

INGENIEROS SIN FRONTERAS – 2020 “INGENIERIA SOSTENIBLE CON IMPACTO SOCIAL”

RESUMEN Y ANTECEDENTES

El grupo **Ingenieros Sin Fronteras** (<http://isfcolombia.uniandes.edu.co/>), conformado por profesores, estudiantes y egresados de la Universidad de los Andes y la Corporación Universitaria Minuto de Dios, viene trabajando desde el año 2007 proyectos de investigación aplicada con el fin de aportar desde la Ingeniería al mejoramiento de la situación de las comunidades vulnerables en el país.

El Curso de vacaciones ISF tiene la finalidad de reunir profesores y estudiantes de universidades nacionales y extranjeras para la difusión de conocimiento, el intercambio cultural y la discusión en torno al papel de la ingeniería como promotor de desarrollo de las comunidades, particularmente las más vulnerables. Con este fin, el curso cuenta con dos espacios: un componente teórico, con conferencias magistrales, lecturas; y un componente práctico, donde se desarrollan talleres y discusiones virtuales. Para evaluar este aprendizaje, los estudiantes conforman equipos de trabajo, observan a la comunidad con la cual se trabajará y en conjunto con esa comunidad identifican una problemática, diseñan una solución de ingeniería sostenible teniendo en cuenta las restricciones y variables relevantes, diseñan la solución y proponen un esquema de implementación.

Este año el curso será virtual en su totalidad. El programa a continuación puede tener cambios. Todo el material se irá cargando en la página de Ingenieros sin Fronteras Colombia.

1. INTRODUCCIÓN

En Colombia el 27,78% de la población tiene sus necesidades básicas insatisfechas; este número es aún mayor en las áreas rurales, alcanzado el 53,51% (DANE, 2005). Siendo esta problemática un espacio de oportunidad para intervenir desde la ingeniería, es importante que los futuros ingenieros desarrollen capacidades de trabajo que aporten al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades más vulnerables del país. Desde el año 2007 el grupo ha venido consolidando un espacio de formación de ingenieros en el que los estudiantes (futuros ingenieros) se acercan a comunidades vulnerables para trabajar con ellas de manera conjunta en la observación, concepción, diseño, implementación y operación de soluciones de ingeniería sostenibles para algunas de sus problemáticas. Este espacio de

formación principalmente se ha dado en el contexto del Curso Proyecto Intermedio, del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de los Andes.

Con el ánimo de llevar esta experiencia a estudiantes de otros programas, así como de otras universidades, el grupo ISF Colombia ofrece el **Curso de vacaciones: INGENIERIA SOSTENIBLE CON IMPACTO SOCIAL** del departamento de Ingeniería Industrial.

2. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso busca propiciar un escenario de co-diseño de propuestas de solución para comunidades vulnerables. El objetivo es identificar problemáticas en comunidades de jóvenes en diferentes zonas del país y de esta manera plantear propuestas de solución en conjunto entre los jóvenes de las comunidades y los participantes del curso. El propósito es que dichas soluciones tengan un fundamento importante de sostenibilidad y ojalá una proyección de emprendimiento a futuro. El curso será virtual con sesiones sincrónicas y asincrónicas y la metodología de trabajo comunitario estará guiada por la denominada Ruta de Innovación Social.

Se abordarán conceptos generales de Desarrollo Sostenible articulados a los Objetivos de Desarrollo. Basados en las experiencias de los profesores se plantearán casos y buenas prácticas en diferentes contextos comunitarios.

2.1. Objetivos y Metas ABET

El principal objetivo de este curso consiste en apoyar la comprensión de los estudiantes de la **relación de la ingeniería con las potencialidades de jóvenes en comunidades alejadas a las propias**. Se trabajará directamente con jóvenes con los cuales se identificarán **potencialidades de emprendimiento con impacto social**. Adicionalmente este espacio tiene la finalidad de reunir profesores y estudiantes de universidades nacionales y extranjeras para la difusión de conocimiento, el intercambio cultural y la discusión en torno al papel de la ingeniería como promotor de desarrollo de las comunidades, particularmente las más vulnerables. Por tanto, se espera que al terminar el curso el asistente esté en capacidad de:

- Reconocer el aporte de la ingeniería en el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades vulnerables.
- Identificar las problemáticas propias de comunidades vulnerables y oportunidades de intervención desde la ingeniería.

- Aplicar conocimientos en Ciencia y Tecnología en proyectos que atiendan problemáticas de comunidades vulnerables.
- Trabajar en equipos multidisciplinarios para la concepción, diseño e implementación de soluciones innovadoras a problemáticas sociales.
- Identificar los problemas sociales, económicos y ambientales actuales donde la justicia social es importante para el desarrollo de soluciones de ingeniería.
- Reflexionar sobre el propio privilegio y experiencia personal, así como sobre el rol de un ingeniero.
- Criticar los factores sociales, políticos y económicos históricos y contemporáneos que afectan la diversidad, la inclusión migratoria dentro de la ingeniería.

En coherencia con el objetivo de acreditación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes, este curso tiene las siguientes metas **ABET**:

- an ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors. (Outcome 2)
- an ability to communicate effectively with a range of audiences (Outcome 3)
- an ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives (Outcome 5)
- an ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies. (Outcome 7).

2.2. Estructura organizacional del curso

El **Curso de vacaciones ISF-20** se divide en dos actividades distintos:

i. Conversatorios Magistrales

Las sesiones magistrales serán dirigidas por los profesores y se realizarán vía zoom (parte de estas sesiones son asincrónicas, es decir no todo el tiempo estaremos conectados). Durante dichas sesiones se presentarán y discutirán con los estudiantes conceptos fundamentales de la sostenibilidad en el diseño de proyectos que generen impacto en la sociedad. La idea es que siempre haya espacios para el diálogo abierto entre estudiantes y profesores con el fin de construir reflexiones puntuales y expresar las opiniones de cada una de las partes. Es importante anotar que las conferencias magistrales serán

acompañadas de controles de lectura, talleres, exposiciones y discusiones en grupo. A continuación, se presenta un resumen de los temas a tratar:

Fecha	Temática	Lecturas
<p>Martes 16 junio (4 horas)</p>	<p>Introducción</p> <p>Ingeniería para el Desarrollo Sostenible</p> <p>Escenario socioeconómico, ambiental, global y de Colombia.</p> <p>Objetivos de Desarrollo Sostenibles.</p> <p>Presentación comunidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemática • Motivación • Ambición a futuro <p>Ejercicio práctico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guía de alistamiento para innovaciones sociales. 	<p>Lucena, Schneider, Leydens. 2010. "Engineers and Development From Empires to Sustainable Development" from ESCD Book.</p> <p>17 Sustainable Development Goals. United Nations</p> <p>https://www.coursera.org/lecture/sustainable-development/intro-to-sustainable-development-3KCfl</p> <p>Rockström, Johan, et al. "A safe operating space for humanity." Nature 461.7263 (2009): 472</p> <p>Sanders, E. B. N. (2002). From user-centered to participatory design approaches. In Design and the social sciences (pp. 18-25). CRC Press.</p> <p>Acosta, A. (2013). El Buen Vivir: Sumak Kawsay, una oportunidad para imaginar otros mundos. Barcelona: Icaria.</p>
<p>Miércoles 17 junio (4 horas)</p>	<p>Ingeniería para el Desarrollo Participativo</p> <p>Presentación de ISF Colombia y proyectos seleccionados.</p> <p>Presentación de ISF Milán y proyectos seleccionados.</p> <p>Presentación de c-innova y proyectos seleccionados.</p> <p>Ingeniería para los cambios sociales.</p> <p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grupo 1 • Grupo 2 • Grupo 3 <p>Ejercicio práctico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Herramienta "Instrumento de entrevista". 	<p>Easterly, William. 2006 "Planners vs. Searchers" from The White Man's Burden. Jackson, Jeffrey. 2005. "Building Dams" and "Fixing Dams" from</p> <p>The Globalizers: Development Workers in Action. Frank, Leonard. 1986. "The Development Game."</p> <p>Lucena, Schneider, Leydens. 2010. "Why Design for Industry Will Not Work as Design for Community" from ESCD Book.</p> <p>Lucena, Juan. 2013. "Engineers and Community: How Sustainable Engineering Depends on Engineers' Views of People" from Handbook of Sustainable Engineering</p> <p>Design Research: https://medium.com/design-research-methods/the-importance-of-how-and-why-4560bf7ae488</p> <p>Kennedy, R., Kelly, M., Martin, B., & Greenaway, J. (2018). The International Indigenous Design Charter—Protocols for sharing Indigenous knowledge in professional design practice.</p>
<p>Jueves 18 junio (5 horas)</p>	<p>Taller Co-Diseño 1 <i>Diálogo de saberes</i> <i>(Entender y analizar)</i></p> <p>Ejercicio práctico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Matriz multicausal. 	<p>Steen, M., Manschot, M., & De Koning, N. (2011). Benefits of co-design in service design projects. International Journal of Design, 5(2).</p> <p>Pacheco, J, Archila, S. (2020). Guía para construir teorías del cambio en programas y proyectos sociales desde los principios generales de El Minuto de Dios.</p>

		<p>Bardwell, L. V. (1991). Problem-framing: a perspective on environmental problem-solving. <i>Environmental Management</i>, 15(5), 603-612.</p> <p>Lean Research Field Guide A rigorous, respectful, relevant, and rightsized alternative.</p>
<p>Viernes 19 junio (5 horas)</p>	<p>Innovación tecnológica con impacto social</p> <p>Tecnologías para Energías renovables. Tecnologías para depuración del agua. Tecnologías para manejo de residuos. Metodologías para innovación social.</p> <p>Tecnología y comunidad</p> <p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grupo 4 • Grupo 5 <p>Ejercicio práctico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ideódromo PCIS. - Maquetando la idea de solución. 	<p>Ramírez, C; Bengo, I, Mereu, R. (2010). Participative Methodology for local Development: The contribution of Engineers without borders from Italy and Colombia: Towards the improvement of water quality in vulnerable communities. <i>Systemic Practice and Action Research</i>, 24(1), 45-66</p> <p>Ramírez, C., Sanabria J., Duarte D. & Caicedo L. (2015) Methodology to support Participative Decision Making with vulnerable communities. Case study Engineers without borders/ Ingenieros sin Fronteras Colombia-ISFCOL. <i>Systemic Practice and Action Research</i>, 28(2), 125-161.</p> <p>Ramírez, M. C., Navas, L.A., Delgado, A., Gonzalez, m.a., Caicedo, L.C., Peralta, M. (2018). Promoting Entrepreneurship through a Community Learning Model – Case Study : Green Business. <i>Systemic Practice and Action Research</i>. In Press. DOI: 10.1007/s11213-019-9477-z</p> <p>Mereu R., Amati T., Mattarolo L., Bengo I., di Benedetto C., Pin O. (2015) Solar Water Heating System Codesign and Do-It-Yourself Approach for Appropriate Technology Diffusion: The Médina Case Study (Dakar, Senegal). In: Hostettler S., Hazboun E., Bolay JC. (eds) <i>Technologies for Development</i>. Springer, Cham.</p>
<p>Sábado 20 junio (4 horas)</p>	<p>Taller Co-Diseño 2 <i>Conceptualización y CO-Diseño de propuestas sostenibles para el emprendimiento social</i></p> <p>Ejercicio práctico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de prototipo primario. 	<p>Sanders, E. B. N., & Stappers, P. J. (2008). Co-creation and the new landscapes of design. <i>Co-design</i>, 4(1), 5-18.</p>
<p>Martes 23 de junio (4 horas)</p>	<p>Metodologías de participación <i>Articulación con el componente ético en el marco de la sostenibilidad</i></p> <p>Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grupo 6 • Grupo 7 <p>Ejercicio práctico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Co-validación de la solución. 	<p>Acero, A., Ramírez, M. C., Peralta, M., Payán-Durán, L. F. & Espinosa-Díaz, E. E. (2018). Participatory Design and Technologies for Sustainable Development: an Approach from Action Research. <i>Systemic Practice and Action Research</i>. In Press. https://doi.org/10.1007/s11213-018-9459-6</p> <p>Arias, J., Ramírez, M. C., Duarte, D. M., Flórez, M. P. & Sanabria, J. P. (2016). poCDIO: A Methodological Proposal for Promoting Active Participation in Social Engineering Projects. <i>Systemic Practice and Action Research</i>. Vol 29, No 4, pp. 379-403. https://doi.org/10.1007/s11213-016-9370-y.</p>

	<p>- Presentación final: soluciones (innovaciones sociales)</p>	<p>Flórez, M. P., Ramírez, M. C., Payán-Durán, L.F., Peralta, M. & Acero, A. (2018). A Systemic Methodology for the Reduction of Water Consumption in Rural Areas. <i>Kybernetes</i>. In Press. https://doi.org/10.1108/K-10-2017-0406</p> <p>Ackoff, R. L. (1993). Idealized design: creative corporate visioning. <i>Omega</i>, 21(4), 401-410.</p> <p>Valdés, E. A., & Alvarado, A. R. (2004). Disolver problemas: criterio para formular proyectos sociales. Universidad de los Andes, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Industrial.</p>
<p>Miércoles 24 de junio (4 horas)</p>	<p style="text-align: center;">Taller Co-Diseño 3 <i>Creación</i></p> <p style="text-align: center;">Presentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grupo 8 <p>Ejercicio práctico:</p> <p>- Presentación final: soluciones (innovaciones sociales)</p>	<p>Hussain, S., Sanders, E. B. N., & Steinert, M. (2012). Participatory design with marginalized people in developing countries: Challenges and opportunities experienced in a field study in Cambodia. <i>International Journal of Design</i>, 6(2).</p>

ii. Laboratorio para el Diseño de Proyectos de Ingeniería Sostenibles

El laboratorio "Co-diseño de modelos de emprendimiento sostenibles" se enmarca en la metodología de la Ruta de Innovación Social de forma permanente. Es decir, la generación de las ideas se llevará a cabo por medio de actividades en el transcurso de todas las clases en el diseño y desarrollo de proyectos sostenibles en conjunto con los jóvenes invitados de las comunidades.

En este sentido, los estudiantes tendrán actividades de trabajo colectivo de estudiantes del curso y jóvenes de las comunidades (serán igualmente sincrónicas y asincrónicas).

Objetivos del laboratorio

- Compartir, por medio de testimonios reales, la importancia de la ingeniería en el diseño de modelos de emprendimientos en el marco de la sostenibilidad.
- Resaltar el rol de la ingeniería, la innovación y de la sostenibilidad en proyectos de emprendimiento con impacto social.
- Incentivar el diálogo entre los estudiantes, profesores, jóvenes de colegios invitados dentro de la agenda, espacios, actividades complementarias y creativas.

En el **Anexo 2** se puede ver las guías de trabajo que se llevará a cabo en el laboratorio permanente, la cual deberán completar y entregar al final de cada actividad.

2.3. Trabajos para desarrollar

Durante el Curso de vacaciones 2020 se desarrollarán distintas actividades que permitirán evaluar el cumplimiento de los objetivos planteados para el curso por parte de los estudiantes. A continuación, se presenta la asignación de porcentaje de nota para cada una de los entregables:

Fecha	Actividad	Porcentaje
Todos los días	Presentación (Grupo)	15%
19 Junio	Informe Pre-crear (individual)	10%
28 de Junio	ITRB (Maestría) (Grupo)	30%
Todos los días	Laboratorio (Grupo)	25%
12 de Julio	Entrega final proyecto	20%

Las notas definitivas serán de forma cualitativa (Aprobado/Reprobado). Sin embargo, se tendrá en cuenta las notas de los entregables de forma cualitativa. Es decir, se aprobará el curso si el promedio ponderado de notas es igual a 3.0.

Los grupos serán conformados de manera aleatoria y su publicación se hará en el Anexo 1. **Vale la pena recalcar que no se hará ningún cambio en los grupos de trabajo establecidos. En este sentido, deberán tener en cuenta por la situación coyuntural que algunos podrán tener problemas de conectividad tanto los jóvenes de la comunidad, como los estudiantes de la universidad. De esta manera, se hace un llamado a la comprensión, solidaridad y empatía en el trabajo en equipo.** En cualquier caso, tendrán el soporte y ayuda del equipo docente para superar las complicaciones que puedan presentarse.

RETO PARA EL CURSO: Proponer el diseño de modelos de emprendimiento sostenibles basado en las potencialidades de las zonas.

5. Profesores

En esta ocasión, contaremos con la participación de los profesores Riccrado Mereu, Pedro Reynolds y Catalina Ramírez con el apoyo de Felipe Galindo y Sebastián Rodríguez del Parque Científico de Innovación Social de Uniminuto. A continuación, una breve reseña de sus CV.

RICCARDO MEREU. Profesor Asistente Departamento de Energía Politécnico di Milano. Su enfoque de investigación se enmarca en el modelado y desarrollo de tecnologías de energía renovable. A su vez, en la modelación numérica para fenómenos monofásicos y multifásicos para plantas de energía de bajo carbono y aplicaciones industriales.

PEDRO REYNOLDS. Asistente de investigación del Center for Civic Media Group. MIT Media Lab. Co-fundador y director creativo de C-Innova. Su trabajo se encuentra enfocado en el diseño de herramientas para practicar e investigar el diseño socio-técnico basado en el lugar y orientado a la equidad en las comunidades rurales de toda América Latina.

CATALINA RAMIREZ. Profesora Asociada Ingeniería Industrial Universidad de los Andes. Directora Ingenieros sin Fronteras Colombia. Ha centrado su investigación en el diseño y desarrollo de proyectos comunitarios con impacto social.

6. Bibliografía

Arias-Hernandez, R. (2004). Learning Communities that Build Appropriate Technology. World Futures: The Journal of General Evolution, 60(1-2), 81-90. Routledge.

Valderrama, A., Arias-Hernandez, R., Ramirez, M. C., Bejarano, A., Silva, J.C. (2012). The Borders of Engineers without Borders: A Self-Assessment of Ingenieros Sin Fronteras Colombia. International Journal of Engineering, Social Justice, and Peace, 1(1), 18-30.

Ramirez, C; Bengo, I, Mereu, R. (2010). Participative Methodology for local Development: The contribution of Engineers without borders from Italy and Colombia: Towards the improvement of water quality in vulnerable communities. Systemic Practice and Action Research, 24(1), 45-66

Ramírez, C., Sanabria J., Duarte D. & Caicedo L. (2015) Methodology to support Participative Decision Making with vulnerable communities. Case study Engineers without borders/ Ingenieros sin Fronteras Colombia-ISFCOL. Systemic Practice and Action Research, 28(2), 125-161.

Ramirez, M. C., Navas, L.A., Delgado, A., Gonzalez, m.a., Caicedo, L.C., Peralta, M. (2018). Promoting Entrepreneurship through a Community Learning Model – Case Study : Green Business. Systemic Practice and Action Research. In Press. DOI: 10.1007/s11213-019-9477-z

Acero, A., Ramírez, M. C., Peralta, M., Payán-Durán, L. F. & Espinosa-Díaz, E. E. (2018). Participatory Design and Technologies for Sustainable Development: an Approach from Action Research. Systemic Practice and Action Research. In Press. <https://doi.org/10.1007/s11213-018-9459-6>.

Flórez, M. P., Ramírez, M. C., Payán-Durán, L.F., Peralta, M. & Acero, A. (2018). A Systemic Methodology for the Reduction of Water Consumption in Rural Areas. Kybernetes. In Press. <https://doi.org/10.1108/K-10-2017-0406>

Arias, J., Ramírez, M. C., Duarte, D. M., Flórez, M. P. & Sanabria, J. P. (2016). poCDIO: A Methodological Proposal for Promoting Active Participation in Social Engineering Projects. Systemic Practice and Action Research. Vol 29, No 4, pp. 379-403. <https://doi.org/10.1007/s11213-016-9370-y>.

Ramírez, M. C., Sanabria, J. P. Duarte, D. M. & Caicedo, L. C. (2015) Methodology to Support Participative Decision-Making with Vulnerable Communities. Case Study: Engineers without Borders Colombia/Ingenieros Sin Fronteras Colombia—ISFCOL. Systemic Practice and Action Research. Vol. 28, No 2, pp. 125-161. <https://doi.org/10.1007/s11213-014-9325-0>.

Lucena, Schneider, Leydens. 2010. "Engineers and Development: From Empires to Sustainable Development" from ESCD Book.

Lucena, Schneider, Leydens. 2010. "Engineering with Community" from ESCD Book.

Lucena, Schneider, Leydens. 2010. "Why Design for Industry Will Not Work as Design for Community" from ESCD Book.

Lucena, Juan. 2013. "Engineers and Community: How Sustainable Engineering Depends on Engineers' Views of People" from *Handbook of Sustainable Engineering*

Lucena, J., Schneider, J. & Leydens, J (2010). Engineering and Sustainable Community Development. Morgan & Claypool Publishers pp. 1-29, C2: "Engineers and Development: From empires to sustainable development"

Ramirez, C; Bengo, I, Mereu, R. Participative Methodology for local Development: The contribution of Engineers without borders from Italy and Colombia: Towards the improvement of water quality in vulnerable communities

Ramirez, C; Sanabria, J., Duarte, D., (2012). Ingenieros sin Fronteras: Un espacio académico para proyectos auto-sostenibles en torno a comunidades marginales.

Ramírez, C., Caicedo, L. , Gonzalez M., (2011) Innovación, Comunicación Efectiva y Trabajo en Equipo. Un entrenamiento en equipo para la construcción de soluciones para el desarrollo sostenible

Ramírez, C., Sanabria J. Duarte, D; Caicedo L., Methodology to support Participative Decision-Making with vulnerable communities. Case study Engineers without borders/ Ingenieros sin Fronteras Colombia-ISFCOL

Bridger and Luloff, "Toward an interactional approach to sustainable community development"

Kent, M. (2010). Development of a Social Impact Assessment methodology and its application to Waste for Life in Buenos Aires. *School of Environmental Systems Engineering*. Perth: The University of Western Australia pp: ii-2, 4,6, 9, 18, 22-23, 24-35.

Valdés, E. A., & Alvarado, A. R. (2004). *Disolver problemas: criterio para formular proyectos sociales*. Universidad de los Andes, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Industrial.

Study in Social Innovation (2010). Social Innovation eXchange and the Young Foundation for the Bureau of European Policy Advisors.

Siqueira, A.; Monzoni, M.; Complexity Theory and the Development of Social Entrepreneurship and Sustainability

Marcelino-Sádaba, S., González-Jaen, L. F., & Pérez-Ezcurdia, A. (2015). Using project management as a way to sustainability. From a comprehensive review to a framework definition. *Journal of cleaner production*, 99, 1-16.

Arena, M., Azzone, G., & Bengo, I. (2015). Performance measurement for social enterprises. *VOLUNTAS: International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations*, 26(2), 649-672.

Burkett, I. (2013). Using the business model canvas for social enterprise design. *Recuperado de http://knode.com.au/wp-content/uploads/Knode_BusModCanv4SocEntDesign_E1LR_30p.pdf*.

4- Anexos se publicarán antes de iniciar el curso

Anexo 1- Guía presentaciones diarias - Publicada en la página de ISF

Anexo 2 - Guías Laboratorio permanente – Se publicada en la página de ISF

Anexo 3 - Informe Pre-crear - Publicada en la página de ISF

Anexo 4 - Informe Técnico de Revisión Bibliográfica (ITRB)- Publicada en la página de ISF