

PROGRAMA DE CURSO EVALUACIÓN DE PROYECTOS

A. Antecedentes generales del curso:

| | | | | | | |
|----------------------------|--|--------|------------|----------|------------------|---|
| Departamento | Ingeniería Civil (DIC) | | | | | |
| Nombre del curso | Evaluación de proyectos | Código | CI4152 | Créditos | 6 | |
| Nombre del curso en inglés | <i>Project appraisal</i> | | | | | |
| Horas semanales | Docencia | 3 | Auxiliares | 2 | Trabajo personal | 5 |
| Carácter del curso | Obligatorio | X | | Electivo | | |
| Requisitos | IN2201: Economía, MA3403: Probabilidades y Estadística | | | | | |

B. Propósito del curso:

El propósito del curso es que los y las estudiantes evalúen un proyecto de inversión en sus distintas fases y componentes, tanto desde una óptica privada como de una óptica social, en el contexto de las obras civiles. Para alcanzar este propósito examina elementos constituyentes de un proyecto y lo evalúa, a fin de determinar su viabilidad.

La metodología del curso es activo - participativa, donde el y la estudiante construyen de manera activa su aprendizaje. Esto incluye un trabajo que considera teoría y práctica, aplicable a casos, con ejemplos reales y significativos para el estudiante. Se debe señalar que las clases auxiliares serán el refuerzo de ejercicios y trabajo grupal de formulación y evaluación de un proyecto que concluye en la presentación de un informe al finalizar el semestre.

El curso tributa a las siguientes competencias específicas (CE) y genéricas (CG):

CE2: Interpretar y evaluar los métodos, herramientas y tecnologías utilizadas y sus resultados, siendo estas computacionales, experimentales, numéricas o analíticas, en la resolución de problemas asociados a obras y sistemas de ingeniería civil.

CE4: Identificar e incorporar los elementos de incertidumbre inherentes a todo proyecto de ingeniería civil, en la concepción, diseño, ejecución y administración de los proyectos.

CG1: Comunicación académica y profesional

Comunicar en español de forma estratégica, clara y eficaz, tanto en modalidad oral como escrita, puntos de vista, propuestas de proyectos y resultados de investigación fundamentados, en situaciones de comunicación compleja, en ambientes sociales, académicos y profesionales.

CG4: Trabajo en equipo

Trabajar en equipo, de forma estratégica y colaborativa, en diversas actividades formativas, a partir de la autogestión de sí mismo y de la relación con el otro, interactuando con los demás en diversos roles: de líder, colaborador u otros, según requerimientos u objetivos del trabajo, sin discriminar por género u otra razón.

CG5: Sustentabilidad

Concebir y aplicar nuevas estrategias de solución a problemas de ingeniería y ciencias en el marco del desarrollo sostenible, considerando la finitud de recursos, la interacción entre diferentes actores sociales, ambientales y económicos, además de las regulaciones correspondientes.

C. Resultados de aprendizaje:

| Competencias específicas | Resultados de aprendizaje |
|--------------------------|--|
| CE2 | RA1: Evalúa un proyecto de inversión en obras civiles, desde una óptica privada y/o social, considerando criterios e indicadores para la toma de decisiones respecto de su rentabilidad y/o conveniencia de implementación. |
| | RA2: Calcula indicadores de rentabilidad de un proyecto en obras civiles, desde una perspectiva privada y social, a fin de determinar su viabilidad. |
| CE4 | RA3: Verifica la robustez y consistencia de un proyecto en obras civiles, considerando factores de riesgo inherentes a cada una de las etapas del ciclo de vida, componentes y el uso de herramientas de evaluación de proyectos bajo incertidumbre. |
| Competencias genéricas | Resultados de aprendizaje |
| CG1 | RA4: Expone en forma oral y escrita los resultados de la evaluación de un proyecto de inversión en obras civiles y su viabilidad, informando, de manera clara y coherente, sobre el procedimiento ejecutado y las conclusiones de dicha evaluación. |
| CG4 | RA5: Trabaja con su equipo en las actividades propuestas, en un marco de respeto hacia las ideas y opiniones de los demás, considerando en su desempeño metas y plazos establecidos para cumplir con los objetivos comunes. |

| | |
|-----|--|
| CG5 | RA6: Utiliza para la evaluación y viabilidad de un proyecto en obras civiles, criterios relacionados con el impacto ambiental y el uso de recursos naturales, integrando al análisis de externalidades, variables no medibles o no cuantificables. |
|-----|--|

D. Unidades temáticas:

| Número | RA al que tributa | Nombre de la unidad | Duración en semanas |
|--|-------------------|---|---------------------|
| 1 | RA1, RA6 | Marco conceptual de la evaluación de proyectos y análisis de mercado | 2 semanas |
| Contenidos | | Indicador de logro | |
| 1.1. Conceptos y definiciones básicas sobre la evaluación de proyectos. 1.2. El concepto de Proyecto. Perspectivas y tipos de evaluación (privada y social). 1.3. El ciclo de un Proyecto: perfil, prefactibilidad (cálculo) y factibilidad: (estudios iniciales, demanda, costos, sustentabilidad), proyecto de ingeniería de detalle, construcción y evaluación ex post de los proyectos. 1.4. Contenidos mínimos y esquema de un Proceso de Identificación. 1.5. Optimización de la situación base, la investigación de mercados y la generación y selección de alternativas de solución. 1.6. Análisis estratégico del mercado: privado y social: marco institucional. 1.7. Análisis de la estructura del mercado. 1.8. Análisis ambiental: El Sistema de Evaluación Ambiental (SEIA) en Chile. | | El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> 1. Define los límites de un proyecto en obras civiles. 2. Determina la diferencia entre la evaluación privada y social de un proyecto de inversión de obras civiles. 3. Distingue y utiliza criterios e indicadores que integra al análisis privado y social de proyectos de inversión en obras civiles. 4. Determina el ciclo de vida de un proyecto, considerando sus fases. 5. Optimiza la situación base de un proyecto y genera alternativas de solución. 6. Elabora un análisis estratégico, identificando problemas y oportunidades. 7. Reconoce normas y regulaciones vigentes, relacionadas con la sustentabilidad, en el ámbito en que desempeña su accionar. | |
| Bibliografía de la unidad | | I.2 Capítulo: 1. I.3 Capítulo: 1, 2 y 3. | |

| Número | RA al que tributa | Nombre de la unidad | Duración en semanas |
|--|--------------------|--|---------------------|
| 2 | RA2, RA3, RA4, RA5 | Matemáticas financieras y criterios de decisiones | 5 semanas |
| Contenidos | | Indicador de logro | |
| <p>2.1. Tipos de costos: costo de oportunidad.</p> <p>2.1.1. Tipos de interés: interés nominal y real, interés simple y compuesto, equivalencias entre tipos de interés de distintos períodos, interés spot y forward, curva de tipos de interés.</p> <p>2.1.2. Valor presente y futuro.</p> <p>2.2. Matemáticas financieras.</p> <p>2.2.1. El mercado de capitales y costo de oportunidad del dinero.</p> <p>2.2.2. Equivalencias financieras: Conceptos de valor presente y valor capitalizado. Equivalencias entre diversos flujos de pagos, anualidades. Anualidades en series, perpetuidades.</p> <p>2.3. Criterios de evaluación:</p> <p>2.3.1. Evaluación bajo múltiples indicadores.</p> <p>2.3.2. Valor presente neto.</p> <p>2.3.4. Tasa interna de retorno.</p> <p>2.3.5. Período de recuperación del capital.</p> <p>2.3.6. Otros indicadores Razón beneficio – costo, rentabilidad contable, costo anual equivalente. Significación y limitaciones de los indicadores.</p> <p>2.4. Indicadores de proyectos públicos: costo anual equivalente por beneficiario, otras ratios.</p> | | <p>El/la estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Explica el costo de oportunidad del capital, considerando su relación con los tipos de interés. 2. Compara distintos tipos de tasas de interés, seleccionando las tasas correctas a la resolución de problemas financieros del proyecto. 3. Caracteriza los conceptos de valor presente y valor futuro, desde una perspectiva del valor del dinero en el tiempo, diferenciándolos. 4. Aplica factor de recuperación, amortizaciones, entre otros, al cálculo de variables de un crédito, a partir del concepto de valor presente. 5. Analiza, en forma comparativa, el criterio del VPN y sus “competidores” tales como tasa interna de retorno, período de recuperación del capital. 6. Compara las ventajas y desventajas de los distintos criterios de evaluación para tomar decisiones en casos concretos. 7. Calcula costo anual equivalente por beneficiario, otras ratios. 8. Integra factores de riesgo e incertidumbre los cálculos y a los análisis de VPN, tasa interna y de retorno y costo anual equivalente por beneficiario, entre otros. 9. Planifica organizadamente su trabajo y tiempo para cumplir con las tareas asignadas dentro del equipo. 10. Redacta y presenta avances sobre el análisis del proyecto de evaluación. | |
| Bibliografía de la unidad | | <p>I.7 Capítulos: 3 y 4. I.6 Capítulo: 2. I.3 Capítulo: 6. I.6 Capítulo: 3. I.3 Capítulo: 6. I.6 Capítulo: 5. I.3 Capítulo 8.</p> | |

| Número | RA al que tributa | Nombre de la unidad | Duración en semanas |
|--|--------------------|---|---------------------|
| 3 | RA2, RA3, RA4, RA5 | Flujo de caja, enfoque privado y social | 2,5 semanas |
| Contenidos | | Indicador de logro | |
| 3.1. Estructuras de flujos de caja privado y social. 3.2. Costos e ingresos relevantes. 3.3. Aplicaciones de indicadores de rentabilidad a proyectos de inversión y a activos financieros. | | El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> 1. Identifica los beneficios y costos económicos de un proyecto, sobre la base de un flujo de caja, considerando su relevancia para cualquier tipo de decisión respecto de un proyecto. 2. Explica la estructura de flujo de caja, considerando las características del proyecto (vida útil de los activos, intereses de los inversionistas participantes), los efectos de los impuestos en la estimación operacional y el de capitales. 3. Elabora flujos de caja de proyectos, sobre la base de ajustes al estado de resultados. 4. Redacta de manera clara informes sobre los avances del proyecto. 5. Calcula indicadores de rentabilidad, a partir de la elaboración del flujo de caja para casos concretos, atinentes al proyecto. 6. Evalúa en forma continua el cumplimiento de las metas y objetivos, en el contexto del trabajo en equipo, realizando ajustes a las actividades. | |
| Bibliografía de la unidad | | I.4 Capítulo: 7. I.1 Capítulos: 6 y 7. | |

| Número | RA al que tributa | Nombre de la unidad | Duración en semanas |
|---|-------------------|--|---------------------|
| 4 | RA1, RA3, RA4 | Evaluación de proyectos | 5,5 semanas |
| Contenidos | | Indicador de logro | |
| <p>4.1. Especificidades de la evaluación social de proyectos.</p> <p>4.1.1. Diferencias entre evaluación privada y social (beneficios y costos directos, indirectos, externalidades, y bienes públicos).</p> <p>4.1.2. Objetivos, criterios y enfoques de evaluación social de proyectos.</p> <p>4.1.3. Precios sociales o de cuenta de factores o insumos básicos.</p> <p>4.1.4. Valoración económica de recursos naturales e impactos ambientales.</p> <p>4.2. Externalidades.</p> <p>4.3. Optimización de proyectos.</p> <p>4.3.1. Criterios de optimización.</p> <p>4.3.2. Optimización de escala y <i>timing</i> de inicio y liquidación.</p> <p>4.3.3. Evaluación de reemplazo.</p> <p>4.3.4. Decisiones de localización.</p> <p>4.3.5. Decisiones de financiamiento.</p> <p>4.3.6. Selección de inversiones.</p> <p>4.4. Evaluación de proyectos bajo incertidumbre.</p> <p>4.4.1. Concepto de riesgo e incertidumbre.</p> <p>4.4.2. Fuentes y tipos de riesgo.</p> <p>4.4.3. Análisis de escenarios y simulación.</p> <p>4.4.4. Diversificación del riesgo.</p> <p>4.4.5. Modelo de selección de cartera eficiente.</p> <p>4.4.6. Evaluación multicriterio.</p> | | <p>El/la estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza las distintas alternativas para optimizar el proyecto, considerando criterios e indicadores de rentabilidad, derivando conclusiones relevantes para la toma de decisiones de inversión respecto del proyecto. 2. Evalúa las rentabilidades de un proyecto, analizándolas bajo los conceptos de riesgo e incertidumbre. 3. Analiza las principales diferencias entre la evaluación social de proyectos respecto de la Evaluación Privada, considerando tanto la identificación de beneficios y costos, como su medición y valoración. 4. Integra la normativa y regulación aplicable en las metas y procedimientos de proyectos y otras instancias disciplinarias. 5. Redacta los resultados de la evaluación de proyecto de inversión en obras civiles, considerando fases, componentes, procedimientos de inversión, criterios de optimización, utilizando con precisión vocabulario técnico disciplinar. 6. Expone, de manera clara y coherente, los resultados de la evaluación del proyecto, dando cuenta del procedimiento y las conclusiones relevantes en la toma de decisión sobre una inversión. | |
| Bibliografía de la unidad | | I3. Capítulos 9, 10 y 11. I9. | |

E. Estrategias de enseñanza -aprendizaje:

El curso considera las siguientes estrategias:

- Clase expositiva.
- Análisis de caso.
- Resolución de problemas.

F. Estrategias de evaluación:

El curso considera diversas instancias de evaluación:

| Tipo de evaluación | Resultado de aprendizaje asociado a la evaluación |
|--------------------------------------|---|
| Entrega parcial 1 del proyecto (15%) | Se evalúan los RA1, RA2, RA3, RA4, RA5 y RA6 |
| Entrega parcial 2 del proyecto (15%) | |
| Examen final proyecto (40%) | |
| 3 controles (30%) | Evalúa los RA1, RA2 y RA3 |

G. Recursos bibliográficos:

Bibliografía obligatoria

Apuntes sobre la base de los siguientes textos:

- (1) Sapag Nassir. Proyectos de Inversión Formulación y Evaluación. Prentice Hall, 1a Edición, 2007.
- (2) Porter, Michael E., Estrategia Competitiva: Técnicas para el Análisis de los Sectores Industriales y su Competencia, México, Cía. Ed. Continental.
- (3) Contreras E. y Diez Ch. Diseño y Evaluación de Proyectos: un enfoque integrado. J.C. Sáez editores. 2015.
- (4) Eschenbach, Ted. Engineering Economy, Applying theory to practice. Oxford University Press, 2003.
- (5) Brealy Richard, Stewart Myers y Allen. Principios de Finanzas Corporativas. 8a. edición, McGraw Hill, 2006.
- (6) Blank, Leland y Anthony Tarquin. Ingeniería Económica, McGraw Hill, 4ta Edición.
- (7) Fontaine, Ernesto. Evaluación Social de Proyectos. 13a. edición. Ediciones Pearson-Prentice Hall. 2008.
- (8) Contreras, Eduardo y Cruz, José Miguel. "No más VAN: el Value at Risk (VaR) del VAN, una nueva metodología para el análisis de riesgo". Trend Management, Noviembre de 2006.
- (9) Contreras, Eduardo. "Evaluación de inversiones públicas: enfoques alternativos y su aplicabilidad para Latinoamérica". Serie Manuales. CEPAL. Diciembre de 2004.

- (10) Contreras, Eduardo. "Evaluación de inversiones bajo incertidumbre: teoría y aplicaciones a proyectos en Chile". Serie Manuales. CEPAL. Diciembre de 2009.
- (11) Levy & Sarnat. "Capital Investment & Financial Decisions.

Bibliografía complementaria

- (1) Sullivan William, Ingeniería Económica de De Garmo, Prentice Hall, 12° Edición.
- (2) Sapag Nassir y Reinaldo Sapag. Preparación y Evaluación de Proyectos. McGraw Hill, 3a. ed., 1995.
- (3) Sapag, José Manuel. Guía de Ejercicios. Problemas y Soluciones 1a. edición, 1997.
- (4) Fernández, Viviana. The CAPM and Value at Risk at Diferente Time Scales, Documentos de Trabajo. Serie Gestión DII. N° 57. 2004.
- (5) Contreras Eduardo y otros. Evaluación Multicriterio: aplicaciones para la formulación de proyectos de infraestructura deportiva. Documentos de Trabajo. Serie Gestión DII. N° 48. 2003.
- (6) Griffin, R (2006). Water Resources Economics. Cambridge: The MIT press (chapter 6).

H. Datos generales sobre elaboración y vigencia del programa de curso:

| | |
|-----------------|---|
| Vigencia desde: | Otoño, 2021 |
| Elaborado por: | Leonardo Basso, Gonzalo Véjar, Juan Enrique Cannobbio |
| Validado por: | Revisión y recomendaciones: Eduardo Contreras Validación general académicos del Departamento de Ingeniería Civil |
| Revisado por: | Área de Gestión Curricular |