

## PROGRAMA DE CURSO

### PROYECTO DE SUSTENTABILIDAD PARA INGENIERÍA Y CIENCIAS

#### A. Antecedentes generales del curso:

Departamento	Hélice, Área Ingeniería e Innovación, Escuela de Ingeniería, FCFM.				
Nombre del curso	Proyecto de Sustentabilidad para Ingeniería y Ciencias				
Nombre del curso en inglés	<i>Sustainability Project for Engineering and Science</i>				
Código del curso	IE4400		Créditos	6	
Horas semanales	Docencia tipo taller	3		Trabajo personal	7
Carácter del curso	Electivo de Licenciatura			Obligatorio para Minor en Sustentabilidad	
Requisitos	IQ3400: Introducción a la Sustentabilidad en la Ingeniería y Ciencias				

#### B. Propósito del curso:

El curso Proyecto de Sustentabilidad para Ingeniería y Ciencias corresponde al curso obligatorio del Minor en Sustentabilidad de la FCFM. Su propósito general es el de dar un espacio para la aplicación de herramientas para la evaluación de la sustentabilidad, proponer soluciones factibles que mejoren estos aspectos y reportar estas mejoras bajo altos estándares de reportabilidad.

Este curso ofrece a los/las estudiantes una experiencia de aprendizaje, en donde trabajan en un contexto real o cercano a la realidad, abordando temáticas latentes hoy en cuanto a la sustentabilidad en ingeniería y ciencias. Para esto se movilizan las competencias propias de la sustentabilidad, como el pensamiento anticipatorio, normativo y sistémico, los cuales se aplican en un proyecto que busca dar una solución a un problema o satisfacer una necesidad, con enfoque innovador.

Dentro de este desarrollo de proyecto se espera que se detecten problemas, oportunidades o necesidades latentes con respecto a una industria, rubro o actividad en general, para luego proponer una forma de solución innovadora y que sea un aporte medible hacia la sustentabilidad de ésta.

Así el/la estudiante al final del curso demostrará que:

- Aplica herramientas cuantitativas y cualitativas de evaluación ambiental y social a proyectos y/o productos.
- Analiza la pertinencia de las metodologías a usar, considerando un enfoque complejo y situado en el contexto de aplicación.
- Propone soluciones a problemas o necesidades latentes en contextos reales, con un enfoque innovador que sea un aporte medible a la sustentabilidad, logrando comunicar las soluciones usando estándares de reportabilidad.

El curso tributa a las siguientes competencias genéricas:

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.

CG6: Innovación

Concebir ideas viables y novedosas que generen valor para resolver necesidades latentes, materializadas en productos, servicios o en mejoras a procesos dentro de un sistema u organización, considerando el contexto sociocultural y económico y los beneficios para el usuario.

## C. Hitos a desarrollar y tareas asociadas:

**El curso estará conformado principalmente por tres etapas, con sus respectivas tareas:**

### **Etapas 1: Recopilación de antecedentes (5 semanas)**

1. Se crean equipos de trabajo y asignan roles dentro de este.
2. En base a lo anterior, se comienza con la fase de levantamiento de información bibliográfica del rubro, industria y actividad específica en la que se enmarcará el proyecto. Particularmente acá se levanta información conducente a un análisis ambiental y social, que luego se transformará en métricas de diagnóstico.
3. Distingue y clasifica a los actores asociados al problema, estudiando y proponiendo una estrategia de manejo en función de su priorización.
4. Levantamiento de información en terreno y/o proveniente de actores claves para el proyecto de sustentabilidad, recabando información de dichos actores y otras fuentes de tipo cuantitativa y/o cualitativa.

### **Etapas 2: Ideación del proyecto (6 semanas)**

5. En base a la información levantada, particularmente sobre los análisis cuantitativos y cualitativos, se fija el punto de vista con respecto al problema/oportunidad detectada.
6. A través de herramientas de Design Thinking, se generan ideas para abordar los objetivos del proyecto, las cuales pasan por la fase de divergencia y convergencia, para llegar a filtrar posibles soluciones. Este enfoque de innovación hace que se busquen soluciones no estándares a problemas u oportunidades.
7. Luego se define el proyecto a trabajar. Particularmente acá se detallan los objetivos, alcances y metodología general para abordarlo. La metodología que se seleccionará debe incluir componentes aprendidos hasta ahora y pertinente para el caso.
8. Luego se analiza la factibilidad de las soluciones ideadas, a través de prototipos, validaciones con potenciales usuarios/as, además de estudios asociados a la factibilidad técnica, económica y normativa de la solución ideada.

### **Etapas 3: Comunicación (4 semanas)**

9. En función de la naturaleza del proyecto, se argumentan los beneficios en cuanto a la sustentabilidad que la solución trabajada implica, en las dimensiones sociales, económicas o medioambientales.
10. Se buscan metodologías de comunicación que puedan relevar estos beneficios (reducción de huellas ambientales, reporte de sustentabilidad, certificaciones, otros), para construir el reporte final del curso.
11. Elaborar un discurso en formato “Storytelling” para explicar de manera coherente y clara a una audiencia la historia del proyecto, sus beneficios ya metrizados (ajustado).
12. Ajustar la forma de comunicación a la audiencia esperada, en cuanto a lenguaje técnico, para público experto, o lenguaje simple para público general u otro según la naturaleza del proyecto, en base a retroalimentación del equipo docente y pares.
13. Reporta y presenta los resultados de su proyecto, basado en estándares metodológicos

de reportabilidad de sustentabilidad (Ej. GRI)

#### D. Estrategias de evaluación:

El curso consideraría las siguientes instancias de evaluación.

La posibilidad de que cada equipo tenga la opción de tareas según el estado de su proyecto permite que el curso acompañe e impulse el proceso de innovación de las/los estudiantes logrando una aprendizaje iterativo y helicoidal, no necesariamente lineal.

Entrega	Aspectos a evaluar	Tipo de evaluación	Tareas a evaluar
Hito 1 (15%)	Definición de objetivos y alcances  Metodología  Información de contexto	Reporte de avance  Presentación de avance  Auto y coevaluación	Tareas de la 1 a la 6
Hito 2 (25%)	Definición del problema/oportunidad  Ideas de solución y validación  Factibilidad de la solución	Reporte de avance  Presentación de avance  Auto y coevaluación	Tareas de la 7 a la 9
Hito 3 (60%)		Reporte de avance  Presentación de avance  Elaboración de póster  Auto y coevaluación	Tareas de la 10 a la 14

## E. Recursos bibliográficos:

### Bibliografía obligatoria:

- [1] Benn, Edwards & Williams. (2018). Organisational Change for Corporate Sustainability. 4th edition. Routledge, London.
- [2] Carroll, A.B. & Shabana, K.M. (2010) The Business Case for Corporate Social Responsibility: A Review of Concepts, Research and Practice. International Journal of Management Reviews (2010) pg. 85-105
- [3] Elliot, S (2013) A Transdisciplinary Exploratory Model of Corporate Responses to the Challenges of Environmental Sustainability. Business Strategy and the Environment 22 pg. 269-282
- [4] IPCC, 2023: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 1-34, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001
- [5] Kauffman, Joanne., & LEE, K. Mo. (Eds.). (2013). Handbook of Sustainable Engineering [electronic resource] (1st ed. 2013.). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8939-8>
- [6] McDonough, W., & Braungart, M. (2005). Cradle to cradle (de la cuna a la cuna) : rediseñando la forma en que hacemos las cosas (1a. ed. en español.). McGraw-Hill.
- [7] Rockström, J. et al. (2010). A Safe Operating Space for Humanity. Nature, 461(24), pg. 472-475.
- [8] Whiteman, Gail, Brian Walker, and Paolo Perego. "Planetary boundaries: ecological foundations for corporate sustainability." Journal of Management Studies 50.2 (2013): 307-336.
- [9] Vezzoli, C. A., & Manzini, E. (2008). Design for Environmental Sustainability [electronic resource] (1st ed. 2008.). Springer London. <https://doi.org/10.1007/978-1-84800-163-3>
- [10] Zucchella, A. & Urban, S (2014) Futures of the sustainable firm: An evolutionary perspective. Futures, 2014, pg. 86-100

### Bibliografía complementaria:

- [11] Tim Brown, Design Thinking, HBR, Junio 2008.
- [12] The Triple Bottom Line; Andrew W. Savitz, Karl Weber; 2006.
- [13] Strategy for Sustainability; Adam Werbach; 2009.

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

Vigencia desde:	Primavera 2024
Elaborado por:	Felipe Célèry, Mariana Brüning, y Pablo Garrido.

Validado por:	Ignacio J. González y CTD del Área de Ingeniería e Innovación (HÉLICE)
---------------	--

Revisado por:	El área de gestión curricular (AGC)
---------------	-------------------------------------