

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**PROYECTO INTERMEDIO: INGENIEROS SIN FRONTERAS**

**PROFESORES:** María Catalina Ramírez

**ASISTENTES:** María Paula Flórez Jiménez  
Andrés Esteban Acero López

**CONTACTO:** [ingenierosinfronteras@uniandes.edu.co](mailto:ingenierosinfronteras@uniandes.edu.co)  
<http://isfcolombia.uniandes.edu.co>  
[@isfcolombia](https://www.facebook.com/isfcolombia)

## Agua y Emprendimiento

### OBJETIVO DEL CURSO

Diseñar una herramienta replicable en la que se modele el ahorro de agua logrado por parte de los miembros del grupo de trabajo (3 estudiantes del curso y estudiantes de un colegio del municipio de Guasca). Esto se logrará a través de:

- 1- Trabajo con estudiantes de noveno y décimo grado de colegios de la región.
- 2- Trabajo con las familias de los estudiantes de noveno y décimo grado de colegios de la región o emprendedores de la región.

### RESUMEN

El grupo **Ingenieros Sin Fronteras Colombia – ISF-COL** (<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 a la comprensión de la situaciones problemáticas de las comunidades vulnerables del país.

El Curso de Proyecto Intermedio de ISF-COL tiene la finalidad de reunir profesores, estudiantes y miembros de la comunidad 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.

El curso está estructurado por medio de dos componentes: componente teórico **“Laboratorio para el desarrollo”** y componente práctico **“Gestión Eficiente del Recurso Hídrico”**

## i. 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.

En este contexto ha surgido el grupo Ingenieros Sin Fronteras Colombia, dentro de las líneas de trabajo de este grupo, se destaca la *Investigación Aplicada* y la *Educación en Ingeniería*. 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.

A continuación se presenta la estructura curricular del curso para este periodo.

## 2. Estructura del Curso

### 2.1. Objetivos y Metas ABET

Se espera que al terminar el curso el asistente este 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.

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**:

- Habilidad para diseñar sistemas, componentes o procesos para la toma de decisiones con restricciones reales, para satisfacer las necesidades económicas sociales, ambientales, políticas, de salud y de seguridad. (**Outcome C**)
- Habilidad para operar en equipos multidisciplinarios. (**Outcome D**)
- Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería (**Outcome E**)
- Adquirir los conocimientos para comprender el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto global, ambiental y social. (**Outcome H**).

## 2.2. Componente Teórico: Laboratorio para el desarrollo

El *Laboratorio para el desarrollo* se define como el espacio transversal del curso mediante el cual a los estudiantes se le darán las herramientas básicas para que al final sea capaz de forma grupal:

*Presentar una propuesta de ingeniería que cumpla con los criterios de proyectos ISF COL y que integre el componente práctico que desarrollará en el marco del proyecto "Fortalecimiento del recurso hídrico".*

El laboratorio para el desarrollo está conformado por:

### i. Conferencias por cada criterios ISF-COL

Con el fin de dar un soporte teórico al estudiante referente a los criterios ISF-COL, a las sesiones presenciales se traerán expertos de cada una de las temáticas:

- Socialmente inclusivo
- Viable
- Ambientalmente responsable
- De ingeniería
- Innovadora
- Técnicamente posible
- De alto impacto

Para cada conferencia habrá lecturas asignadas, con la se realizará la siguiente dinámica antes de cada clase:

1. Individualmente, los estudiantes deben leer los materiales asignados para la sesión.
2. En grupos de tres estudiantes deben reunirse y preparar entre dos y tres preguntas que le harían al experto sobre la lectura o sobre el tema que se va a trabajar en clase.
3. Estas preguntas se publicarán en el espacio designado por el grupo docente hasta las 11:30 pm del día anterior a la charla.
4. Todos los estudiantes deben votar por aquellas preguntas que considera que son útiles, así como comentarlas o criticarlas, según sea el caso
5. Para cada sesión un grupo deberá llevar las preguntas que se harán al experto. Estas serán calificadas por el grupo docente.

Adicional a esto, si los estudiantes desean realizar preguntas al conferencista luego de la clase, se abrirá un espacio virtual para continuar con la dinámica de clase.

→ **Para cada una de las sesiones habrá un quiz.**

### ii. Portafolio de proyecto

El portafolio de proyecto es la herramienta con la cual podrán mostrar los resultados del trabajo del semestre. Este portafolio estará compuesto por dos entregas parciales y una entrega final. Cada entrega está estructurada para que el estudiante integre de forma coherente y consecutiva los conceptos teóricos aprendidos con la práctica, orientándolo hacia la construcción progresiva de una propuesta que pueda cumplir con los requerimientos ya mencionados.

→ **Las entregas son de carácter grupal, pero cada una de ellas habrá un componente individual.**

### iii. Presentación del prototipo: día de prototipado.

Al final del semestre, los grupos tendrán aproximadamente 7 horas seguidas, para preparar la presentación de la herramienta propuesta para el modelamiento del ahorro de agua. La única regla es: Prohibido usar power point o algún programa de estas características. Durante la presentación, los grupos deben convencer a jurados externos, que su propuesta es un buen reflejo de lo trabajado durante el semestre y que cumple con los criterios de ISF. Esto es una competencia y se dará puntos a los grupos tanto por la propuesta como por el ahorro de agua alcanzado.

## 2.3. Componente Práctico: Gestión Eficiente del Recurso Hídrico

El programa se desarrolla en el marco del proyecto “Fortalecimiento de la Gestión Comunitaria del recurso hídrico”. Este consiste en un espacio en el cual se desarrollarán talleres y visitas a la comunidad y en donde se busca que a través de la aplicación de herramientas de la ingeniería se promueva el ahorro y buena gestión del recurso hídrico. Para esto tenga en cuenta que:

- Se cuenta en este momento con los municipios con los cuales se ha de trabajar en el proyecto y se dispone de un contacto inicial<sup>1</sup>
- A cada grupo se le asignará uno de los colegios de la región del Guavio que participan en el proyecto.<sup>2</sup>
- Cada grupo adquirirá el rol de “impulsadores” siendo de esta forma actores relevantes en toda la dinámica de la ejecución del proyecto.
- Los grupos participarán de forma activa en la elaboración de Diseñar una herramienta de gestión con la que se modele el ahorro de agua logrado por parte de los miembros del grupo de trabajo (2 estudiantes del curso y estudiantes de un colegio de la región del Guavio).

De esta forma, este componente está conformado por:

#### 1. Salidas de campo

- Para realizar los talleres y visitas, los estudiantes deberán desplazarse bajo su responsabilidad a los municipios asignados en Cundinamarca. **Tener presente el reglamento de salidas de campo.**
- Para todas las salidas, aunque se les darán unas instrucciones generales, cada grupo deberá de forma autónoma realizar la gestión pertinente y necesaria. Cualquier problema en la visita significará la cancelación de la misma.

#### 2. Ensayo

Con fines de llevar una documentación correcta de todo el proceso, cada estudiante deberá consolidar por medio de una ficha de diagnóstico y en un ensayo, toda la información referente a su aprendizaje en el curso.

El diario de campo lo deberá entregar el día de la siguiente entrega a la que se realiza la entrega del portafolio. La calificación de este componente será de alta exigencia

<sup>1</sup> Esto depende del trabajo previo que el equipo ISFCOL realizará.

<sup>2</sup> Esto depende del trabajo previo que el equipo ISFCOL realizará.

considerando que hace parte formal de todo el proceso del proyecto y es el resultado del trabajo individual dentro del curso.

### 3. Talleres de unificación

Algunas de las sesiones presenciales serán utilizadas para realizar dinámicas de integración de información entre los grupos.

#### 2.4. Visitas de Campo Generales del Curso

Durante el semestre se realizará una (1) salida de campo general en la cual se tratarán temas transversales a los proyectos desarrollado por ISF-COL y donde todos los estudiantes de proyecto intermedio conocerán de cerca el contexto de intervención de los mismos.

**Para esta salida los estudiantes deberán realizar un informe pre y post visita. Estas entregas son de carácter individual.**

Adicional a esta visita, se realizará una salida de campo a las Lagunas de Siecha, en el municipio de Guasca. Esta no será de carácter obligatorio, pero recomendamos a todos los estudiantes que asistan, ya que conocerán uno de los mayores atractivos de la región, el páramo de Chingaza. Para esta salida no es necesario realizar ningún informe y no posee nota.

### 3. Eventos especiales

#### 3.1. Sesión de afiches: Cursos de mitad de carrera

Semestralmente la facultad de Ingeniería reúne a todos los proyectos de mitad de carrera con el objetivo de permitir intercambio de conocimiento y de experiencias por medio de la presentación de posters académicos (Ver Cronograma).

#### 3.2. Muestra de Innovación

Semestralmente la facultad de Ingeniería reúne a todos los proyectos de mitad de carrera y de los cursos de innovación de administración de empresas y diseño, con el objetivo de permitir intercambio de conocimiento y de experiencias por medio de la presentación de posters académicos y de stands de los prototipos (Ver Cronograma).

### 4. Medios de Comunicación

- Todos los trabajos del curso deben ser enviados antes de la fecha límite por el link respectivo que se habilitará en la plataforma del curso en SICUA+. **Por ningún motivo se recibirán trabajos fuera del límite establecido, ni por ningún otro medio.**
- Todas las instrucciones y lecturas serán publicadas en la página: <http://isfcolombia.uniandes.edu.co/> en la sección correspondiente. ( No en sicuaplus)
- Se pueden comunicar con nosotros por medio del correo: [ingenierosinfronteras@uniandes.edu.co](mailto:ingenierosinfronteras@uniandes.edu.co)

## 5. Evaluación del Curso

| Lo que deben entregar | Porcentaje sobre la nota final |
|-----------------------|--------------------------------|
| Entrega 1 Portafolio  | 15%                            |
| Entrega 2 Portafolio  | 15%                            |
| Entrega final         | 20%                            |
| Día de prototipado    | 15%                            |
| Informe Pre-visita    | 5%                             |
| Informe Post-visita   | 10%                            |
| Quices                | 5%                             |
| Preguntas de clase    | 5%                             |
| Ensayo                | 10%                            |

### Aclaraciones extras:

La calificación de los eventos especiales estará dada por un aumento o una disminución de máximo 0.5 c/u a la menor nota de cualquiera de las entregas. Los criterios de evaluación de los eventos serán dados posteriormente. Se otorgarán bonos, los cuales afectarán positivamente en las calificaciones del trabajo en clase, según criterios del equipo.

### Aproximaciones de la definitiva:

| Nota (X)               | Nota Banner |
|------------------------|-------------|
| $X > 4,75$             | 5           |
| $4,25 < X \leq 4,75$   | 4,5         |
| $3,75 < X \leq 4,25$   | 4           |
| $3,25 < X \leq 3,75$   | 3,5         |
| $3,0 \leq X \leq 3,25$ | 3           |
| $2,25 < X \leq 3,0$    | 2,5         |
| $1,75 < X \leq 2,25$   | 2           |
| $X \leq 1,75$          | 1,5         |

Sin excepción, cualquier trabajo que no sea enviado a tiempo recibirá (0,0) cero como nota.

## 6. Cronograma

| Semana                        | Fecha                        | Contenido sesión  | Entregables            |
|-------------------------------|------------------------------|---|------------------------|
| Julio 28 a Agosto 2           | Lunes 28 de Julio            | No hay clase  |                        |
|                               | Miércoles 30 de Julio        | Presentación del Curso  |                        |
| Agosto 3 a Agosto 9           | Miércoles 6 de Agosto        | Presentación Proyecto   | Tarea 1                |
|                               | Viernes 8 de Agosto          |   | Informe Pre-visitas    |
|                               | Sábado 9 de Agosto           | Salida general  |                        |
| Agosto 10 a Agosto 16         | Lunes 11 de Agosto           | Presentación Sinergias  |                        |
|                               | Miércoles 13 de Agosto       | Conferencia<br>Empieza competencia interna  | Informe Post-visitas   |
| Agosto 17 a Agosto 23         | Miércoles 20 de Agosto       | Conferencia   |                        |
|                               | Viernes 22 de Agosto         |   | Tarea 2                |
| Agosto 24 a Agosto 30         | Martes 26 de Agosto          |   | Tarea 3                |
|                               | Miércoles 27 de Agosto       | Presentación Tarea 3<br>Finaliza competencia interna<br>Comienza Tiempo para Salida 2 y 3   |                        |
| Agosto 31 a Septiembre 6      | Miércoles 3 de Septiembre    | Conferencia   |                        |
| Septiembre 7 a Septiembre 13  | Miércoles 15 de Septiembre   | Videoconferencia (Por la mañana)  | InnovAndes-Los Afiches |
| Septiembre 14 a Septiembre 20 | Miércoles 17 de Septiembre   | Termina Tiempo para Salida 2 y 3  |                        |
|                               | Viernes 19 de Septiembre     | N/A   | Entrega 1 Portafolio   |
| Septiembre 21 a Septiembre 27 | Semana de Trabajo Individual | N/A   |                        |
| Septiembre 28 a Octubre 4     | Lunes 29 de Septiembre       | Taller de Unificación Salida 2 y 3  |                        |
|                               | Miércoles 1 de Octubre       | Conferencia   |                        |
| Octubre 5 a Octubre 11        | Miércoles 8 de Octubre       | Taller Interinstitucional<br>Comienza Tiempo para Salida 4<br>Empieza competencia inclusiva |                        |
| Octubre 12 a Octubre 18       | Domingo 12 de Octubre        |   | Tarea 4                |
|                               | Miércoles 15 de Octubre      | Conferencia   |                        |

|                                |                           |  |   |
|--------------------------------|---------------------------|--|---|
| Octubre 19 a<br>Octubre 25     | Miércoles 22 de Octubre   | Conferencia<br>Finaliza Tiempo para Salida 4<br>Finaliza competencia inclusiva |   |
|                                | Viernes 24 de Octubre     |  | Entrega 2 Portafolio  |
| Octubre 26 a<br>Noviembre 1    | Miércoles 29 de Octubre   | Taller de Unificación Salida 4   |   |
| Noviembre 2 a<br>Noviembre 8   | Miércoles 5 de Noviembre  | Preparación INNOVANDES   |   |
| Noviembre 9 a<br>Noviembre 15  | Martes 11 de Noviembre    |  | INNOVANDES-La Muestra                                       |
|                                | Miércoles 12 de Noviembre | Cierre del curso   |   |
| Noviembre 16 a<br>Noviembre 29 | Sábado de Noviembre       | Día del Prototipado  | Entrega Final<br>( 2 días antes del Día del<br>Prototipado) |

**Nota: El cronograma y actividades están sujetos a cambio con previo aviso**

## 7. Reglamento de las salidas

**Por reglamentación de la Universidad tenga por favor presente que POR NINGUNA RAZÓN usted puede participar de una salida de campo si no acata las siguientes indicaciones:**

- i. Respecto a las visitas de campo, el Reglamento General de Estudiantes de Pregrado, en su artículo 44, sostiene: *"Las salidas de campo de los estudiantes de la Universidad, programadas fuera de Bogotá, no son de carácter obligatorio. En caso de que algunos estudiantes no puedan cumplir con esta actividad, deberán informar las razones al profesor respectivo y acordar con él la realización de trabajos supletorios"*.
- ii. Para participar en una salida, los estudiantes deben descargar el formato 'Descargo de Responsabilidad', disponible en la página web o [aquí](#). Este formato debe ser firmado y entregado al equipo del curso en el buzón ML 719 de Ingenieros Sin Fronteras y debe ser enviado a [ingenierosinfronteras@uniandes.edu.co](mailto:ingenierosinfronteras@uniandes.edu.co).
- iii. Adicional a esto, para las salidas organizadas por los estudiantes, deben indicar en el correo los números de documento de identidad de quienes asistirán a la salida, la fecha de la salida de campo, la hora en que se encontrarán en la salida y el lugar del mismo. Este proceso se debe realizar máximo tres días antes, de lo contrario la salida no será tramitada.
- iv. **Los estudiantes pueden participar de la salida únicamente después de recibir la aprobación de la profesora, o por correo expreso del encargado dando a conocer la conformidad del proceso.**

## 8. Material Bibliográfico

En la página de ISF Colombia <http://isfcolombia.uniandes.edu.co> ( **Proy. Intermedio 2014-2**), se encontrarán las lecturas asignadas para cada una de las sesiones.



En la página de ISF Colombia <http://isfcolombia.uniandes.edu.co> (**Bibliografía**), habrá material adicional, útil para el desarrollo de los proyectos.