

Programa de Asignatura
Ingeniería y Sostenibilidad



A. Antecedentes Generales

1. Unidad Académica	Facultad de Ingeniería							
2. Carrera	Ingeniería Civil Industrial							
3. Código	IIB428T							
4. Ubicación en la malla	IV año, II semestre							
5. Créditos	UDD	8	SCT	5				
6. Tipo de asignatura	Obligatorio	X	Electivo		Optativo			
7. Duración	Bimestral		Trimestral	X	Anual		Otro	
8. Módulos semanales	Clases Teóricas	2	Clases Prácticas	1	Ayudantía			
9. Horas académicas	Clases	72	Ayudantía		Otras horas por periodo completo			
10. Pre-requisito	Termodinámica							

B. Aporte al Perfil de Egreso

El curso de Ingeniería y sostenibilidad, perteneciente al ciclo de Licenciatura, introduce a los estudiantes en la comprensión de los problemas actuales en torno al rol de la ingeniería en temas de sostenibilidad y desarrollo sustentable mediante el análisis de sistemas complejos.

La sostenibilidad implica varios dominios e intereses divergentes a integrar como de perspectivas a incorporar, incluyendo por defecto la dimensión medioambiental, social y económica en un entorno natural, social y político, de negocios y gobernabilidad.

En este contexto, el rol de la ingeniería es fundamental como disciplina para la construcción de estrategias que finalmente se transforman en proyectos que contribuyen al desarrollo sustentable y sostenible, siendo clave en este proceso el rol del juego en la toma de decisiones. Al respecto, la toma de decisiones y la formulación de políticas al interior de las organizaciones en este escenario es complejo, y donde las variables a analizar deben incorporar la incertidumbre como la visión de largo plazo.

Las fuerzas conductoras en este desafío son evidentes: cambio climático, medioambiente y las energías renovables son ejemplos de los temas del nuevo milenio. Este curso ayudará a los estudiantes a desarrollar un sistema (holístico) vista de la sostenibilidad, así como obtener nuevas herramientas y habilidades para hacer frente a sus múltiples elementos.

Este curso tributa a las Competencias Genéricas UDD: Responsabilidad Pública y Pensamiento Crítico, así como aporta a las competencias específicas de la carrera: Resolución de Problemas Bajo un Enfoque Sistémico y Pensamiento Analítico e indagación, declaradas en el perfil de egreso de la carrera.

C. Competencias y Resultados de Aprendizaje Generales que desarrolla la asignatura

Competencias Genéricas	Resultados de Aprendizaje Generales
Responsabilidad Pública	Propone soluciones de ingeniería sostenibles, integrando principios éticos, regulatorios y de justicia social, considerando el impacto en distintos grupos de interés.
Pensamiento Crítico	
Competencias Específicas	
Resolución de Problemas Bajo un Enfoque Sistémico	Toma decisiones fundamentadas frente a problemas de sostenibilidad complejos, analizando supuestos, consecuencias y evidencias desde múltiples perspectivas. Formula, evalúa y adapta soluciones a problemas complejos integrando variables técnicas, ambientales y sociales dentro de un sistema real o simulado. Investiga y argumenta en torno a desafíos sostenibles, proponiendo estrategias fundamentadas en evidencia técnica, análisis de contexto y criterios de innovación.
Pensamiento Analítico e indagación	

D. Unidades de Contenido y Resultados de Aprendizaje

Unidades de Contenidos	Competencias	Resultados de Aprendizaje
UNIDAD I: Introducción. - Qué es el medioambiente y la evolución del concepto a lo largo del tiempo. - Influencia ambiental en la modernización. - Ingeniería y sociedad. - Origen de la sustentabilidad y del concepto de Desarrollo Sustentable. - Ética en la ingeniería sustentable.	<i>Responsabilidad Pública</i> <i>Pensamiento Crítico</i> <i>Pensamiento Analítico e indagación</i>	Analiza el rol del ingeniero como agente de cambio en la sociedad, considerando el contexto histórico, ético y global de la sostenibilidad. Evalúa de manera crítica las diferentes definiciones y enfoques de sostenibilidad, identificando supuestos, limitaciones y perspectivas alternativas. Reflexiona sobre su responsabilidad como futuro profesional ante los desafíos del desarrollo sustentable, argumentando en base a evidencia científica y social.
UNIDAD II: Influencia ambiental en la modernización. Principios de ingeniería sustentable. Sistemas y ecosistemas.	<i>Pensamiento Crítico</i>	Contrasta distintas metodologías y métricas de análisis de ciclo de vida, identificando sus fortalezas, debilidades y adecuación a

• Pensamiento sistémico. • Análisis de ciclo de vida. • Ecología industrial. • Métricas de sustentabilidad basadas en ciclo de vida.	<i>Resolución de problemas bajo un enfoque sistémico</i> <i>Pensamiento Analítico e indagación</i>	problemas de sostenibilidad. Analiza interacciones entre variables técnicas, sociales y ambientales en sistemas complejos, utilizando herramientas como el análisis de ciclo de vida y pensamiento sistémico. Diseña soluciones de mejora sustentable, seleccionando criterios técnicos, ambientales y sociales a partir del análisis crítico de datos y escenarios.
UNIDAD III: Influencia de la modernización en el medioambiente. • Desarrollo de soluciones de ingeniería más allá de las tecnologías actuales para lograr la sustentabilidad. • Utilización de conceptos de sustentabilidad de ingeniería industrial en la síntesis conceptual del proceso. • Ingeniería de instalaciones sustentables. Ingeniería de infraestructura urbana sustentable.	<i>Pensamiento Crítico</i> <i>Resolución de problemas bajo un enfoque sistémico</i> <i>Pensamiento Analítico e indagación</i>	Cuestiona la viabilidad y el impacto a largo plazo de propuestas de sustentabilidad, evaluando riesgos, incertidumbres y posibles efectos no deseados. Formula propuestas innovadoras para desafíos de sustentabilidad, evaluando efectos cruzados y dependencias entre componentes del sistema. Argumenta el valor de soluciones sustentables considerando tendencias tecnológicas, análisis de viabilidad y contexto socioeconómico.
UNIDAD IV: Sociedad, Tecnología e Innovación · Ingeniería de diseño sustentable y ciencia. • Ingeniería de diseño sustentable y ciencia. Responsabilidad Social. • Sistemas de Medición, Reporte y Verificación. • La inserción de la Sustentabilidad en las pequeñas y medianas empresas. • Evaluación de la tecnología para una empresa más sustentable. • Tecnología y Sociedad.	<i>Pensamiento Crítico</i> <i>Responsabilidad Pública</i> <i>Pensamiento Analítico e indagación</i>	Analiza críticamente la adopción de tecnologías emergentes en contextos sociales diversos, considerando dilemas éticos, barreras culturales y consecuencias imprevistas. Fundamenta propuestas de mejora tecnológica con impacto positivo en la sociedad, considerando principios éticos, equidad y eficiencia. Propone tecnologías emergentes y modelos de negocio sustentables, articulando sus implicancias sociales, éticas y ambientales con base en evidencia.

E. Estrategias de Enseñanza

El curso será desarrollado por medio de clases expositivas, análisis de casos, elaboración de ensayos, presentaciones orales, así como la aplicación más práctica de dichos contenidos a través del desarrollo de un proyecto que se realizará de manera grupal y será tutorado por el docente. El desarrollo de estas estrategias es fortalecido con el aprendizaje por juego.

F. Estrategias de Evaluación

Para las diferentes instancias evaluativas se contará con una pauta de corrección con criterios claros y conocidos por los estudiantes. La pauta será acorde a las exigencias planteadas por el profesor. Lo anterior es válido para:

- **Test y/o Controles de lectura:** se realizarán a los menos cuatro controles de lectura en inglés durante el semestre.
- **Informes escritos:** Estos pueden ser individuales y grupales que permitan evaluar la adquisición de conceptos claves junto con el desarrollo de habilidades cognitivas (analizar, sintetizar, interpretar, representar, relacionar, evaluar, etc.). Se realizarán al menos dos entregas de avances durante el semestre.
- **Ensayo:** el objetivo es desarrollar un tema de relevancia académica relacionado con los conocimientos del curso, luego que indaguen en diversas fuentes y finalmente elaboren una propuesta original, personal o grupal, que esté sustentada en evidencias.
- **Presentaciones Orales:** desarrolladas de manera individual o grupal en diferentes instancias del curso.
- **Certámenes:** se realizarán 2 certámenes, en las semanas establecidas por la Facultad.
- **Examen:** Se llevará a cabo al término del semestre, en la fecha establecida por la Facultad, y exigiéndose nota mínima de 3.0, para todos los estudiantes, según el R.A.A.R.

G. Recursos de Aprendizaje

Bibliografía Obligatoria:

- Sarah Bell. (2011) Engineers, Society, and Sustainability. Synthesis Lectures on Engineers, Technology and Society 6:3, 1-109
- Sustainability: How Stakeholder perceptions differ from corporate reality. By: Peloza, John; Loock, Moritz; Cerruti, James; Muyot, Michael. California Management Review. Fall2012, Vol. 55 Issue 1, p74-95. 24p.
- Defining Sustainability and Human Resource Management. Spooner, Keri; Kaine, Sarah. International Employment Relations Review, Vol. 16, No. 2, 2010: 70-81.
- Sustainability and Human Development: A proposal for a Sustainability adjusted human development index: PINEDA, José. Theoretical & Practical Research in Economic Fields. Winter2012, Vol. 3 Issue 2, p73-100. 28p.