

**Programa de Asignatura  
Emprendimientos Dinámicos**

**A. Antecedentes Generales**

<b>1. Unidad Académica</b>	Facultad de Ingeniería					
<b>2. Carrera</b>	Ingeniería Civil Industrial					
<b>3. Código</b>	IEL561					
<b>4. Ubicación en la malla</b>	V año					
<b>5. Créditos</b>	10					
<b>6. Tipo de asignatura</b>	Obligatorio		Electivo	X	Optativo	
<b>7. Duración</b>	Bimestral		Semestral	X	Anual	
<b>8. Módulos semanales</b>	Clases Teóricas	2	Clases Prácticas		Ayudantía	
<b>9. Horas académicas</b>	Clases	68	Ayudantía			
<b>10. Pre-requisito</b>	No tiene					

**B. Aporte al Perfil de Egreso**

El curso de **Ingeniería y sustentabilidad**, perteneciente al área de electivos de concentración: Concentración de Gestión de la sustentabilidad, ubicado en el ciclo profesional. 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 en si 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 transformen en proyectos que contribuyan 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 fuerza 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 la competencia genérica de Visión Global y a las competencias específicas de Innovación, Adaptación al cambio en un contexto complejo y dinámico y Pensamiento Crítico, declaradas en el perfil de egreso de la carrera.

### C. Objetivos de Aprendizajes Generales de la asignatura

- 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 la toma de decisiones ambientales opera, y que son finalmente los criterios de quien las toma, los responsables finales del cómo estas 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.

### D. Unidades de Contenido y Objetivos de Aprendizaje

Unidades de Contenidos	Objetivos de Aprendizaje
<p><b>UNIDAD I: Introducción al Curso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qué es Medioambiente y la evolución del concepto a lo largo del tiempo.</li> <li>• Influencia ambiental en la modernización</li> <li>• Ingeniería y Sociedad</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Origen de la Sustentabilidad y del concepto de Desarrollo Sustentable</li> <li>• Ética en la Ingeniería sustentable</li> </ul>	
<p><b>UNIDAD II: Influencia ambiental en la modernización</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principios de Ingeniería Sustentable. Sistemas y ecosistemas.</li> <li>• Pensamiento Sistémico</li> <li>• Análisis de Ciclo de Vida</li> <li>• Ecología Industrial</li> <li>• Métricas en sustentabilidad basadas en ciclo de vida</li> </ul>	
<p><b>UNIDAD III: Influencia de la modernización en el medioambiente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sea creativo: Desarrollo de soluciones de ingeniería más allá de las tecnologías actuales o dominantes, y mejorar, innovar e inventar tecnologías para lograr la sostenibilidad</li> <li>• Utilización de conceptos de sustentabilidad de ingeniería industrial en la síntesis conceptual del proceso.</li> <li>• Ingeniería de instalaciones sustentables. Ingeniería de infraestructura urbana sustentable</li> </ul>	
<p><b>UNIDAD IV: Sociedad, Tecnología e Innovación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería de diseño sustentable y ciencia. Responsabilidad Social</li> <li>• Reporting</li> <li>• La inserción de la Sustentabilidad en las pequeñas y medianas empresas</li> <li>• Evaluación de la tecnología para una empresa más sustentable</li> </ul>	

### 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, las cuales consisten en el análisis de un caso a elección de los estudiantes y que podrá ser realizado de forma grupal en la medida del tamaño del curso.

**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**

### **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: Pelozo, John; Looock, 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.

#### **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