramientas de la gestación de proyectos.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Conceptos de la administración de proyectos.
  - 1.1 Introducción y fases de la administración de proyectos.
  - 1.2 Planificación de los parámetros de un proyecto.
  - 1.3 Matriz de asignación de responsabilidades y matriz de Gantt.
  
2. Representación de proyectos mediante una red.
  - 2.1 Redes de actividades.
  - 2.2 CPM (método de camino crítico), PERT (programa de evaluación y técnica de revisión).
  - 2.3 Cálculo de ruta crítica con holguras.
  - 2.4 Probabilidad de cumplimiento.
  
3. Optimización de redes de actividades.
  - 3.1 SAM (método aproximado por Siemens).
  - 3.2 Organización, asignación y balanceo de costos.
  
4. Control del proyecto.
  - 4.1 Métodos de control.
  - 4.2 Cierre del proyecto.

## **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

### Actividades de aprendizaje conducidas por el profesor:

1. Uso de nuevas tecnologías de comunicación e información (TIC's) favoreciendo la participación activa de los alumnos para desarrollar el marco teórico de los temas clave del curso como los principales conceptos de administración de proyectos, su representación mediante redes así como su optimización y el control del proyecto.
2. Discusiones en forma colaborativa para fomentar la participación activa de los estudiantes en clase a partir de casos de estudios y artículos académicos.

### Actividades de aprendizaje independientes:

1. Lecturas de materiales que incluyen una mezcla entre artículos académicos, casos prácticos. Adicionalmente, la participación activa en equipos de trabajo.
2. Propiciar, en el estudiante el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.

## **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

- 20% --- Participación en las discusiones en clase. La participación de las discusiones en grupos se toma en cuenta de acuerdo a las actividades de aprendizaje activo.
- 40% --- Tareas y exámenes en clase. En este rubro se incluyen todas las actividades asignadas para fuera del salón de clase y los exámenes que evalúan los contenidos del curso.
- 10% --- Avances del proyecto final. A manera de seguimiento al proyecto, se tendrán momentos en que se hará una evaluación parcial del mismo.
- 30% --- Proyecto final. Una parte importante de la calificación es el proyecto final donde se evalúa la integración de los conceptos del curso bajo la vista de administración de proyectos.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Análisis financiero para proyectos de innovación y tecnología

**CICLO ESCOLAR**

Primer Trimestre

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

IN4030

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Aplicar la teoría financiera a problemas reales en la gestión en empresas.
- Describir los reportes financieros generados por las empresas e interpretará la información financiera de la empresa y del mercado a través de modelos estructurales.
- Explicar cómo influye la información en las decisiones estratégicas de inversión y su financiamiento.
- Implementar los modelos estudiados en el curso, calibrarlos adecuadamente e interpretar los resultados que de los mismos emanen, en la solución de situaciones concretas relacionadas con su actividad profesional.
- Participar en procesos de toma de decisiones a partir de la comprensión de las variables financieras relevantes que rodea a su organización.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Los estados financieros de las empresas.
  - 1.1 Introducción a los reportes financieros e interpretación.
  - 1.2 Contabilidad financiera y costeo.
  - 1.3 Flujo de caja y administración del flujo de caja.
2. Razones financieras y modelos financieros.
  - 2.1 Razones financieras.
  - 2.2 Planeación financiera.
3. Valuación de proyectos o empresas.
  - 3.1 Valuación empresas y proyectos innovadores de alta tecnología por el DCF (descuentos de flujo de caja).
  - 3.2 Proyección de flujos de efectivo.
  - 3.3 TIR (tasa interna de retorno) y VPN (valor presente neto).
  - 3.4 Costo de capital desapalancado y apalancado.

4. Teoría de portafolios.
  - 4.1 Frontera eficiente de Markowitz.
  - 4.2 El CAPM (teoría del portafolio sobre el modelo).
  
5. Financiamiento y estructura financiera.
  - 5.1 Financiamiento en estados tempranos de la empresa.
  - 5.2 Necesidades de financiamiento en el corto y largo plazo.
  
- 6 Cobertura de riesgo.
  - 6.1 Productos derivados.
  - 6.2 Tipo de cambio, sus componentes y pronóstico.
  - 6.3 Cobertura de tipo de cambio.

### **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

#### Actividades de aprendizaje conducidas por un docente:

1. Análisis del marco teórico por parte del profesor, propiciando la participación activa de los alumnos, de los temas clave del curso como los estados financieros de las empresas, razones financieras y modelos financieros, así como la estructura de riesgo.
2. Combinación del método de casos y aprendizaje colaborativo para una participación del estudiante en su aprendizaje.
3. Visitas de empresarios que utilicen técnicas de modelación para la toma de decisiones de negocio donde participe activamente el estudiante.

#### Actividades de aprendizaje independiente:

1. Estudiar el material asignado con anticipación,
2. Realizar las lecturas de capítulos de los libros de texto y/o casos correspondientes a cada clase.
3. Trabajo en forma individual y grupal según se indique, para el análisis preliminar de casos.
4. Elaborar presentaciones orales y escritas que ayudarán a los participantes a desarrollar sus habilidades en estas áreas.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

- 20% --- Examen final. El examen final integra los conceptos del análisis financiero para proyectos de innovación y tecnología que se tienen en el curso.
  
- 20% --- Examen Parcial. El examen de medio término que integra los conceptos del análisis financiero para proyectos de innovación y tecnología que se tienen hasta la mitad del curso.

- 40% --- Entrega de asignaciones. Todo tipo de tareas y actividades fuera del salón de clase que se adecúen a las estrategias del curso.
- 10% --- Evaluación de Compañeros. Como lo establecen las metodologías de aprendizaje colaborativo, la coevaluación será un rubro importante en el curso.
- 10% --- Participación y cumplimiento con puntualidad a las sesiones. En este curso es importante el nivel de responsabilidad del estudiante.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Diseño de proyecto I

**CICLO ESCOLAR**

Primer Trimestre

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

IN5111

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Poner en práctica los pasos clave que participan en la gestión de un proyecto: en sus fases de evaluación, selección y planeación.
- Organizar el proyecto en componentes administrables.
- Desarrollar un plan de proyecto integral que está listo para su implementación
- Dirigir de manera exitosa un equipo de proyecto teniendo en cuenta a todas las partes interesadas, así como las restricciones de presupuesto y de recursos humanos existentes.
- Elaborar los presupuestos y los programas del proyecto.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Administración y fases del proyecto.
2. Alcance y objetivos del proyecto.
3. Partes interesadas.
4. Planeación.
5. Recursos humanos.
6. Costos del proyecto.
7. Riesgos del proyecto.

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

Actividades de aprendizaje dirigidas por un docente:

1. Análisis del marco teórico por parte del profesor, propiciando la participación activa de los alumnos, de los temas clave del curso tales como la administración, planeación y costos, así como los riesgos del proyecto.
2. Metodología de administración de proyectos para guiar al estudiante que de manera activa haga una propuesta de plan.

Actividades de aprendizaje independiente:

1. Estudiar el material asignado con anticipación.
2. Lecturas de capítulos de los libros de texto y/o casos correspondientes a cada parte del proyecto.
3. Trabajo individual y grupal según se indique, en cada etapa del proyecto.
4. Presentaciones orales y escritas que ayudarán a los participantes a desarrollar sus habilidades en estas áreas.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

- 30% --- Presentación final. Habrá una presentación final del alumno que incluya la definición del proyecto a desarrollar incluyendo los recursos humanos necesarios así como los costos y riesgos.
- 20% --- Examen de Medio Término. El examen de medio término que integra los conceptos del diseño del proyecto que se tienen hasta la mitad del curso.
- 20% --- Entrega de asignaciones. Todo tipo de tareas y actividades fuera del salón de clase que se adecúen a las estrategias del curso.
- 30% --- Participación y cumplimiento con puntualidad a las sesiones. En este curso es importante el nivel de responsabilidad del estudiante.



**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Métodos estadísticos y visualización

**CICLO ESCOLAR**

Segundo Trimestre

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

IN4028

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Plantear hipótesis a partir de un análisis descriptivo de un conjunto de datos.
- Conocer las herramientas estadísticas paramétricas y no paramétricas, univariantes y multivariantes útiles para comprobar la hipótesis.
- Enunciar las decisiones estadísticas en el contexto del problema.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Estadística descriptiva.
  - 1.1 Medidas de tendencia central.
  - 1.2 Medidas de varianza.
  - 1.3 Elementos de Exploratory Data Analysis (EDA).
2. Visualización.
  - 2.1 Gráficos para muestras pequeñas.
  - 2.2 Gráficos para muestras grandes.
  - 2.3 Gráficos con dos hasta cinco dimensiones para variables continuas y discretas.
3. Pruebas de hipótesis paramétricas.
  - 3.1 Pruebas de medias.
  - 3.2 Pruebas de varianza.
4. Pruebas de hipótesis no paramétrica.
  - 4.1 Pruebas de medias.
  - 4.2 Pruebas de varianza.
5. Análisis de datos.
  - 5.1 Elementos fundamentales de análisis de datos.
  - 5.2 Herramientas de análisis de datos.

6. Modelos lineales multivariantes.
  - 6.1 Fundamentos de análisis multivariante.
  - 6.2 Herramientas multivariantes descriptivas.
  - 6.3 Herramientas multivariantes predictivas.
  
7. Análisis de conglomerados.
  - 7.1 Conglomerados jerárquicos.
  - 7.2 Conglomerados no jerárquicos.
  
8. Descubrimiento de patrones.
  - 8.1 Árboles de decisión (CHAID).
  - 8.2 SVM. Support Vector Machines.

### **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

#### Actividades de aprendizaje conducidas por un docente:

1. Actividades diseñadas con la técnica de aprendizaje basado en problemas con la participación activa de los alumnos con los temas clave del curso como la estadística paramétrica y no paramétrica, así como el análisis de conglomerados.
2. Modalidad de clase *Flipped Learning* donde los alumnos participan activamente en el salón de clases.
3. Problemas y retos de acuerdo a los temas del curso donde el alumnos participe en forma colaborativa.

#### Actividades de aprendizaje independiente:

1. El alumno deberá investigar, comprender y dialogar sobre las herramientas estadísticas útiles para resolver los problemas y retos planteados.
2. Resolver problemas y retos que se encarguen en la clase.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

- 50% --- 2 exámenes parciales. Habrá durante el periodo dos exámenes en el que el alumno desarrollará lo aprendido de manera individual.
- 20% --- Problemas y retos. Se tendrán durante el periodo una serie de problemas a resolver, así como actividades de gran reto para el estudiante.
- 30% --- Examen Final. El examen final integra los conceptos de los métodos estadísticos y visualización que se tienen en el curso.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Análisis económico para los negocios

**CICLO ESCOLAR**

Segundo Trimestre

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

IN4031

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Identificar al ámbito micro y macroeconómico alrededor de los proyectos de ingeniería.
- Resolver casos y tomar decisiones de empresas en dichos ambientes.
- Redactar problemas y retos reales relacionados con el actuar diario en una industria dentro del devenir económico de la región y país.
- Analizar el comportamiento de los mercados y sus deficiencias.
- Identificar los principales agregados económicos y sus fuentes.
- Comprender y analizar el impacto de la política fiscal y monetaria en la actividad de una económica abierta al mundo.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Introducción a la economía.
  - 1.1 El núcleo básico.
  - 1.2 Observar y explicar la economía.
  - 1.3 El modelo de oferta y demanda.
  - 1.4 Uso del modelo de oferta y demanda.
  - 1.5 El modelo de equilibrio competitivo.
2. Equilibrio de mercado y eficiencia.
  - 2.1 Empresas e industrias cambiantes en el tiempo.
  - 2.2 Costo y cambios en las empresas a través del tiempo.
  - 2.3 La subida y la caída de las industrias.
  - 2.4 Monopolio y poder de mercado.
  - 2.5 Política de defensa de la competencia y el reglamento.
3. Los mercados.
  - 3.1 La oferta de trabajo y modelo de demanda.
  - 3.2 Principales cuestiones de política económica.

- 3.3 Impuestos, transferencias y la distribución del ingreso.
- 3.4 Los bienes públicos y externalidades.
- 3.5 El fracaso del gobierno y el éxito.
  
- 4. Los mercados de capital físico y financieros.
  - 4.1 Los mercados financieros: riesgo y retorno.
  - 4.2 Datos macro y medidas.
  - 4.3 Introducción a las ideas macroeconómicas.
  - 4.4 Medición de la producción, ingresos y gastos de las naciones.
  
- 5. Macroeconomía.
  - 5.1 La determinación de consumo, la inversión y el gasto del gobierno.
  - 5.2 Empleo y desempleo.
  - 5.3 Productividad, factores que determinan su crecimiento.
  - 5.4 Una mirada en el dinero, la inflación y el banco central.
  - 5.5 Introducción a las fluctuaciones económicas.
  
- 6. Introducción a la política macroeconómica.
  - 6.1 La política fiscal.
  - 6.2 La política monetaria.
  - 6.3 Cuestiones económicas Internacionales.
  - 6.4 Ganancias de comercio.
  - 6.5 Política de comercio internacional: aranceles y cuotas.

#### **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

##### Actividades de aprendizaje conducidas por un docente:

1. Análisis del marco teórico por parte del profesor, propiciando la participación activa de los alumnos, de los temas clave del curso como equilibrio de mercado y eficiencia, mercados de capital físico y financiero, así como la macroeconomía y la política macroeconómica.
2. Guía el aprendizaje de los estudiantes, cuya participación será activa y responsable en cuanto a la asimilación de conocimientos y prácticas.
3. Usa el aprendizaje basado en problemas y el método del caso con participación activa del estudiante.
4. Evaluación y retroalimentación de los ensayos, exámenes y tareas en público y por escrito.

##### Actividades de aprendizaje independiente por el alumno:

1. Buscará, recopilará y hará análisis crítico de la información necesaria para la realización de sus actividades de aprendizaje.
2. Aprenderá conceptos claves mediante la lectura fuera del aula.
3. Plasmará sus conocimientos de gestión de proyectos de ingeniería con herramientas del análisis económico en el ambiente macro.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

- 15% --- Tareas cada sesión. Las actividades que se asignen para fuera del salón de clases tendrán una evaluación que será tomada en cuenta en la calificación final del curso.
- 50% --- Controles de lectura cada sesión. El componente de evaluación con mayor peso y que está de acuerdo con las estrategias del curso son controles en cada una de las sesiones.
- 35% --- Actividad al final de cada sesión. En cada sesión se estará haciendo una actividad con fines de evaluación que se tomará en cuenta el desempeño del alumno.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Análisis de riesgos en la gestión de proyectos

**CICLO ESCOLAR**

Segundo Trimestre

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

IN4032

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Identificar las fuentes de riesgo a los que está expuesto una empresa y/o proyecto de innovación y tecnología.
- Incorporar los diversos factores de riesgo dentro del análisis económico-financiero utilizado en la evaluación de empresas y/o proyectos de inversión.
- Utilizar herramientas estadísticas de modelación y simulación dentro del contexto de valuación financiera.
- Estar preparado para conducirse en un ambiente de negocio caracterizado por la incertidumbre al tiempo que será consciente de los desafíos y de las herramientas existentes en el proceso de diseño e implementación de las estrategias gestión de riesgos.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Riesgos operativos y financieros en la gestión de proyectos.
  - 1.1 Taxonomía.
  - 1.2 Proceso de administración del riesgo.
  - 1.3 Actitud y tolerancia al riesgo.
  
2. Introducción a la incertidumbre en la toma de decisiones.
  - 2.1 Riesgo moral y selección adversa.
  - 2.2 Análisis estadístico de la información financiera.
  - 2.3 Modelación de incertidumbre.
  - 2.4 Procesos estocásticos en finanzas.
  
3. Riesgo de tipo de cambio en la gestión de proyectos.
  - 3.1 Cuantificación del riesgo de tipo de cambio.
  - 3.2 Productos derivados sobre tipo de cambio.
  - 3.3 Análisis, diseño, selección e implementación de estrategias de cobertura.

4. Valuación de empresas y proyectos de innovación y tecnología bajo incertidumbre.
- 4.1 Estimación de flujos: análisis de escenarios y sensibilidad.
- 4.2 Modelos de simulación para la evaluación de proyectos.
- 4.3 Valuación mediante árboles de decisión.
- 4.4 Valuación mediante opciones reales.

### **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

#### Actividades de aprendizaje conducidas por el profesor:

1. El profesor fungirá como moderador en el análisis del marco teórico, propiciando la participación activa de los alumnos, de los temas clave del curso tales como riesgos operativos y financieros en la gestión de proyectos y la incertidumbre en la toma de decisiones.
2. Combinación del método de casos y aprendizaje colaborativo para guiar el aprendizaje con participación activa del estudiante.
3. Visitas de empresarios que utilicen técnicas de modelación para la toma de decisiones de negocio donde participen activamente los estudiantes.

#### Actividades de aprendizaje independiente:

1. Estudiar el material asignado con anticipación,
2. Realizar las lecturas de capítulos de los libros de texto y/o casos correspondientes a cada clase.
3. Trabajo en forma individual y grupal según se indique, para el análisis preliminar de casos.
4. Elaborar presentaciones orales y escritas que ayudarán a los participantes a desarrollar sus habilidades en estas áreas.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

- 20% --- Examen de Medio Término. El examen de medio término que integra los conceptos del análisis de riesgos en la gestión de proyectos que se tienen hasta la mitad del curso.
- 20% --- Examen Final. El examen final integra los conceptos del análisis de riesgos en la gestión de proyectos que se tienen en el curso.
- 50% --- Entrega de asignaciones. Todo tipo de tareas y actividades fuera del salón de clase que se adecúen a las estrategias del curso.
- 10% --- Evaluación de los compañeros. Como lo establecen las metodologías de aprendizaje colaborativo, la coevaluación será un rubro importante en el curso.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Innovación y desarrollo de productos

**CICLO ESCOLAR**

Segundo Trimestre

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

IN4033

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Identificar oportunidades, herramientas y métodos para desarrollar proyectos innovadores.
- Desarrollar proyectos innovadores que deriven en el diseño de nuevos productos o servicios para generar valor en un entorno específico.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Generación de valor, identificación y selección de oportunidades.

1.1 Innovación en base a resultados (ODI).

1.2 Pensamiento de diseño.

1.3 Diseño centrado en el humano (HCD).

1.4 Lienzo de modelo de negocio (BMC) / Lienzo esbelto (LC).

2. Descubrimiento, ideación de concepto, empatía.

2.1 Pensamiento lateral (técnica SCAMPER).

2.2 Negocio social para innovar (*Innographer*).

2.3 Matriz de interesados.

2.4 Tecnologías exponenciales.

2.5 Taller de prototipado.

3. Desarrollo de concepto, confiabilidad.

3.1 Teoría para resolver problemas de inventiva (TRIZ).

3.2 Despliegue de la función calidad (QFD).

3.3 Prototipos funcionales.

4. Demostración, evaluación, lanzamiento.

4.1 Formación de equipos de desarrollo.

4.2 Análisis de costos, rentabilidad.

4.3 Construir un modelo funcional, mejoras en los procesos.

4.4 Lanzamiento del producto.



## **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

### Actividades de aprendizaje conducidas por el profesor:

1. Análisis del marco teórico por parte del profesor, propiciando la participación activa de los alumnos, de los temas clave del curso tales como la generación de valor, identificación y selección de oportunidades, el descubrimiento de la idea, el desarrollo del concepto, así como la demostración y lanzamiento del proyecto.
2. Discusiones en clase con la participación activa de los estudiantes a partir de casos de estudios, artículos académicos y videos.
3. Seguimiento y retroalimentación en un proyecto aplicado por parte de los alumnos. El proyecto aplicado consiste en generar una estrategia para el desarrollo de un nuevo producto en una compañía. El objetivo del proyecto es que los estudiantes integren las distintas técnicas y herramientas analizadas durante el curso y las apliquen en la estrategia propuesta. Los requerimientos del proyecto consisten en definir una empresa que esté interesada en desarrollar un nuevo producto / idea / concepto. Generar la estrategia para desarrollar dicho producto. Llevar a cabo un test de concepto en pequeña escala. Presentar los resultados del test y las recomendaciones de los stakeholders en la empresa.

### Actividades de aprendizaje independiente:

1. Lecturas de materiales que incluyen una mezcla entre artículos académicos.
2. Casos de estudio de Harvard Business School y del Centro Internacional de Casos.
3. Lectura de manuales de las distintas técnicas y herramientas analizadas durante el curso.
4. Participación activa en equipos de trabajo para realizar el proyecto final.

## **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

- 20% --- Participación en las discusiones en clase. De acuerdo a las estrategias de enseñanza definidas en esta clase, la participación activa del estudiante es parte importante de la calificación del curso.
- 30% --- Presentación de Proyecto (Intermedio). Una parte importante de la calificación es el proyecto intermedio donde se evalúa la integración de los conceptos hasta este momento en el curso bajo la vista de innovación y desarrollo de productos.
- 20% --- Evidencias de Desarrollo de concepto. Esto se lleva a cabo por medio de exámenes de conceptos en las sesiones de clase.
- 30% --- Presentación Proyecto Final. Una parte importante de la calificación es el proyecto final donde se evalúa la integración de los conceptos del curso bajo la vista de innovación y desarrollo de productos.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Diseño de proyecto II

**CICLO ESCOLAR**

Segundo Trimestre

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

IN5112

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Poner en práctica los pasos clave que participan en la gestión de un proyecto: en sus fases de ejecución y control.
- Usar herramientas eficaces para supervisar y controlar proyectos complejos.
- Utilizar Microsoft Project para crear un plan de proyecto y monitorear el progreso.
- Analizar y aplicar las lecciones de otros proyectos reales.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Control de los costos del proyecto.
2. Comunicación interna y externa.
3. Cierre del proyecto.
4. Caso práctico.
5. Gestión de fondos.

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

Actividades de aprendizaje conducidas por un docente

1. Análisis del marco teórico por parte del profesor, propiciando la participación activa de los alumnos, de los temas clave del curso tales como el control de costos y cierre del proyecto, así como la gestión de fondos.
2. Guiar el uso de técnicas de programación de red apropiadas y de administración de proyectos mediante actividades en las que el estudiante participe activamente.

Actividades de aprendizaje independiente:

1. Estudiar el material asignado con anticipación,
2. Lecturas de capítulos de los libros de texto y/o casos correspondientes a cada parte del proyecto.
3. Trabajo individual y grupal según se indique, en cada etapa del proyecto.
4. Presentaciones orales y escritas que ayudarán a los participantes a desarrollar sus habilidades en estas áreas.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

- 30% --- Presentación final. Habrá una presentación final del alumno que incluya la definición del proyecto a desarrollar incluyendo la comunicación, el cierre del proyecto y la gestión de fondos.
- 20% --- Examen de Medio Término. El examen de medio término que integra los conceptos del término de la definición del proyecto que se tienen hasta la mitad del curso.
- 20% --- Entrega de asignaciones. Todo tipo de tareas y actividades fuera del salón de clase que se adecúen a las estrategias del curso.
- 30% --- Participación y cumplimiento con puntualidad a las sesiones. En este curso es importante el nivel de responsabilidad del estudiante.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Aspectos legales en la administración de la ingeniería

**CICLO ESCOLAR**

Tercer Trimestre

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

IN4034

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Identificar los elementos legales a tomar en cuenta en proyectos de investigación y desarrollo dentro de la ingeniería.
- Identificar los elementos legales a tomar en cuenta en el desarrollo de una nueva unidad de negocios en una empresa ya establecida.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. La propiedad intelectual y las figuras que lo componen.

1.1 Propiedad industrial.

1.2 Marcas.

1.3 Nombres comerciales.

1.4 Avisos comerciales.

1.5 Marcas comunitarias.

1.6 Denominación de origen.

1.7 El concepto de Trade Dress.

1.8 Patentes.

1.9 Modelos de utilidad.

1.10 Diseños industriales.

1.11 Secretos industriales.

2. Derecho de autor.

2.1 Obras artísticas.

2.2 Obras literarias.

2.3 Obras científicas.

2.4 Software como caso tecnológico específico.

3. Historia de la propiedad intelectual en México.
  - 3.1 Desarrollo en el mundo y su impacto en México.
  - 3.2 Desarrollo en México.
  
4. El portafolio tecnológico y su relación en el desarrollo y licenciamiento de la tecnología.
  - 4.1 Tecnología de proceso.
  - 4.2 Tecnología de producto.
  - 4.3 Tecnología de equipo.
  - 4.4 Tecnología de aplicación.
  - 4.5 Tecnología de producción.
  - 4.6 Figuras y estrategias aplicables.
  
5. Análisis de prospectiva tecnológica a partir de la propiedad intelectual.
  - 5.1 Uso de bases de datos en el mundo.
  - 5.2 Uso de bases de datos de publicaciones defensivas.
  - 5.3 Uso de bases de datos de diseño industriales.
  - 5.4 Uso de bases de datos de marcas.
  - 5.5 Categorización de la información obtenida por clasificaciones internacionales.
  - 5.6 Estudios de prospectiva en base a los resultados de la propiedad intelectual.
  - 5.7 Uso de bases de datos para conocer la situación jurídica de las patentes.
  
6. El uso de la propiedad intelectual en las empresas de base tecnológica.
  - 6.1 Cuando patentar y cuando no.
  - 6.2 Clasificación de las patentes de acuerdo a su nivel estratégico en la empresa.
  - 6.3 Auditorias de propiedad intelectual.
  
7. Desarrollo de productos.
  - 7.1 Proceso de desarrollo y estrategia de protección de la propiedad intelectual obtenida.
  - 7.2 Desarrollo de software.
  - 7.3 Desarrollo de marcas y campañas publicitarias.
  - 7.4 Integración del paquete tecnológico.
  - 7.5 Licenciamiento de la tecnología.
  - 7.6 Aspectos jurídicos aplicables.

## **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

### Actividades de aprendizaje conducidas por el profesor:

1. Análisis del marco teórico por parte del profesor, propiciando la participación activa de los alumnos, de los temas clave del curso tales como la propiedad intelectual, los derechos de autor, el licenciamiento de la tecnología, así como el desarrollo de productos.
2. Combinación del método de casos y trabajo colaborativo donde el estudiante participe activamente en su aprendizaje.

Actividades de aprendizaje independientes:

1. Estudiar el material asignado con anticipación.
2. Realizar las lecturas de capítulos de los libros de texto y/o casos correspondientes a cada clase.
3. Trabajo en forma individual y grupal según se indique, para el análisis preliminar de casos.
4. Elaborar presentaciones orales y escritas que ayudarán a los participantes a desarrollar sus habilidades en estas áreas.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

- 30% --- Examen Final. El examen final integra los conceptos de aspectos legales en la administración de la ingeniería que se tienen en el curso.
- 30% --- Examen de Medio Término. El examen de medio término que integra los conceptos de aspectos legales en la administración de la ingeniería que se tienen hasta la mitad del curso.
- 30% --- Entrega de asignaciones. Todo tipo de tareas y actividades fuera del salón de clase que se adecúen a las estrategias del curso.
- 10% --- Evaluación de Compañeros. Como lo establecen las metodologías de aprendizaje colaborativo, la coevaluación será un rubro importante en el curso.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Proyecto de innovación empresarial I

**CICLO ESCOLAR**

Tercer Trimestre

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

IN5121

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar este curso el alumno será capaz de demostrar su capacidad de identificación y resolución de problemas; análisis, síntesis y evaluación; trabajo en equipo; alta capacidad de trabajo; honestidad y responsabilidad en el desarrollo del proyecto de innovación empresarial.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Situación actual de la problemática.
  - 1.1 Conocimientos previos.
  - 1.2 Herramientas de ingeniería industrial y de sistemas.
  - 1.3 Tipos de problemas.
  
2. Estrategias de intervención.
  - 2.1 Intervenciones.
  - 2.2 Propuesta técnica.
  
3. Información.
  - 3.1 Bases de datos.
  - 3.2 Sistemas de recolección de información.

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

Actividades de aprendizaje conducidas por el profesor:

1. Guía en el desarrollo del proyecto a través de la técnica aprendizaje orientada a proyectos donde el alumno participa activamente y donde se analicen los temas clave del curso como la evaluación de situaciones, estrategias de intervención y sistemas de recolección de información.
2. Asesoría y retroalimentación del avance de las actividades del proyecto.

Actividades de aprendizaje independientes:

1. Desarrollo de las etapas del proyecto que indique el profesor.
2. Corrección de acuerdo a la retroalimentación del profesor.
3. Obtención de datos y retroalimentación de la empresa donde esté realizando el proyecto.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

- 20% --- Propuesta de proyecto al cliente. Se inicia con una propuesta de solución de acuerdo al análisis y a la información obtenida durante el periodo.
- 20% --- Reportes de avance. Durante el periodo académico se presentarán dos avances del proyecto de manera escrita y formal que represente el trabajo hecho durante el periodo.
- 20% --- Entregas parciales. Por medio de presentaciones se harán dos entregas parciales de los resultados del proyecto durante el periodo académico que muestren el avance que se ha tenido.
- 10% --- Auto-evaluación y co-evaluación. La autoevaluación como una evaluación formativa se hará para que el estudiante reflexiones sobre su propio desempeño. Además, en caso de que el proyecto sea en equipo y como lo establecen las metodologías de aprendizaje colaborativo, los alumnos participarán en la coevaluación del trabajo de sus compañeros.
- 30% --- Evaluación de la empresa. La participación de la empresa es explícita por medio de una evaluación al estudiante por parte de las personas que fungen como clientes dentro de la empresa.



**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Proyecto de innovación empresarial II

**CICLO ESCOLAR**

Cuarto Trimestre

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

IN5122

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar este curso el alumno será capaz de demostrar su capacidad de identificación y resolución de problemas; análisis, síntesis y evaluación; trabajo en equipo; alta capacidad de trabajo; honestidad y responsabilidad en el desarrollo del proyecto de innovación empresarial.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Información.
  - 1.1 Bases de datos.
  - 1.2 Sistemas de recolección de información.
  
2. Propuesta de solución.
  - 2.1 Tipos de propuestas de solución.
  - 2.2 Impacto económico.
  - 2.3 Impacto social y ético.
  - 2.4 Impacto ecológico.

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

Actividades de aprendizaje conducidas por el profesor:

1. Guía en el desarrollo del proyecto a través de la técnica aprendizaje orientada a proyectos donde el alumno participa activamente y donde se analicen los temas clave del curso como los sistemas de recolección de información y el impacto de la propuesta.
2. Asesoría y retroalimentación del avance de las actividades del proyecto.

Actividades de aprendizaje independientes:

1. Desarrollo de las etapas del proyecto que indique el profesor.
2. Corrección de acuerdo a la retroalimentación del profesor.
3. Obtención de datos y retroalimentación de la empresa donde esté realizando el proyecto.

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

- 30% --- Reportes de avance. Durante el periodo académico se presentarán dos avances del proyecto de manera escrita y formal que represente el trabajo hecho durante el periodo.
- 30% --- Entregas parciales. Por medio de presentaciones se harán dos entregas parciales de los resultados del proyecto durante el periodo académico que muestren el avance que se ha tenido.
- 10% --- Auto-evaluación y co-evaluación. La autoevaluación como una evaluación formativa se hará para que el estudiante reflexiones sobre su propio desempeño. Además, en caso de que el proyecto sea en equipo y como lo establecen las metodologías de aprendizaje colaborativo, los alumnos participarán en la coevaluación del trabajo de sus compañeros.
- 30% --- Rúbrica de empresa. La participación de la empresa es explícita por medio de una evaluación al estudiante por parte de las personas que fungen como clientes dentro de la empresa.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Proyecto de innovación empresarial III

**CICLO ESCOLAR**

Cuarto Trimestre

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

IN5123

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar este curso el alumno será capaz de demostrar su capacidad de identificación y resolución de problemas; análisis, síntesis y evaluación; trabajo en equipo; alta capacidad de trabajo; honestidad y responsabilidad en el desarrollo del proyecto de innovación empresarial.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Propuesta de solución.
  - 1.1 Tipos de propuestas de solución.
  - 1.2 Impacto económico.
  - 1.3 Impacto social y ético.
  - 1.4 Impacto ecológico.
2. Soluciones.
  - 2.1 Análisis de resultados.
  - 2.2 Medición de la implementación.
  - 2.3 Presentaciones ejecutivas.
  - 2.4 Revisión técnica de proyectos.

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

Actividades de aprendizaje conducidas por el profesor:

1. Guía en el desarrollo del proyecto a través de la técnica aprendizaje orientada a proyectos donde el alumno participa activamente y donde se analicen los temas clave del curso como los sistemas de recolección de información y el impacto de la propuesta.
2. Asesoría y retroalimentación del avance de las actividades del proyecto.

Actividades de aprendizaje independientes:

1. Desarrollo de las etapas del proyecto que indique el profesor.
2. Corrección de acuerdo a la retroalimentación del profesor.
3. Obtención de datos y retroalimentación de la empresa donde esté realizando el proyecto.

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

- 30% --- Reportes de avance. Durante el periodo académico se presentarán dos avances del proyecto de manera escrita y formal que represente el trabajo hecho durante el periodo.
- 30% --- Entregas parciales. Por medio de presentaciones se harán dos entregas parciales de los resultados del proyecto durante el periodo académico que muestren el avance que se ha tenido.
- 10% --- Auto-evaluación y co-evaluación. La autoevaluación como una evaluación formativa se hará para que el estudiante reflexiones sobre su propio desempeño. Además, en caso de que el proyecto sea en equipo y como lo establecen las metodologías de aprendizaje colaborativo, los alumnos participarán en la coevaluación del trabajo de sus compañeros.
- 30% --- Rúbrica de empresa. La participación de la empresa es explícita por medio de una evaluación al estudiante por parte de las personas que fungen como clientes dentro de la empresa.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Proyecto de innovación empresarial IV

**CICLO ESCOLAR**

Cuarto Trimestre

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

IN5124

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar este curso el alumno será capaz de demostrar su capacidad de identificación y resolución de problemas; análisis, síntesis y evaluación; trabajo en equipo; alta capacidad de trabajo; honestidad y responsabilidad en el desarrollo del proyecto de innovación empresarial.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Propuesta de solución.
  - 1.1 Tipos de propuestas de solución.
  - 1.2 Impacto económico.
  - 1.3 Impacto social y ético.
  - 1.4 Impacto ecológico.
2. Soluciones.
  - 2.1 Análisis de resultados.
  - 2.2 Medición de la implementación.
  - 2.3 Presentaciones ejecutivas.
  - 2.4 Revisión técnica de proyectos.

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

Actividades de aprendizaje conducidas por el profesor:

1. Guía en el desarrollo del proyecto a través de la técnica aprendizaje orientada a proyectos donde el alumno participa activamente y donde se analicen los temas clave del curso como los sistemas de recolección de información y el impacto de la propuesta.
2. Asesoría y retroalimentación del avance de las actividades del proyecto.

Actividades de aprendizaje independientes:

1. Desarrollo de las etapas del proyecto que indique el profesor.
2. Corrección de acuerdo a la retroalimentación del profesor.
3. Obtención de datos y retroalimentación de la empresa donde esté realizando el proyecto.

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

- 30% --- Reportes de avance. Durante el periodo académico se presentarán dos avances del proyecto de manera escrita y formal que represente el trabajo hecho durante el periodo.
- 30% --- Entregas parciales. Por medio de presentaciones se harán dos entregas parciales de los resultados del proyecto durante el periodo académico que muestren el avance que se ha tenido.
- 10% --- Auto-evaluación y co-evaluación. La autoevaluación como una evaluación formativa se hará para que el estudiante reflexiones sobre su propio desempeño. Además, en caso de que el proyecto sea en equipo y como lo establecen las metodologías de aprendizaje colaborativo, los alumnos participarán en la coevaluación del trabajo de sus compañeros.
- 30% --- Rúbrica de empresa. La participación de la empresa es explícita por medio de una evaluación al estudiante por parte de las personas que fungen como clientes dentro de la empresa.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Proyecto de innovación empresarial V

**CICLO ESCOLAR**

Cuarto Trimestre

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

IN5125

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar este curso el alumno será capaz de demostrar su capacidad de identificación y resolución de problemas; análisis, síntesis y evaluación; trabajo en equipo; alta capacidad de trabajo; honestidad y responsabilidad en el desarrollo del proyecto de innovación empresarial.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Propuesta de solución.
  - 1.1 Tipos de propuestas de solución.
  - 1.2 Impacto económico.
  - 1.3 Impacto social y ético.
  - 1.4 Impacto ecológico.
2. Soluciones.
  - 2.1 Análisis de resultados.
  - 2.2 Medición de la implementación.
  - 2.3 Presentaciones ejecutivas.
  - 2.4 Revisión técnica de proyectos.

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

Actividades de aprendizaje conducidas por el profesor:

1. Guía en el desarrollo del proyecto a través de la técnica aprendizaje orientada a proyectos donde el alumno participa activamente y donde se analicen los temas clave del curso como los sistemas de recolección de información y el impacto de la propuesta.
2. Asesoría y retroalimentación del avance de las actividades del proyecto.

Actividades de aprendizaje independientes:

1. Desarrollo de las etapas del proyecto que indique el profesor.
2. Corrección de acuerdo a la retroalimentación del profesor.
3. Obtención de datos y retroalimentación de la empresa donde esté realizando el proyecto.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

- 30% --- Reportes de avance. Durante el periodo académico se presentarán dos avances del proyecto de manera escrita y formal que represente el trabajo hecho durante el periodo.
- 30% --- Entregas parciales. Por medio de presentaciones se harán dos entregas parciales de los resultados del proyecto durante el periodo académico que muestren el avance que se ha tenido.
- 10% --- Auto-evaluación y co-evaluación. La autoevaluación como una evaluación formativa se hará para que el estudiante reflexiones sobre su propio desempeño. Además, en caso de que el proyecto sea en equipo y como lo establecen las metodologías de aprendizaje colaborativo, los alumnos participarán en la coevaluación del trabajo de sus compañeros.
- 30% --- Rúbrica de empresa. La participación de la empresa es explícita por medio de una evaluación al estudiante por parte de las personas que fungen como clientes dentro de la empresa.



**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Proyecto de innovación empresarial VI

**CICLO ESCOLAR**

Quinto Trimestre

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

IN5126

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar este curso el alumno será capaz de demostrar su capacidad de identificación y resolución de problemas; análisis, síntesis y evaluación; trabajo en equipo; alta capacidad de trabajo; honestidad y responsabilidad en el desarrollo del proyecto de innovación empresarial.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Propuesta de solución.
  - 1.1 Tipos de propuestas de solución.
  - 1.2 Impacto económico.
  - 1.3 Impacto social y ético.
  - 1.4 Impacto ecológico.
2. Soluciones.
  - 2.1 Análisis de resultados.
  - 2.2 Medición de la implementación.
  - 2.3 Presentaciones ejecutivas.
  - 2.4 Revisión técnica de proyectos.

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

Actividades de aprendizaje conducidas por el profesor:

1. Guía en el desarrollo del proyecto a través de la técnica aprendizaje orientada a proyectos donde el alumno participa activamente y donde se analicen los temas clave del curso como los sistemas de recolección de información y el impacto de la propuesta.
2. Asesoría y retroalimentación del avance de las actividades del proyecto.

Actividades de aprendizaje independientes:

1. Desarrollo de las etapas del proyecto que indique el profesor.
2. Corrección de acuerdo a la retroalimentación del profesor.
3. Obtención de datos y retroalimentación de la empresa donde esté realizando el proyecto.

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

- 30% --- Reportes de avance. Durante el periodo académico se presentarán dos avances del proyecto de manera escrita y formal que represente el trabajo hecho durante el periodo.
- 30% --- Entregas parciales. Por medio de presentaciones se harán dos entregas parciales de los resultados del proyecto durante el periodo académico que muestren el avance que se ha tenido.
- 10% --- Auto-evaluación y co-evaluación. La autoevaluación como una evaluación formativa se hará para que el estudiante reflexiones sobre su propio desempeño. Además, en caso de que el proyecto sea en equipo y como lo establecen las metodologías de aprendizaje colaborativo, los alumnos participarán en la coevaluación del trabajo de sus compañeros.
- 30% --- Rúbrica de empresa. La participación de la empresa es explícita por medio de una evaluación al estudiante por parte de las personas que fungen como clientes dentro de la empresa.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Proyecto de innovación empresarial VII

**CICLO ESCOLAR**

Quinto Trimestre

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

IN5127

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar este curso el alumno será capaz de demostrar su capacidad de identificación y resolución de problemas; análisis, síntesis y evaluación; trabajo en equipo; alta capacidad de trabajo; honestidad y responsabilidad en el desarrollo del proyecto de innovación empresarial.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Propuesta de solución.
  - 1.1 Tipos de propuestas de solución.
  - 1.2 Impacto económico.
  - 1.3 Impacto social y ético.
  - 1.4 Impacto ecológico.
  
2. Soluciones.
  - 2.1 Análisis de resultados.
  - 2.2 Medición de la implementación.
  - 2.3 Presentaciones ejecutivas.
  - 2.4 Revisión técnica de proyectos.

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

Actividades de aprendizaje conducidas por el profesor:

1. Guía en el desarrollo del proyecto a través de la técnica aprendizaje orientada a proyectos donde el alumno participa activamente y donde se analicen los temas clave del curso como los sistemas de recolección de información y el impacto de la propuesta.
2. Asesoría y retroalimentación del avance de las actividades del proyecto.

Actividades de aprendizaje independientes:

1. Desarrollo de las etapas del proyecto que indique el profesor.
2. Corrección de acuerdo a la retroalimentación del profesor.
3. Obtención de datos y retroalimentación de la empresa donde esté realizando el proyecto.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

- 20% --- Reportes de avance. Durante el periodo académico se presentarán dos avances del proyecto de manera escrita y formal que represente el trabajo hecho durante el periodo.
- 30% --- Por medio de presentaciones se harán dos entregas parciales de los resultados del proyecto durante el periodo académico que muestren el avance que se ha tenido.
- 20% --- Presentación de entrega final. Se hará una presentación final de resultados donde se muestre la culminación del proyecto incluyendo los alcances y limitaciones.
- 10% --- Auto-evaluación y co-evaluación. La autoevaluación como una evaluación formativa se hará para que el estudiante reflexiones sobre su propio desempeño. Además, en caso de que el proyecto sea en equipo y como lo establecen las metodologías de aprendizaje colaborativo, los alumnos participarán en la coevaluación del trabajo de sus compañeros.
- 20% --- Evaluación de la empresa. La participación de la empresa es explícita por medio de una evaluación al estudiante por parte de las personas que fungen como clientes dentro de la empresa.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Política empresarial, ética y responsabilidad social corporativa

**CICLO ESCOLAR**

Materias que Acreditan el Curso Sello

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

AD4003

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

El alumno será capaz de desarrollar y perfeccionar su habilidad en el uso sistemático del análisis basado en la razón, para interpretar la experiencia, o aprendizaje del pasado, con el fin de determinar los valores que valen la pena, así como para decidir tanto el criterio de ponderación, como las reglas que gobiernan la conducta; seleccionar las herramientas para las decisiones basadas en valor; definir el estándar que se utiliza para tomar la decisión basada en criterios de sostenibilidad; aplicar razonamiento ético en la determinación de normas y directrices que guíen la implementación de la estrategia; articular una política de empresa coherente con las necesidades del mundo actual.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Liderazgo empresarial para el desarrollo sostenible.
2. La ética y las organizaciones.
3. La naturaleza del capitalismo.
4. Derechos de los empleados y de los empleadores.
5. La ética y las finanzas.
6. La ética y el consumidor.
7. Política de empresa y responsabilidad social corporativa.

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

Actividades de aprendizaje conducidas por un docente:

1. Presentación del marco teórico que sustenta cada tema por parte del maestro, ilustrando aplicaciones del tema expuesto.
2. Resolución de problemas y casos en forma individual o en equipos.
3. Discusión en clase de los casos y problemas en relación a conceptos del tema del módulo semanal correspondiente.
4. Análisis de vídeos con segmentos del tema del módulo semanal correspondiente, efectuando un análisis en base a preguntas de reflexión crítica del contenido del segmento de vídeo.

5. Aplicación de exámenes rápidos semanales que abarcan el material del módulo semanal correspondiente.

Actividades de aprendizaje independiente:

1. Realización de actividades individuales refuercen aprendizaje y fomenten la responsabilidad y disciplina de los alumnos, así como su capacidad de análisis, en relación con el tema del módulo semanal correspondiente, en donde se fomenta la comunicación interpersonal y el trabajo en equipo.
2. Investigación sobre journals del tema del módulo semanal correspondiente.
3. Desarrollo de dilemas éticos aplicados en la temática del módulo semanal correspondiente.
4. Búsqueda de noticias frescas sobre el tema del módulo semanal correspondiente.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Tareas	20%
Proyecto final	50%
Examen	30%

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Liderazgo para el desarrollo sostenible

**CICLO ESCOLAR**

Materias que Acreditan el Curso Sello

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

DS4002

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Objetivos: Este curso está orientado hacia la toma de conciencia de cambios medioambientales globales, los riesgos implícitos en un desequilibrio del planeta, la importancia de la diversidad de la vida y los imperativos de vivir de acuerdo con los límites, enfatizando en los graduados la visión apropiada para enfrentar los retos del siglo XXI y cambiando el rumbo del planeta hacia la sostenibilidad.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Visión integral de Aspectos Globales y del Desarrollo Sostenible.
2. Aspectos socioeconómicos del desarrollo sostenible.
3. Aspectos ambientales del desarrollo sostenible.
4. Visión Humana del Desarrollo Sostenible.
5. Aspectos sociopolíticos del Desarrollo Sostenible.

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

Actividades de aprendizaje conducidas por un docente:

1. Presentación de las bases del Desarrollo Sostenible, su correspondiente ventaja competitiva, su implicación en el cambio organizacional, sus aspectos socioeconómicos, ambientales, sociopolíticos así como la visión humana del Desarrollo Sostenible.
2. Construcción y aplicación de preguntas de discusión, cuyo propósito es que el alumno lleve a cabo una reflexión crítica de las teorías vistas en clase.
3. Preparación para el análisis de escritos y videos para que el alumno pueda aplicar la teoría a situaciones problemáticas.
4. Preparación de actividades que contemplen el desarrollo de habilidades de investigación, para que el alumno identifique fuentes de información relevantes, recolecte y analice los datos.

Actividades de aprendizaje independientes:

1. Estudio de lecturas, cuyo propósito es que el alumno tenga una lectura orientada a la reflexión del propio aprendizaje y que al mismo tiempo permita el análisis y aplicación de los conceptos.
2. Resolución de cuestionarios de auto-diagnóstico, permiten al alumno llevar a cabo un diagnóstico de sus características personales en relación con los conceptos vistos en clase.
3. Exámenes de comprensión de lectura con el fin de verificar los conocimientos aprendidos y su aplicación a situaciones reales.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Tareas	20%
Proyecto final	50%
Examen	30%



**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Transformación digital e industria 4.0

**CICLO ESCOLAR**

Materias que Acreditan los Cursos Optativos

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

IN5100

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Conocer el impacto de la cuarta revolución industrial en la manufactura, las tecnologías habilitadoras y las tendencias en Industria 4.0.
- Identificar y definir propuestas de valor clave para el negocio, abordando los retos estratégicos (problemas y oportunidades) necesarios para la transformación digital de la manufactura.
- Proponer ideas de innovación a través de tecnologías habilitadoras 4.0 y con impacto de valor a las empresas (procesos, productos, servicios y modelos de negocio).
- Desarrollar y gestionar un portafolio de proyectos para integrar las tecnologías 4.0 en forma ordenada y sistemática maximizando el impacto en resultados de negocio y el beneficio de la inversión.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Introducción a la transformación digital e Industria 4.0.
  - 1.1 Las 4 eras de la Industria.
  - 1.2 Modelo de Industria 4.0.
  - 1.3 Oportunidades y retos a nivel global y regional de Industria 4.0.
  - 1.4 Implicaciones para la industria, academia y sociedad.
  
2. Fundamentos de innovación tecnológica.
  - 2.1 ¿Qué es Innovación?
  - 2.2 Mapa de ruta para la innovación.
  - 2.3 Fundamentos para definir la oportunidad. Concepto de job to be done.
  - 2.4 Descubrir las ideas y promover la creatividad.
  - 2.5 Desarrollar la solución de la idea planteada.
  - 2.6 Demostrar la innovación.
  
3. Diagnóstico e Identificación de Retos para la Industria 4.0.
  - 3.1 Modelo de Transformación Digital.

- 3.2 Metodología de Acompañamiento.
- 3.3 Digital Compass Mckinsey: Métricos y Generadores de Valor. Palancas de Industria 4.0.
- 3.4 SIPOC y OEE.
  
- 4. Declaración de propuesta de valor.
  - 4.1 Value Proposition Canvas.
  - 4.2 Declaración de problemas.
  - 4.3 Definición de objetivo SMART.
  
- 5. Gestión de portafolio de proyectos: selección y priorización.
  - 5.1 Propuesta de solución aplicando Tecnología 4.0.
  - 5.2 Herramientas y criterios de selección y priorización de proyectos.
  - 5.3 Mapa de ruta tecnológica.
  - 5.4 Gestión de proyectos de base tecnológica.
  
- 6. Estrategias digitales para empresas: El liderazgo en la era digital.
  - 6.1 Implicancias de las nuevas tecnologías en la estrategia de las empresas.
  - 6.2 Datos como activos estratégicos.
  - 6.3 Adaptación de propuesta de valor.
  - 6.4 Modelos de negocio disruptivos.
  - 6.5 Lean start-up para negocios maduros.
  
- 7. Experimentación Agile para la Innovación.
  - 7.1 Diseño de experimentos para la innovación.
  - 7.2 Experimentación divergentes.
  - 7.3 Experimentación convergentes.
  - 7.4 Diseño ágil de productos: Set-based design.
  
- 8. Innovación y tecnologías digitales para la toma de decisiones.
  - 8.1 Data Analytics y Machine Learning para el soporte del Negocio.
  - 8.2 Automatización del proceso de toma de decisiones.
  - 8.3 Visualización inteligente de big data.
  - 8.4 Identificación de nuevas oportunidades de negocio a través de datos.
  
- 9. Fundamentos de desarrollo tecnológico y tendencias.
  - 9.1 Desarrollo tecnológicos habilitadores de Industria 4.0.
  - 9.2 Tendencias actuales.
  
- 10. Generación y presentación de modelos de negocio para la transformación digital.
  - 10.1 Business Model Canvas.
  - 10.2 Nuevos modelos de negocio basado en las capacidades a desarrollar en Industria 4.0.

11. Sesión de trabajo proyecto integrador.
  - 11.1 Técnicas creativas para presentación de proyectos: Pitching Ideas.
  - 11.2 Sesión de preguntas y respuestas sobre trabajo final y contenido de la materia.
  
12. Presentación de proyecto integrador.
  - 12.1 Presentación y retroalimentación de compañeros y grupo docente.
  - 12.2 Conclusiones y cierre del curso.

### **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

#### Actividades de aprendizaje bajo conducción de un académico:

1. Exposición del marco teórico que sustenta los temas clave del curso: Innovación, planeación estratégica e industria 4.0, ilustrando con casos de estudio y promoviendo la participación activa de los alumnos.
2. Dinámicas participativas con uso herramientas visuales y estudios de casos de aplicación y acompañamiento en organizaciones a través de la iniciativa Nuevo León 4.0.
1. 3.Discusiones sobre la solución de problemas y casos prácticos

#### Actividades de aprendizaje independientes:

1. Solución de retos y casos prácticos, tanto de manera individual como grupal, que refuercen el aprendizaje y fomenten la responsabilidad y disciplina de los alumnos, así como su capacidad de análisis.
2. Aplicación de todos los conceptos del curso en un caso integrador en grupos de 3 a 5 estudiantes; en el cual se fomentará la búsqueda y procesamiento de información, así como la comunicación interpersonal y el trabajo en equipo.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

- 40% --- Examen parcial. Se evalúa la comprensión y aplicación de conceptos sobre Innovación, Planeación estratégica e Industria 4.0
- 20% --- Actividades y tareas. Se evalúa la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos en las clases.
- 40% --- Proyecto final. Se evalúa el conocimiento de los contenidos de todo el semestre en forma aplicada a un caso real.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Administración sistémica mediante tecnologías de información

**CICLO ESCOLAR**

Materias que Acreditan los Cursos Optativos

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

IN5102

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Generar propuestas de valor estratégico para las organizaciones apoyadas por tecnologías de la información.
- Capturar propuestas de valor estratégico para las organizaciones apoyadas por tecnologías de la información.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Concepto de valor.
  - 1.1 Conceptos y definiciones generales.
  - 1.2 Concepto de valor.
  - 1.3 Valor que aportan a las TI.
2. Problemática del área de TI.
  - 2.1 Tipos de problemáticas de TI.
  - 2.2 Formas de generación de valor para la organización.
3. Modelación de negocios.
  - 3.1 Elementos para la realización de un modelo de negocio.
  - 3.2 Análisis y realización de un modelo de negocio soportado por tecnología.
4. Arquitectura sistémica.
  - 4.1 Diseño de una arquitectura sistémica.
  - 4.2 Arquitectura tecnológica.
5. Administración estratégica.
  - 5.1 Administración estratégica.
  - 5.2 Análisis de los elementos más importantes de la estrategia.

6. Escenario de referencia.
  - 6.1 Diseño de un escenario de referencia.
  - 6.2 Propuesta de un escenario de referencia.
7. Análisis de brechas.
  - 7.1 Contrastación del modelo de negocio, de las arquitecturas, de la estrategia y el escenario de referencia.
  - 7.2 Alineación y viabilidad de la propuesta de valor.

### **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

#### Actividades de aprendizaje conducidas por el profesor.

1. Propiciar el uso de nuevas tecnologías de comunicación e información (TIC's) en el desarrollo de los contenidos mediante trabajo colaborativo que permita al estudiante participar activamente en su aprendizaje de los contenidos clave del curso como la modelación de negocios, la arquitectura sistémica y la administración estratégica.
2. Discusiones en grupo en clase a partir de casos de estudios y artículos académicos.

#### Actividades de aprendizaje independientes.

1. Lecturas de materiales que incluyen una mezcla entre artículos académicos, casos prácticos. Adicionalmente, la participación activa en equipos de trabajo.
2. Propiciar, en el estudiante el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

- 20% --- Entrega de asignaciones. Todo tipo de tareas y actividades fuera del salón de clase que se adecúen a las estrategias del curso.
- 30% --- Avances del proyecto final. A manera de seguimiento al proyecto, se tendrán momentos en que se hará una evaluación parcial del mismo.
- 50% --- Proyecto final. El alumno presentará de manera escrita un reporte del proyecto final así como una presentación donde muestre los resultados del proyecto.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Análisis y minería de datos para la toma de decisiones

**CICLO ESCOLAR**

Materias que Acreditan los Cursos Optativos

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

IN5103

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Utilizar técnicas, métodos y algoritmos.
- Realizar análisis cualitativos, cuantitativos y minería de la información con grandes base datos de procedentes de diversas fuentes.
- Ayudar a comprender y tomar mejores decisiones al líder de una organización.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Análisis exploratorio.
  - 1.1 Clasificación de la información.
  - 1.2 Información cualitativa y cuantitativa.
  - 1.3 Formato y ubicación de los datos.
  - 1.4 Análisis gráfico de la información.
2. Análisis de grandes datos.
  - 2.1 Retos en el manejo de la información de grandes datos.
  - 2.2 Motores de búsqueda.
  - 2.3 Normalización de la información.
3. Similitud y procesamiento de lenguaje natural.
  - 3.1 Métricas para medir la similitud de la información.
  - 3.2 Procesamiento de texto e correos, redes sociales y la web en general.
4. Métodos analíticos de aprendizaje automático.
  - 4.1 Clasificadores.
  - 4.2 Redes neuronales.
  - 4.3 Árboles de decisión.
  - 4.4 Reglas asociativas.

## **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

### Actividades de aprendizaje conducidas por el profesor:

1. Utilización de nuevas tecnologías de comunicación e información (TIC's) para promover un aprendizaje activo en el estudiante en el desarrollo de los contenidos clave como análisis de grandes datos y aprendizaje automático.
2. Utilización de motores de búsqueda y uso de APIs de preferencia de código abierto en el tratamiento de la información para el uso activo de los estudiantes.
3. Prácticas con el lenguaje de programación Python y con librerías auxiliares como BeautifulSoup, PysQLite entre otras para el desarrollo de actividades de aprendizaje activo.

### Actividades de aprendizaje independientes:

1. Preparación previa de cada sesión de acuerdo a las instrucciones del profesor.
2. Exposiciones de artículos científicos por los estudiantes.

## **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

- 10% --- Entrega de asignaciones. Todo tipo de tareas y actividades fuera del salón de clase que se adecúen a las estrategias del curso.
- 40% --- Exámenes parciales. A manera de establecer responsabilidades de aprendizaje individuales se tienen los exámenes parciales que integran los conceptos de que se hayan cubierto en el periodo de evaluación.
- 20% --- Proyecto final. El alumno presentará de manera escrita un reporte del proyecto final así como una presentación donde muestre los resultados del proyecto.
- 30% --- Examen Final. El examen final integra los conceptos de análisis y minería de datos que se tienen en el curso.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Administración de la función informática

**CICLO ESCOLAR**

Materias que Acreditan los Cursos Optativos

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

IN5104

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Diseñar sistemas de información para optimizar las operaciones de su organización.
- Fomentar las actividades empresariales en la web.
- Desarrollar novedosos productos de información de gran valor en cualquier industria.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Sistemas de información de las empresas: un resumen.

1.1 Propósito de los sistemas de Información.

1.2 Datos, información y sistemas de información.

1.3 Usos estratégicos de los sistemas de información.

1.4 Funciones empresariales y las cadenas de suministro.

2. Hardware y software empresarial.

2.1 Componentes del hardware.

2.2 Clasificación de las computadoras.

2.3 Software empresarial.

2.4 Lenguajes de programación y herramientas para desarrollo de software.

3. Redes y telecomunicaciones.

3.1 Telecomunicaciones en los negocios.

3.2 Redes y protocolos.

3.3 Administración de datos digitales.

3.4 Modelos de bases de datos.

3.5 Bases de datos en la web.

4. La empresa habilitada por la web.

4.1 Tecnologías de la web: un resumen.

4.2 Negocios habilitados por la web.

4.3 Retos de los sistemas globales de información.



5. Soporte de las decisiones y sistemas expertos.

5.1 Proceso de toma de decisiones.

5.2 Problemas estructurados y no estructurados.

5.3 Inteligencia de negocios y administración.

6. Planeación y desarrollo de los sistemas.

6.1 Planeación de los sistemas de información.

6.2 El ciclo de vida del desarrollo de sistemas.

6.3 Métodos ágiles.

6.4 Integración de los sistemas.

### **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

#### Actividades de aprendizaje conducidas por un docente:

1. Análisis del marco teórico por parte del profesor, propiciando la participación activa de los alumnos, de los temas clave del curso tales como el hardware and software empresarial, las redes y telecomunicaciones, así como la administración de datos digitales.
2. Actividades en el que se fomente el aprendizaje activo por parte de los estudiantes empleando aprendizaje colaborativo y casos.

#### Actividades de aprendizaje independiente:

1. Resolución de casos asignados al estudiante para el trabajo fuera de clase.
2. Asignaciones de trabajo fuera de clase en trabajo colaborativo para fomentar las discusiones y la reflexión sobre los temas del curso.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

25% --- Investigación y exposición de casos de estudio. Durante el periodo se harán casos de estudio que se llevarán a cabo por medio de investigación por los estudiantes que posteriormente se presentarán ante el grupo.

25% --- Entrega de asignaciones. Todo tipo de tareas y actividades fuera del salón de clase que se adecúen a las estrategias del curso.

25% --- Trabajo colaborativo en clase. Una parte importante es el trabajo en grupos que se evaluará por medio de rúbricas previamente conocidas por los estudiantes.

25% --- Examen Final. El examen final integra los conceptos de la administración de la función informática que se tienen en el curso.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Análisis de redes sociales aplicado a organizaciones

**CICLO ESCOLAR**

Materias que Acreditan los Cursos Optativos

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

IN5105

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Comprender los conceptos básicos del análisis de redes sociales.
- Recolectar y analizar datos estructurales pertinentes a algún tema de su interés y preferentemente relacionados con su entorno laboral.
- Usar software para el análisis de las estructuras sociales.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Introducción al pensamiento de redes.
  - 1.1 Conceptos generales de redes sociales (tipos).
  - 1.2 Conceptos de teoría de grafos.
  - 1.3 Recolección, manejo y visualización de datos relacionales.
2. La organización como una red.
  - 2.1 Estructuras organizacionales (redes informales-- homofilia y propincuidad).
  - 2.2 Redes sociales para el soporte de la colaboración y la transferencia del conocimiento en las organizaciones (brokerage - redes basadas en conocimiento).
  - 2.3 Poder, dependencia y administración efectiva (centralidad y betweenness).
3. Cognición social en la organización.
  - 3.1 La importancia de saber quién sabe qué en la organización (identificación de actores clave).
  - 3.2 Influencia en la organización (Redes personales -- centralidad).
  - 3.3 Liderazgo: construyendo redes para movilizar personas (cohesión y subgrupos).
4. Aplicaciones de las redes sociales en las organizaciones.
  - 4.1 Estructuras de redes sociales que promueven la innovación (huecos estructurales).
  - 4.2 Ventajas de los lazos interorganizacionales (capital social) (regresión múltiple cuadrática QAP y MRQAP).
  - 4.3 ¿Cómo el análisis de redes facilita el cambio organizacional?.

## ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

### Actividades de aprendizaje conducidas por el profesor.

1. Análisis del marco teórico por parte del profesor, propiciando la participación activa de los alumnos, mediante discusiones en clase a partir de casos de estudios, artículos académicos y videos enfatizando en los temas clave del curso tales como el entendimiento de una organización como una red, la aplicación de la cognición social en la organización, así como las aplicaciones de las redes sociales en las organizaciones.
2. Adicionalmente, a través del seguimiento y retroalimentación en un proyecto aplicado en el que los alumnos utilizarán las herramientas y el software para modelar, visualizar y analizar las estructuras embebidas en una red de su entorno de su interés.
3. Taller práctico de aprendizaje activo denominado laboratorio de redes sociales.

### Actividades de aprendizaje independientes.

1. Lecturas de materiales que incluyen una mezcla entre artículos académicos, casos prácticos, así como manuales para los ejercicios del laboratorio de redes sociales.
2. Asistir a cada sesión preparados para discutir el material conceptual, o en su caso, para aplicar los procedimientos analíticos en ejercicios durante clase.
3. Para el proyecto final el alumno deberá trabajar, preferentemente con datos propios recolectados durante el semestre en algún proyecto de su interés personal. A pesar de que el trabajo puede ser simplemente descriptivo, se recomienda fuertemente que se busque algún tipo aplicación para agregar valor al entorno de interés del alumno.
4. Participación activa en equipos de trabajo para realizar el proyecto final.

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

- 20% --- Participación en las discusiones en clase. De acuerdo a las estrategias de enseñanza definidas en esta clase, la participación activa del estudiante es parte importante de la calificación del curso.
- 30% --- Laboratorio de redes (prácticas individuales). Una actividad tipo taller de aprendizaje activo que se evaluará por medio rúbricas previamente conocidas por el alumno.
- 20% --- Presentación de Proyecto (Intermedio). Una parte importante de la calificación es el proyecto intermedio donde se evalúa la integración de los conceptos hasta este momento en el curso bajo la vista de análisis de redes sociales.
- 30% --- Presentación Proyecto Final. Una parte importante de la calificación es el proyecto final donde se evalúa la integración de los conceptos del curso bajo la vista de análisis de redes sociales.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Ingeniería de proyectos

**CICLO ESCOLAR**

Materias que Acreditan los Cursos Optativos

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

IN5106

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Especificar un proyecto describiendo adecuadamente los elementos que lo componen.
- Desarrollar una planeación, programación, control y cierre de proyectos utilizando herramientas de ingeniería de proyectos y considerando los riesgos y acciones preventivas.
- Alinear los proyectos de la organización de acuerdo con sus objetivos estratégicos.
- Determinar la capacidad de recursos necesaria para el portafolio de proyectos.
- Aplicar herramientas de software para optimizar la administración de uno y de múltiples proyectos.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Especificación integral de proyectos.
  - 1.1 Definición de las características y origen de los proyectos.
  - 1.2 Descripción integral de un proyecto.
  
2. Ingeniería de planeación, programación, control y cierre de proyectos.
  - 2.1 Estructuración de proyectos.
  - 2.2 Software de estructuración de proyectos.
  - 2.3 Plan de comunicación.
  - 2.4 Programación de actividades.
  - 2.5 Asignación y balanceo de recursos.
  - 2.6 Optimización del programa del proyecto.
  - 2.7 Administración de riesgos.
  - 2.8 Software para la administración de riesgos.
  - 2.9 Control de proyectos por porcentaje de avances.
  - 2.10 Control de proyectos por el método de desviaciones mediante el diagrama de Gantt.
  - 2.11 Método Earned Value.
  - 2.12 Software para programación y control de proyectos.

3. Clasificación, priorización y manejo de recursos del portafolio de proyectos de acuerdo con los objetivos estratégicos.
- 3.1 Priorización de proyectos de acuerdo a los objetivos estratégicos mediante las tablas de priorización o screening.
- 3.2 Clasificación de proyectos mediante los diagramas de burbuja.
- 3.3 Planeación agregada de recursos y determinación de la capacidad de recursos.
- 3.4 Herramientas de control de múltiples proyectos.
- 3.5 Software de administración de múltiples proyectos.

### **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

#### Actividades de aprendizaje conducidas por un docente:

1. Análisis del marco teórico por parte del profesor, propiciando la participación activa de los alumnos, de los temas clave del curso: especificación de proyectos, planeación, programación, control, cierre, priorización, clasificación, asignación agregada de recursos y control de proyectos múltiples.
2. Discusiones en forma colaborativa sobre la solución de problemas y casos prácticos, estableciendo una relación con conceptos de ingeniería y administración de proyectos.

#### Actividades de aprendizaje independiente:

1. Lectura previa de comprensión de temas y subtemas del curso (individual).
2. Investigación de Temas y subtemas del curso en fuentes bibliográficas y bancos de información (individual y en equipos).
3. Ejercicios de solución de problemas (individual).
4. Investigación, aprendizaje y utilización de software apropiado (individual).
5. Aplicación de conceptos y herramientas del curso en un proyecto real y utilizando software, en grupos de 3 a 5 estudiantes; en el cual se fomentará la orientación a resultados, documentación adecuada, orientación a resultados, así como la comunicación interpersonal y el trabajo en equipo.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

- 25% --- Examen de Medio Término. El examen de medio término que integra los conceptos de ingeniería de proyectos que se tienen hasta la mitad del curso.
- 25% --- Examen Final. El examen final integra los conceptos de ingeniería de proyectos que se tienen en el curso.

- 20% --- Presentación Proyecto Final. Una parte importante de la calificación es el proyecto final donde se evalúa la integración de los conceptos del curso bajo la vista de ingeniería de proyectos.
- 20% --- Entrega de asignaciones. Todo tipo de tareas y actividades fuera del salón de clase que se adecúen a las estrategias del curso.
- 10% --- Exámenes de comprobación de lectura. Para fomentar la responsabilidad individual se tendrán exámenes cuyo único objetivo es saber si el estudiante lee antes de llegar a clase.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Análisis y evaluación de proyectos industriales

**CICLO ESCOLAR**

Materias que Acreditan los Cursos Optativos

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

IN5107

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Manipular un conjunto práctico de herramientas y metodologías para analizar, evaluar y seleccionar el valor de un proyecto interno o externo de inversión operativa en una empresa.
- Contribuir a una asignación inteligente de los recursos limitados, tanto financieros como físicos de la empresa, desde la perspectiva del cliente y del dueño del proyecto.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Ingeniería económica – conceptos básicos.
  - 1.1 Concepto del valor del dinero a través del tiempo.
  - 1.2 Aplicación de interés y tasas de intereses.
  - 1.3 Derivación y aplicación de fórmulas y factores económicos.
2. Evaluación económica de alternativas de decisión personales.
  - 2.1 Definición y configuración de alternativas de decisiones personales.
  - 2.2 Aplicaciones del principio de equivalencia económica en evaluación de alternativas de decisión personales.
  - 2.3 Análisis y configuración de instrumentos financieros (comunes) dentro de decisiones personales.
3. Evaluación económica de proyectos de inversión operativa.
  - 3.1 Definición y configuración de proyectos de inversión operativa.
  - 3.2 Derivación de métodos de evaluación de alternativas de solución.
  - 3.3 Evaluación económica de proyectos de inversión operativa, tanto en soluciones únicas como múltiples.
4. Evaluación económica avanzada de proyectos de inversión operativa.
  - 4.1 Estimación de los componentes de ingresos y egresos de una alternativa de solución en base al objetivo, alcance, capacidad y restricciones del proyecto y tributarias.

- 4.2 Evaluación económica de proyectos de inversión operativa bajo diversas fuentes de financiamiento.
- 4.3 Efecto de la inflación en la evaluación de alternativas solución en proyectos de inversión operativa.
  
- 5. Evaluación económica de proyectos de inversión operativa bajo condiciones de riesgo.
  - 5.1 Definición del análisis de riesgo en proyectos industriales y su relación con el proceso de evaluación.
  - 5.2 Aplicación del análisis de riesgo bajo el criterio de escenarios futuros con y sin estimación de probabilidad.
  - 5.3 Aplicación del análisis de riesgo mediante el método de simulación Monte Carlo.
  
- 6. Evaluación estratégica de proyectos de inversión operativa.
  - 6.1 Proceso de evaluación estratégica de proyectos de inversión operativa.
  - 6.2 Métodos de evaluación de proyectos considerando múltiples criterios.
  - 6.3 Evaluación de portafolio de proyectos de inversión.

#### **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

##### Actividades de aprendizaje conducidas por un docente:

- 1. Análisis del marco teórico por parte del profesor, propiciando la participación activa de los alumnos, de los temas clave del curso: Ingeniería Económica, Evaluación de Proyectos de Inversión y Decisiones Estratégicas.
- 2. Discusiones sobre la solución de problemas y casos prácticos, estableciendo una relación con conceptos de evaluación económica y no económica de proyectos de inversión por medio de aprendizaje activo.

##### Actividades de aprendizaje independiente:

- 1. Solución de problemas y casos prácticos, tanto de manera individual como grupal, que refuercen el aprendizaje y fomenten la responsabilidad y disciplina de los alumnos, así como su capacidad de análisis.
- 2. Aplicación de todos los conceptos del curso en un caso integrador en grupos de 3 a 5 estudiantes; en el cual se fomentará la búsqueda y procesamiento de información, así como la comunicación interpersonal y el trabajo en equipo.



## **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

- 35% --- Examen de Medio Término. El examen de medio término que integra los conceptos de análisis y evaluación de proyectos industriales que se tienen hasta la mitad del curso.
- 35% --- Examen Final. El examen final integra los conceptos de análisis y evaluación de proyectos industriales que se tienen en el curso.
- 20% --- Presentación Proyecto Final. Una parte importante de la calificación es el proyecto final donde se evalúa la integración de los conceptos del curso bajo la vista de análisis y evaluación de proyectos industriales.
- 10% --- Entrega de asignaciones. Todo tipo de tareas y actividades fuera del salón de clase que se adecúen a las estrategias del curso.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Análisis y diseño de sistemas esbeltos

**CICLO ESCOLAR**

Materias que Acreditan los Cursos Optativos

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

IN5108

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Conocer los principios de manufactura esbelta.
- Aplicar técnicas lean en un proceso de manufactura.
- Establecer estrategias con base en el valor de la compañía para su crecimiento.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Filosofía y principios de manufactura esbelta.
  - 1.1. Introducción.
  - 1.2. Cinco principios de manufactura esbelta.
  - 1.3. Concepto de valor.
  - 1.4. Ocho tipos de desperdicios.
  
2. Mapeo de flujo de valor (VSM).
  - 2.1 Introducción y aplicación de VSM.
  - 2.2. Determinación de producto o familia de productos.
  - 2.3. Construcción del mapa estado actual.
  - 2.4. Creación del mapa estado ideal.
  - 2.5. Creación de plan de acción.
  
3. Técnicas y herramientas "lean".
  - 3.1. 5s y control visual.
  - 3.2. Takt time.
  - 3.3. Kanban.
  - 3.4. Manufactura celular.
  - 3.5. Trabajo estandarizado.
  - 3.6. Smed.
  - 3.7. Heijunka.
  - 3.8. Tpm.

3.9. Kaizen.

3.10. Jidoka, andon, poka yoke.

4. Integración de herramientas para la mejora.

4.1. Modelos de implementación.

4.2. Casos de estudio.

4.3. Integración de herramientas.

4.4. Liderazgo.

### **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

#### Actividades de aprendizaje conducidas por el profesor:

1. Análisis del marco teórico por parte del profesor, propiciando la participación activa de los alumnos, de los temas clave del curso tales como manufactura esbelta, mapeo de flujo de valor, así como la integración de herramientas para la mejora.
2. Actividades en el que se fomente el aprendizaje activo por parte de los estudiantes empleando aprendizaje colaborativo y estudios de casos.

#### Actividades de aprendizaje independiente:

1. Resolución de casos asignadas al estudiante para el trabajo fuera de clase.
2. Asignaciones de trabajo fuera de clase en trabajo colaborativo para fomentar las discusiones y la reflexión sobre los temas del curso.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

20% --- Examen de Medio Término. El examen de medio término que integra los conceptos de análisis y diseño de sistemas esbeltos que se tienen hasta la mitad del curso.

20% --- Examen Final. El examen final integra los conceptos de análisis y diseño de sistemas esbeltos que se tienen en el curso.

10% --- Exámenes rápidos. A manera de establecer responsabilidades de aprendizaje individuales se tienen los exámenes rápidos que integran los conceptos de que se vayan cubriendo en clase.

30% --- Presentación Proyecto Final. Una parte importante de la calificación es el proyecto final donde se evalúa la integración de los conceptos del curso bajo la vista de análisis y diseño de sistemas esbeltos.

20% --- Presentaciones y casos. Durante el periodo habrá ocasiones que los estudiantes presenten los resultados de sus investigaciones de casos.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Modelación y análisis de sistemas de manufactura

**CICLO ESCOLAR**

Materias que Acreditan los Cursos Optativos

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

IN5109

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de modelar, analizar, diseñar, identificar y crear alternativas de solución que permitan optimizar sistemas de manufactura aplicando las técnicas de investigación de operaciones denominadas líneas de espera y simulación.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Sistemas de producción.
  - 1.1 Sistemas de producción.
    - 1.1.1 Tipos de sistemas de producción.
    - 1.1.2 Principios de los sistemas de producción.
  - 1.2 Herramientas para la modelación de sistemas de producción.
    - 1.2.1 Tipos de modelos y su utilización.
    - 1.2.2 Modelación mediante herramientas integradas.
  
2. Modelación y diseño básico.
  - 2.1 Requerimientos de diseño.
    - 2.1.1 Definición de objetivos.
    - 2.1.2 Definición de parámetros.
    - 2.1.3 Análisis producto-proceso-recursos.
  - 2.2 Modelación mediante hojas de cálculo.
  
3. Modelación y diseño general.
  - 3.1 Modelación de sistemas de ciclo abierto.
    - 3.1.1 Teorema de Jackson.
    - 3.1.2 Redes de producción markovianas abiertas.
    - 3.1.3 Redes de producción no markovianas abiertas.
  - 3.2 Modelación de sistemas de ciclo cerrado.
    - 3.2.1 Redes de producción markovianas cerradas.
    - 3.2.2 Redes de producción no markovianas cerradas.
    - 3.2.3 Algoritmo de Buzen.
    - 3.2.4 Redes de ensamble automático (aas).

- 3.2.5 Análisis de valor medio.
- 3.2.6 MVAQ Algoritmo de Schweitzer-Bard.
- 3.3 Modelación mediante manuplan/MPX.
  
- 4. Modelación y diseño a detalle.
  - 4.1 Análisis de procesos estocásticos.
    - 4.1.1 Generación de variables aleatorias continuas y discretas.
    - 4.1.2 Estimación de parámetros.
    - 4.1.3 Métodos de reducción de variancia.
    - 4.1.4 Modelación mediante simulación de eventos discretos.
    - 4.1.5 Lenguajes y simuladores.
    - 4.1.6 Modelación con el simulador de sistemas de eventos discretos.
  
- 5. Modelación y diseño visual.
  - 5.1 Principios de la animación.
  - 5.2 Animación de modelos mediante ProModel.
    - 5.2.1 Instrucciones de programación.
    - 5.2.2 Creación de diseño.
    - 5.2.3 Creación del flujo de material.

#### **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

##### Actividades de aprendizaje conducidas por el profesor:

1. Análisis del marco teórico por parte del profesor, propiciando la participación activa de los alumnos, de los temas clave del curso tales como sistemas de producción y los diferentes tipos de modelación.
2. Actividades en las que se fomente el aprendizaje activo por parte de los estudiantes empleando aprendizaje colaborativo y aprendizaje basado en problemas.

##### Actividades de aprendizaje independiente:

1. Resolución de problemas asignados al estudiante para el trabajo fuera de clase.
2. Asignaciones de trabajo fuera de clase en trabajo colaborativo para fomentar las discusiones y la reflexión sobre los temas del curso.

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

- 20% --- Participación en las discusiones en clase. De acuerdo a las estrategias de enseñanza definidas en esta clase, la participación activa del estudiante es parte importante de la calificación del curso.
- 40% --- Entrega de asignaciones. Todo tipo de tareas y actividades fuera del salón de clase que se adecúen a las estrategias del curso.
- 10% --- Presentación de Proyecto (Intermedio). Una parte importante de la calificación es el proyecto intermedio donde se evalúa la integración de los conceptos hasta este momento en el curso bajo la vista de modelación y análisis de sistemas de manufactura.
- 30% --- Presentación Proyecto Final. Una parte importante de la calificación es el proyecto final donde se evalúa la integración de los conceptos del curso bajo la vista de modelación y análisis de sistemas de manufactura.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Diseño y análisis de experimentos

**CICLO ESCOLAR**

Materias que Acreditan los Cursos Optativos

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

IN5110

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Aplicar principios y técnicas estadísticas para conducir pruebas experimentales.
- Diseñar la obtención y recolección de datos que se adapte mejor al análisis que se desee ejecutar.
- Analizar y mejorar procesos que afecten la calidad de servicios y productos comerciales.
- Aplicar estrategias, análisis y modelación estadística de experimentos.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Introducción al diseño de experimentos (DE).
  - 1.1 Diseño de experimentos.
  - 1.2 Variación y centrado.
2. Introducción a las pruebas de hipótesis.
  - 2.1 Prueba de hipótesis.
  - 2.2 Prueba de hipótesis de diferencia de dos medias.
3. Principios fundamentales de DE.
  - 3.1 Orden de los experimentos, réplicas y bloques.
  - 3.2 Pasos para la experimentación.
4. Análisis de varianza (ANOVA).
  - 4.1 Desarrollo del ANOVA.
  - 4.2 ANOVA de un factor fijo.
  - 4.3 Tamaño de muestra.
  - 4.4 Prueba de la mínima diferencia significativa (LSD).
  - 4.5 ANOVA de un factor aleatorio.
  - 4.6 Obtención de residuos.
  - 4.7 Suposiciones del modelo.

- 4.8 ANOVA de un factor con bloques.
- 4.9 ANOVA de dos factores fijos.
- 4.10 ANOVA de dos factores con bloques.
- 4.11 ANOVA de tres factores fijos.
  
- 5. Diseños factoriales de dos niveles.
  - 5.1 Introducción.
  - 5.2 Definición y cálculo de efectos.
  - 5.3 Elaboración de gráficas de respuesta.
  - 5.4 Modelo de predicción.
  - 5.5 Residuos.
  - 5.6 Niveles originales y niveles codificados.
  - 5.7 Prueba de Daniel.
  - 5.8 Modelos para diseños de dos niveles.
  - 5.9 Pruebas t para coeficientes individuales.
  - 5.10 Estudio de la variación.
  - 5.11 Tamaño de muestra.
  - 5.12 Diseños factoriales de dos niveles con bloques.
  - 5.13 Definición de contrastes y de contrastes ortogonales.
  
- 6. Diseños factoriales fraccionados de dos niveles.
  - 6.1 Introducción.
  - 6.2 Fracciones mitad.
  - 6.3 Patrón de confusión.
  - 6.4 Resolución de un diseño.
  - 6.5 Análisis de un diseño fraccionado.
  - 6.6 Separación de efectos.
  - 6.7 Fracciones cuarta parte.
  - 6.8 Diseño fraccionado general.
  - 6.9 Diseños saturados.
  - 6.10 Diseños fraccionados con bloques.
  
- 7. Diseños anidados.
  - 7.1 Diseño anidado de una etapa.
  - 7.2 Diferencia entre diseños cruzados y diseños anidados.
  - 7.3 Diseño factorial anidado.
  
- 8. Diseños split-plot (parcelas divididas).
  - 8.1 Introducción.
  - 8.2 Diseño split-plot simple.
  
- 9. Introducción a superficies de respuesta.
  - 9.1 Método del ascenso/descenso más pronunciado.
  - 9.2 Prueba de curvatura del modelo.



- 9.3 Diseño central compuesto.
- 9.4 Diseño Box-Behnken.
- 9.5 Obtención del punto estacionario.
  
- 10. Diseños para mezclas.
  - 10.1 Introducción al sistema de coordenadas.
  - 10.2 Modelos para mezclas.
  - 10.3 Forma Scheffé del modelo.
  - 10.4 Diseños simplex lattice (celosía).
  - 10.5 Estimación de los parámetros del modelo.
  - 10.6 Pruebas t para los parámetros del modelo.
  
- 11. Análisis de covarianza (ANCOVA).
  - 11.1 Introducción.
  - 11.2 ANCOVA de un factor con una co-variable.
  
- 12. Introducción a diseños con medidas repetidas.
  - 12.1 ANOVA de un factor con medidas repetidas.
  - 12.2 Suposiciones del modelo.

### **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

#### Actividades de aprendizaje conducidas por el profesor:

1. Análisis del marco teórico por parte del profesor, propiciando la participación activa de los alumnos, de los temas clave del curso tales como el diseño de experimentos, análisis de varianza, diseños factoriales y diseño anidados.
2. Actividades en el que se fomente el aprendizaje activo por parte de los estudiantes empleando aprendizaje colaborativo y aprendizaje basado en proyectos.

#### Actividades de aprendizaje independiente:

1. Resolución de casos asignadas al estudiante para el trabajo fuera de clase.
2. Asignaciones de trabajo fuera de clase en trabajo colaborativo para fomentar las discusiones y la reflexión sobre los temas del curso.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

- 20% --- Participación en las discusiones en clase. De acuerdo a las estrategias de enseñanza definidas en esta clase, la participación activa del estudiante es parte importante de la calificación del curso.

- 40% --- Entrega de asignaciones. Todo tipo de tareas y actividades fuera del salón de clase que se adecúen a las estrategias del curso.
- 10% --- Presentación de Proyecto (Intermedio). Una parte importante de la calificación es el proyecto intermedio donde se evalúa la integración de los conceptos hasta este momento en el curso bajo la vista de diseño y análisis de experimentos.
- 30% --- Presentación Proyecto Final. Una parte importante de la calificación es el proyecto final donde se evalúa la integración de los conceptos del curso bajo la vista de diseño y análisis de experimentos.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Sistemas de control de procesos

**CICLO ESCOLAR**

Materias que Acreditan los Cursos Optativos

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

IN5113

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Conocer herramientas estadísticas para la toma de decisiones.
- Aplicar herramientas estadísticas para el control de procesos de manufactura o de servicios.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Control de procesos: gráficas de control de Shewhart de variables y atributos.
2. Capacidad del proceso.
3. Gráficas para datos autocorrelacionados (CUSUM, EMWA), enfoque Wheeler.
4. Gráficas multivariadas.
5. Análisis de sistemas de medición.
6. Análisis de medias (ANOM).

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

Actividades de aprendizaje conducidas por el profesor:

1. Análisis del marco teórico por parte del profesor, propiciando la participación activa de los alumnos, de los temas clave del curso tales como control de procesos por medio de gráficas para datos autocorrelacionados y multivariadas, así como análisis de sistemas y de medias.
2. Actividades en el que se fomente el aprendizaje activo por parte de los estudiantes empleando aprendizaje colaborativo.

Actividades de aprendizaje independiente:

1. Resolución de casos asignadas al estudiante para el trabajo fuera de clase.
2. Asignaciones de trabajo fuera de clase en trabajo colaborativo para fomentar las discusiones y la reflexión sobre los temas del curso.

## **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

- 20% --- Participación en las discusiones en clase. De acuerdo a las estrategias de enseñanza definidas en esta clase, la participación activa del estudiante es parte importante de la calificación del curso.
- 40% --- Entrega de asignaciones. Todo tipo de tareas y actividades fuera del salón de clase que se adecúen a las estrategias del curso.
- 10% --- Presentación de Proyecto (Intermedio). Una parte importante de la calificación es el proyecto intermedio donde se evalúa la integración de los conceptos hasta este momento en el curso bajo la vista de sistemas de control de procesos.
- 30% --- Presentación Proyecto Final. Una parte importante de la calificación es el proyecto final donde se evalúa la integración de los conceptos del curso bajo la vista de sistemas de control de procesos.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Pronósticos y análisis de regresión

**CICLO ESCOLAR**

Materias que Acreditan los Cursos Optativos

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

IN5114

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Conocer modelos de regresión más comunes.
- Modelar procesos utilizando regresiones.
- Analizar la ecuación de regresión en términos de pruebas estadísticas.
- Establecer esquemas de predicción y control en proceso basado en regresiones y series de tiempo.
- Aplicar análisis de regresión y correlación.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Regresión lineal simple.
  - 1.1 Estimación de la función de regresión.
  - 1.2 Inferencias en el análisis de regresión y correlación.
  - 1.3 Diagnósticos y medidas remediales.
  - 1.4 Enfoque matricial de regresión lineal.
2. Regresión lineal múltiple.
  - 2.1 Modelos de regresión lineal múltiple.
  - 2.2 Estimación de la función de regresión.
  - 2.3 Inferencias en el análisis de regresión lineal múltiple.
  - 2.4 Modelos de regresión para variables predictoras cuantitativas y cualitativas.
  - 2.5 Selección y validación de modelos.
  - 2.6 Diagnósticos y medidas remediales.
3. Introducción a la regresión no lineal.
  - 3.1 Redes neuronales.
  - 3.2 Regresión logística.
  - 3.3 Regresión Poisson.

4. Series de tiempo.
- 4.1 Promedios móviles y técnicas de suavización.
- 4.2 Métodos de descomposición.
- 4.3 Regresión con series de tiempo.
- 4.4 Método de Box-Jenkins (ARIMA).

### **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

#### Actividades de aprendizaje conducidas por el profesor:

1. Análisis del marco teórico por parte del profesor, propiciando la participación activa de los alumnos, de los temas clave del curso tales como probabilidad, inferencia estadística, modelos lineales de regresión y pruebas de hipótesis técnicas gráficas.
2. Discusiones con la participación activa de los estudiantes sobre la solución de problemas en la práctica, la utilidad de las técnicas de diagnósticos y las estrategias para remediar problemas comunes.
3. Actividades de guía en la participación de alumnos en la solución de casos reales.

#### Actividades de aprendizaje independientes:

1. Solución de problemas y casos prácticos, tanto de manera individual como grupal, que refuercen el aprendizaje y fomenten la responsabilidad y disciplina de los alumnos, así como su capacidad de análisis.
2. Aplicación de todos los conceptos del curso en un proyecto integrador realizado en equipo donde apliquen los conocimientos aprendidos en el curso.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con un procedimiento y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

- 50% --- Exámenes parciales. A manera de establecer responsabilidades de aprendizaje individuales se tienen los exámenes parciales que integran los conceptos de que se hayan cubierto en el periodo de evaluación.
- 10% --- Entrega de asignaciones. Todo tipo de tareas y actividades fuera del salón de clase que se adecúen a las estrategias del curso.
- 40% --- Presentación Proyecto Final. Una parte importante de la calificación es el proyecto final donde se evalúa la integración de los conceptos del curso bajo la vista de pronósticos y análisis de regresión.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Diseño para seis sigma

**CICLO ESCOLAR**

Materias que Acreditan los Cursos Optativos

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

IN5115

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Comprender los principios y herramientas para mejorar el proceso de diseño.
- Aplicar herramientas estadísticas para mejorar el proceso de diseño de productos y servicios.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Conceptos de calidad.
  - 1.1 Conceptos fundamentales de calidad.
  - 1.2 Principales gurús de la calidad.
2. Fundamentos de seis sigma y lean seis sigma.
  - 2.1 Introducción a seis sigma.
  - 2.2 Conceptos fundamentales de seis sigma.
  - 2.3 Conceptos fundamentales de lean seis sigma.
  - 2.4 DMAIC (definir, medir, analizar, mejorar y controlar).
3. Proceso de desarrollo de productos y el DFSS (diseño para seis sigma).
  - 3.1 Conceptos sobre desarrollo de productos.
  - 3.2 Definición del diseño para seis sigma.
  - 3.3 Usos y principales aplicaciones para el diseño para seis sigma.
4. Despliegue del DFSS.
  - 4.1 Pasos para hacer un despliegue de diseño para seis sigma.
  - 4.2 Consideraciones en el diseño para seis sigma.
5. DFSS y scorecards.
  - 5.1 La relación entre el diseño para seis sigma y los scorecards.
  - 5.2 Los beneficios de la integración de DFSS y los scorecards.

6. Diseño de parámetros (Taguchi).
- 6.1 Conceptos fundamentales del método Taguchi.
- 6.2 Comparación entre el diseño de experimentos y el método Taguchi.

### **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

#### Actividades de aprendizaje conducidos por un profesor:

1. Análisis del marco teórico por parte del profesor, propiciando la participación activa de los alumnos, de los temas clave del curso tales como los conceptos de calidad, el diseño para seis sigma y el diseño de parámetros.
2. Actividades en el que se fomente el aprendizaje activo por parte de los estudiantes empleando aprendizaje basado en proyectos y estudios de casos.

#### Actividades de aprendizaje independiente:

1. Resolución de casos asignadas al estudiante para el trabajo fuera de clase.
2. Asignaciones de trabajo fuera de clase en trabajo colaborativo para fomentar las discusiones y la reflexión sobre los temas del curso.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

- 20% --- Participación en las discusiones en clase. De acuerdo a las estrategias de enseñanza definidas en esta clase, la participación activa del estudiante es parte importante de la calificación del curso.
- 40% --- Entrega de asignaciones. Todo tipo de tareas y actividades fuera del salón de clase que se adecúen a las estrategias del curso.
- 10% --- Presentación de Proyecto (Intermedio). Una parte importante de la calificación es el proyecto intermedio donde se evalúa la integración de los conceptos hasta este momento en el curso bajo la vista de diseño para seis sigma.
- 30% --- Presentación Proyecto Final. Una parte importante de la calificación es el proyecto final donde se evalúa la integración de los conceptos del curso bajo la vista de diseño para seis sigma.



**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Diseño de la cadena de suministro

**CICLO ESCOLAR**

Materias que Acreditan los Cursos Optativos

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

IN5116

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Diseñar de manera integral la cadena de suministro, incorporando estrategias basadas la tercerización, planeación y control de demanda, estrategias de redes logísticas, esquemas de colaboración con proveedores.
- Incorporar al diseño de la cadena, opciones de logística verde tales materiales para empaques de bajo impacto ambiental.
- Incorporar al diseño de la cadena de suministro herramientas tecnológicas como Sistemas de Planeación Empresariales, Sistemas de Posicionamiento Global, Sistemas de identificación por radio frecuencia, sistemas de simulación y programación de rutas.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Estrategias competitivas en la cadena de suministro, métricas y promotores.
  - 1.1 Medidas de productividad, rendimiento y de capacidad.
  - 1.2 Factores críticos de éxito para la cadena de suministros de clase mundial.
  - 1.3 Modelo SCOR (modelo de referencia de operaciones de la cadena de suministro).
2. Redes logísticas y modelos para su diseño y optimización.
  - 2.1 Modelo y configuración de la red logística.
  - 2.2 Requerimientos de información para la planeación de la red.
  - 2.3 Factores clave para el diseño y optimización de una red logística.
  - 2.4 Impacto de la globalización en el diseño de redes.
3. Sistemas de localización satelital y geográfica en las cadenas de suministro.
  - 3.1 Modelos de localización: sencilla, múltiple y ubicación dinámica de almacenes.
  - 3.2 Tecnologías de información y sistemas de posicionamiento global.
4. Los procesos de globalización y su impacto en las decisiones de la cadena de suministro.
  - 4.1 Logística internacional e Incoterms (términos comerciales internacionales).

- 4.2 Gestión de compras y abastecimientos.
- 4.3 Estrategias de negociación y desarrollo de proveedores.
  
- 5. Materiales de empaque, embalaje y transporte en la cadena de suministro verde.
- 5.1 Modelos y estrategias para el manejo de materiales.
- 5.2 Modelos de distribución y transporte.
- 5.3 Gestión de la cadena de frío, cadena verde y sustentable.

### **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

#### Actividades de aprendizaje conducidas por el profesor:

1. Análisis del marco teórico por parte del profesor, propiciando la participación activa de los alumnos, de los temas clave del curso tales como las cadenas de suministro, las redes logísticas y la importancia de los sistemas de localización satelital.
2. Actividades en el que se fomente el aprendizaje activo por parte de los estudiantes empleando aprendizaje colaborativo y aprendizaje basado en problemas.

#### Actividades de aprendizaje independiente:

1. Resolución de casos asignadas al estudiante para el trabajo fuera de clase.
2. Asignaciones de trabajo fuera de clase en trabajo colaborativo para fomentar las discusiones y la reflexión sobre los temas del curso.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

- 20% --- Participación en las discusiones en clase. De acuerdo a las estrategias de enseñanza definidas en esta clase, la participación activa del estudiante es parte importante de la calificación del curso.
  
- 40% --- Entrega de asignaciones. Todo tipo de tareas y actividades fuera del salón de clase que se adecúen a las estrategias del curso.
  
- 10% --- Presentación de Proyecto (Intermedio). Una parte importante de la calificación es el proyecto intermedio donde se evalúa la integración de los conceptos hasta este momento en el curso bajo la vista de diseño de la cadena de suministro.
  
- 30% --- Presentación Proyecto Final. Una parte importante de la calificación es el proyecto final donde se evalúa la integración de los conceptos del curso bajo la vista de diseño de la cadena de suministro.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Sistemas de almacenaje y control de inventarios

**CICLO ESCOLAR**

Materias que Acreditan los Cursos Optativos

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

IN5117

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de manipular un conjunto práctico de herramientas y metodologías para: analizar, evaluar y seleccionar, el modelo de inventarios y sistema de almacenaje a implementar en una empresa.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Sistemas de inventarios de un solo nivel y de multinivel para la empresa y para la cadena de suministro.
  - 1.1 Importancia de los inventarios.
  - 1.2 Definición de inventario.
  - 1.3 Tipos de inventarios.
  - 1.4 El papel que juega el inventario en las organizaciones.
  - 1.5 Ventajas y desventajas de tener inventarios.
  - 1.6 Planeación estratégica y las decisiones de inventarios.
  - 1.7 Sistema de clasificación ABC (control de inventarios selectivo).
  
2. Costos relevantes en el control de inventarios.
  - 2.1 Importancia de los costos en el control de inventarios.
  - 2.2 Costo de ordenar el pedido o arrancar la corrida de producción.
  - 2.3 Costo de mantener el inventario.
  - 2.4 Costo de comprar.
  - 2.5 Costos de faltantes.
  - 2.6 Costo de obsolescencia.
  - 2.7 Costo total del sistema de inventarios.
  
3. Modelos determinísticos para el control de inventarios.
  - 3.1 Tamaño del lote económico a comprar sin faltantes.
  - 3.2 Tamaño del lote económico a comprar con faltantes.
  - 3.3 Tamaño del lote económico a producir sin faltantes.
  - 3.4 Tamaño del lote económico a producir con faltantes.

- 3.5 Análisis de sensibilidad de los modelos de inventarios determinísticos.
- 3.6 Tamaño del lote económico a comprar sin faltantes considerando descuentos totales.
- 3.7 Tamaño del lote económico a comprar sin faltantes considerando descuentos incrementales.
- 3.8 Tamaño del lote económico para varios productos considerando restricciones de espacio, dinero, número de pedidos, cantidad de horas para la preparación de la corrida de producción, etc.
- 3.9 Aplicación de los modelos de inventarios para decidir qué es mejor "comprar" o "fabricar" los productos.
- 3.10 Aplicación de los modelos de inventarios para seleccionar proveedores.
  
4. Modelos estocásticos para el control de inventarios.
  - 4.1 Modelos bajo riesgo de un solo periodo con demanda continua.
  - 4.2 Modelos bajo riesgo de un solo periodo con demanda discreta.
  - 4.3 Modelos para el tamaño del lote-punto de reorden (Q,R).
  - 4.4 Niveles de servicio para sistemas de inventario de revisión continua.
  - 4.5 Análisis de los sistemas de inventarios de revisión periódica (s, S).
  - 4.6 Niveles de servicio para sistemas de inventario de revisión periódica.
  
5. Modelos dinámicos para el control de inventarios.
  - 5.1 Determinación del tamaño del lote dinámico de acuerdo a reglas simples.
  - 5.2 Determinación del tamaño del lote dinámico de acuerdo a reglas heurísticas.
  - 5.3 Determinación del tamaño del lote dinámico de acuerdo a la demanda de periodo fijo.
  - 5.4 Determinación del tamaño del lote dinámico de acuerdo a la cantidad a ordenar para el periodo.
  - 5.5 Determinación del tamaño del lote dinámico de acuerdo a la regla del lote por lote (L4L).
  - 5.6 Determinación del tamaño del lote dinámico de acuerdo al algoritmo de Silver-Meal.
  - 5.7 Determinación del tamaño del lote dinámico de acuerdo al algoritmo del costo unitario mínimo.
  - 5.8 Determinación del tamaño del lote dinámico de acuerdo al algoritmo de balanceo de periodo fragmentado.

#### **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

##### Actividades de aprendizaje conducidas por el profesor:

1. Análisis del marco teórico por parte del profesor, propiciando la participación activa de los alumnos, de los temas clave del curso tales como sistemas de almacenaje y control de inventarios.
2. Actividades en el que se fomente el aprendizaje activo por parte de los estudiantes empleando aprendizaje colaborativo.

Actividades de aprendizaje independientes:

1. Asignaciones de trabajo fuera de clase en trabajo colaborativo para fomentar las discusiones y la reflexión sobre los temas del curso.
2. Solución de problemas y casos prácticos, tanto de manera individual como grupal, que refuercen el aprendizaje y fomenten la responsabilidad y disciplina de los alumnos, así como su capacidad de análisis.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

- 20% --- Entrega de asignaciones. Todo tipo de tareas y actividades fuera del salón de clase que se adecúen a las estrategias del curso.
- 50% --- Exámenes parciales. A manera de establecer responsabilidades de aprendizaje individuales se tienen los exámenes parciales que integran los conceptos de que se hayan cubierto en el periodo de evaluación.
- 30% --- Examen Final. El examen final integra los conceptos de sistemas de almacenaje y control de inventarios que se tienen en el curso.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Logística inversa

**CICLO ESCOLAR**

Materias que Acreditan los Cursos Optativos

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

IN5118

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Proporcionar al estudiante herramientas necesarias para que disponga de elementos que le permitan resolver la problemática planteada, al requerirse la recuperación de materiales o productos para reciclaje o reúso desde el usuario final a su lugar de procesamiento.
- Identificar y desarrollar estrategias cuantitativas que involucren la localización de instalaciones, el transporte para la recolección, procesos de desensamble y manejo de inventarios con retorno de material.
- Comprender la relevancia de las tecnologías de información y la innovación, así como la responsabilidad ambiental, como requisitos indispensables para el desarrollo y posicionamiento de la empresa.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Introducción.
  - 1.1 Definiciones, motivación y pasos.
  - 1.2 Problema de decisión.
  - 1.3 Futuro.
2. Requisiciones.
  - 2.1 Razones de requisición.
  - 2.2 Casos de estudio.
3. Diseño medioambiental.
  - 3.1 Definiciones.
  - 3.2 Casos.
  - 3.3 Modelo Azzone.
4. Redes en logística inversa.
  - 4.1 Reciclaje.

- 4.2 Modelo de Klausner.
- 4.3 Decisiones estratégicas en retornos.
- 4.4 Arquitecturas de redes.
- 4.5 Problemas de transporte en logística inversa.
  
- 5. Modelos de pronósticos en logística inversa.
  - 5.1 Flujo básico de material en un sistema con retornos.
  - 5.2 Formulación básica: el modelo de Schrady.
  - 5.3 Variantes al modelo básico.
  
- 6. Desensamblaje.
  - 6.1 Secuenciación.
  - 6.2 Teoría.
  - 6.3 Modelo V-G.
  - 6.4 Modelo lineal.
  - 6.5 Algoritmo González-Adenso.
  - 6.6 Programación.
  
- 7. MRP inverso (planificación de requerimientos de materiales inverso).
  - 7.1 Capacidad.
  - 7.2 Implementación.
  - 7.3 Problemas.
  
- 8. Celdas para desensamblaje.
  - 8.1 Modelos.
  - 8.2 Modelo determinista.
  - 8.3 Modelo con incertidumbre.
  - 8.4 Algoritmo heurístico Mar-GonzalezVelarde-Díaz.
  
- 9. Administración de inventarios.
  - 9.1 Modelo de Schrady.
  - 9.2 Variantes del modelo.

## **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

### Actividades de aprendizaje conducidas por el profesor:

- 1. Análisis del marco teórico por parte del profesor, propiciando la participación activa de los alumnos, de los temas clave del curso tales como requisiciones, redes de logística inversa y desensamblaje.
- 2. Actividades en el que se fomente el aprendizaje activo por parte de los estudiantes empleando aprendizaje colaborativo y estudios de casos.

Actividades de aprendizaje independiente:

1. Asignaciones de trabajo fuera de clase en trabajo colaborativo para fomentar las discusiones y la reflexión sobre los temas del curso.
2. Resolución de casos asignadas al estudiante para el trabajo fuera de clase.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

- 20% --- Participación en las discusiones en clase. De acuerdo a las estrategias de enseñanza definidas en esta clase, la participación activa del estudiante es parte importante de la calificación del curso.
- 40% --- Entrega de asignaciones. Todo tipo de tareas y actividades fuera del salón de clase que se adecúen a las estrategias del curso.
- 10% --- Presentación de Proyecto (Intermedio). Una parte importante de la calificación es el proyecto intermedio donde se evalúa la integración de los conceptos hasta este momento en el curso bajo la vista de logística inversa.
- 30% --- Presentación Proyecto Final. Una parte importante de la calificación es el proyecto final donde se evalúa la integración de los conceptos del curso bajo la vista de logística inversa.



**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Transporte, tercerización y sistemas de ruteo

**CICLO ESCOLAR**

Materias que Acreditan los Cursos Optativos

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

IN5119

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Analizar y seleccionar el modo o modos de transporte, los medios de transporte, así como la utilización de terceros para prestar el servicio utilizando técnicas de optimización multi-criterio.
- Modelar, resolver e interpretar resultados en diferentes problemas de transporte, de trasbordo, de flujos a costo mínimo y de diseño y optimización de rutas de vehículos.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Introducción.

1.1 Logística y cadena de suministros.

1.2 Avances en infraestructura y nuevas tecnologías en los sistemas logísticos GPS y RFID (sistema de posicionamiento global e identificación y detección de radio frecuencia).

1.3 El transporte en el contexto de la cadena de suministros: importancia, funciones y características.

1.4 Modos de transporte: servicios multimodal e intermodal.

1.5 La tercerización en el transporte.

1.6 Condiciones del transporte en México.

2. Problemas de transporte bipartitos.

2.1 El problema clásico de transporte: características de la matriz de restricciones.

2.2 Métodos para encontrar una solución inicial al problema de transporte.

2.3 Método simplex para el problema de transporte.

2.4 El problema de asignación como un caso particular del problema de transporte: el método húngaro.

2.5 Problema de transporte capacitado: otras generalizaciones del problema de transporte.

3. Problemas de transporte con un sólo origen y un solo destino.

3.1 El problema de trasbordo.

- 3.2 El problema de la ruta más corta: algoritmo de Dijkstra.
- 3.3 El problema de flujo a costo mínimo.
  
- 4. Problemas de ruteo de vehículos
  - 4.1 El problema del agente viajero (TSP): complejidad, formulaciones y métodos heurísticos de solución.
  - 4.2 El problema de los agentes viajeros múltiples (mTSP): formulaciones.
  - 4.3 El problema de ruteo de vehículos capacitado (CVRP), formulaciones básicas y métodos heurísticos de solución: métodos constructivos y de mejora.
  - 4.4 Otras variantes de problemas de ruteo de vehículos: variaciones en formulaciones y métodos de solución.
  
- 5. Modos y medios de transporte, tercerización.
  - 5.1 Problema de selección de modos de transporte, principales atributos a considerar para seleccionar los modos de transporte.
  - 5.2 La tercerización en las actividades logísticas: el servicio de terceros en el transporte, principales atributos a considerar en la selección de proveedores de transporte.
  - 5.3 Generalidades de la optimización multicriterio, el proceso analítico jerárquico (AHP) en la optimización multicriterio.
  - 5.4 Aplicación del AHP a problemas de selección de modos de transporte y de selección de proveedores de transporte.

#### **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

##### Actividades de aprendizaje conducidas por el profesor:

- 1. Análisis del marco teórico por parte del profesor, propiciando la participación activa de los alumnos, de los temas clave del curso tales como los modos de transporte, los problemas bipartitos y los problemas de ruteo de vehículos.
- 2. Actividades en el que se fomente el aprendizaje activo por parte de los estudiantes empleando aprendizaje colaborativo y aprendizaje basado en problemas.

##### Actividades de aprendizaje independiente:

- 1. Resolución de casos asignadas al estudiante para el trabajo fuera de clase.
- 2. Asignaciones de trabajo fuera de clase en trabajo colaborativo para fomentar las discusiones y la reflexión sobre los temas del curso.

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

- 20% --- Participación en las discusiones en clase. De acuerdo a las estrategias de enseñanza definidas en esta clase, la participación activa del estudiante es parte importante de la calificación del curso.
- 40% --- Entrega de asignaciones. Todo tipo de tareas y actividades fuera del salón de clase que se adecúen a las estrategias del curso.
- 10% --- Presentación de Proyecto (Intermedio). Una parte importante de la calificación es el proyecto intermedio donde se evalúa la integración de los conceptos hasta este momento en el curso bajo la vista de transporte, tercerización y sistemas de ruteo.
- 30% --- Presentación Proyecto Final. Una parte importante de la calificación es el proyecto final donde se evalúa la integración de los conceptos del curso bajo la vista de transporte, tercerización y sistemas de ruteo.

Este documento presenta información sobre los programas de los cursos de la **Maestría en Gestión de la Ingeniería** Tecnológico de Monterrey. Su contenido refleja la información disponible en medios oficiales al momento de su publicación.

El Tecnológico de Monterrey se reserva el derecho de hacer modificaciones al contenido en cualquier momento y sin previo aviso y, expresamente, se deslinda de obligaciones declaradas, implicadas o inferidas, derivadas de la información aquí presentada.

Cuidado de la edición y publicación:  
Dirección de Normatividad Académica de la Vicerrectoría Académica y de Innovación Educativa.  
Monterrey, Nuevo León, México.