

**Programa de Asignatura
Ingeniería y sustentabilidad**

A. Antecedentes Generales

1. Unidad Académica	Facultad de Ingeniería					
2. Carrera	Ingeniería Civil Industrial					
3. Código	IIB418A					
4. Ubicación en la malla	IV año, VII semestre					
5. Créditos	8					
6. Tipo de asignatura	Obligatorio	x	Electivo		Optativo	
7. Duración	Bimestral		Semestral	X	Anual	
8. Módulos semanales	Clases Teóricas	1	Clases Prácticas	1	Ayudantía	
9. Horas académicas	Clases	68	Ayudantía			
10. Pre-requisito	IIF318A Termodinámica					

B. Aporte al Perfil de Egreso

El curso de **Ingeniería y sustentabilidad**, 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 sustentabilidad y desarrollo sustentable mediante el análisis de sistemas complejos.

La sustentabilidad 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, 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 la energía 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 de Responsabilidad Pública, Visión Global, Eficiencia, Emprendimiento y Liderazgo, además de las competencias específicas de Resolución de Problemas Bajo un Enfoque Sistémico y Pensamiento Crítico, declaradas en el perfil de egreso de la carrera. En este curso se busca:

- Comprender la interrelación de fenómenos de causas y efectos que suceden a lo largo de la evolución y desarrollo de proyectos de ingeniería. Estas relaciones combinan factores ambientales, sociales y económicos sobre los cuales opera la toma de decisiones ambientales, y que son finalmente los responsables del cómo éstas generan resultados insospechados.
- Desarrollar sistemas integrales (holísticos) para la sustentabilidad, así como obtener nuevas herramientas y habilidades para hacer frente a sus múltiples elementos.
- Comprender la naturaleza inclusiva de la ingeniería y su relación con la sociedad, dado que la creación y proliferación de tecnologías debe ser inclusiva, ya que tiene efectos sobre toda la humanidad, independientemente de las fronteras, condición socioeconómica, género, raza y origen étnico o credo, para poder desarrollar estrategias para alcanzar un desarrollo sustentable
- Analizar casos específicos sobre el enfoque de sistemas, en un contexto global donde grandes fuerzas conductoras ejercen presión y donde la ingeniería debe dar solución a través de metodologías como análisis de ciclo de vida, pensamiento sistémico, economía circular, entre otras; para el diseño de sistemas de ingeniería sustentables.
- Desarrollar una actitud crítica hacia los actuales sistemas productivos como de gobernanza organizacional para el desarrollo de marcos de análisis basados en indicadores a favor de una mejor toma de decisiones.

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

Competencias Genéricas	Resultados de Aprendizaje Generales
Responsabilidad Pública	Desarrolla proyectos y propuestas enmarcadas en los Objetivos del Desarrollo Sostenible con la definición de sus correspondientes indicadores de desempeño y seguimiento mediante análisis de casos.
Visión Global	
Eficiencia	
Emprendimiento y Liderazgo	
Competencias Específicas	
Resolución de Problemas bajo un enfoque sistémico.	Determina los beneficios e impactos de todo proyecto de ingeniería en las dimensiones social, ambiental y económica como de sus interrelaciones a través de talleres realizados en clases.
Pensamiento Crítico	

D. Unidades de Contenidos y Resultados de Aprendizaje

Unidades de Contenidos	Competencia	Resultados de Aprendizaje
<p>UNIDAD I: Introducción.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p><i>Visión Global</i></p> <p><i>Responsabilidad Pública</i></p> <p><i>Pensamiento Crítico</i></p>	<p>Reflexiona sobre el tipo de profesional y ciudadano que es y las contribuciones que puede generar a la sociedad a partir de la comprensión de los actuales cambios globales y su relación con la ingeniería.</p>
<p>UNIDAD II: Influencia ambiental en la modernización.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principios de ingeniería sustentable. Sistemas y ecosistemas. • Pensamiento sistémico. • Análisis de ciclo de vida. • Ecología industrial. • Métricas de sustentabilidad basadas en ciclo de vida. 	<p><i>Resolución de Problemas Bajo un Enfoque Sistémico</i></p>	<p>Analiza las distintas variables de la sustentabilidad y de ingeniería considerando aspectos técnicos vinculados a escenarios socioeconómicos por medio de talleres realizados en clases.</p>
<p>UNIDAD III: Influencia de la modernización en el medioambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p><i>Eficiencia</i></p>	<p>Propone mejoras sostenibles en el ámbito de la ingeniería, basadas en desarrollo sustentable para distintas industrias, por medio de análisis de casos en talleres realizados en clases.</p>
<p>UNIDAD IV: Sociedad,</p>	<p><i>Visión Global</i></p>	<p>Maneja los fundamentos teóricos que</p>

<p>Tecnología e Innovación</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p><i>Responsabilidad Pública</i></p> <p><i>Emprendimiento y Liderazgo</i></p>	<p>abarcen la sociedad, tecnología e innovación, permitiéndole innovar para aportar en distintas industrias con responsabilidad social y foco en eficiencia para emprender o liderar modelos de negocios a través de talleres realizados en clase.</p>
--	--	--

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 seis controles de lectura 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
- Senge, Peter (2004). La Quinta Disciplina en la práctica: Cómo construir una organización inteligente.
- 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.
- Multinationals' Accountability on Sustainability: The Evolution of Third-party Assurance of Sustainability Reports. Texto completo disponible.
- By: Perego, Paolo; Kolk, Ans. Journal of Business Ethics. Oct2012, Vol. 110 Issue 2, p173-190. 18p.
- Viral Innovation: Integration via Sustainability & Enterprise Excellence. Texto completo disponible By: Edgeman, Rick L.; Eskildsen, Jacob Kjær. Journal of Innovation & Business Best Practices. 2012, p1-13.

Bibliografía complementaria:

- Negocios y sostenibilidad más allá de la gestión ambiental (ebrary Reader), Autor: Boada Ortiz, Alejandro. Editorial: Editorial Politécnico Grancolombiano. Fecha de publicación original: 2007.
- Sustentabilidad y desarrollo sustentable: origen, precisiones conceptuales y metodología operativa (ebrary Reader). Autor: López López, Víctor Manuel. Editorial: Instituto Politécnico Nacional. Fecha de publicación original: 2006