

### **DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA**

El sector de la construcción incluyendo el entorno construido, constituye hoy en día uno de los principales consumidores de recursos en el mundo; de igual forma es uno de los principales generadores de emisiones y residuos. Como respuesta a estos grandes impactos generados por el sector nace el concepto de construcción sostenible. La construcción sostenible es la práctica de planear, diseñar, construir, operar y habitar proyectos de construcción que minimicen su impacto negativo en el ambiente, que maximice su impacto positivo en los usuarios y las comunidades, y que interactúen adecuadamente con su entorno para crear ciudades o comunidades sostenibles. Para lograr proyectos de construcción realmente sostenibles tenemos que cambiar la forma como los gestionamos y como interactuamos actualmente en estos. Por esto tenemos que entender tanto los proyectos, como los equipos que trabajamos en los proyectos, como sistemas que pueden ser optimizados por medio de las interacciones que se dan entre ellos. Un excelente gerente de proyecto o un excelente miembro de un equipo de un proyecto de construcción sostenible debe entender y aplicar la metodología de gestión de proyectos integrativos y debe entender la interacción de su proyecto con los diferentes sistemas naturales. En este curso los estudiantes se fortalecerán en estos dos aspectos.

### **COMPETENCIAS**

Al finalizar el curso, los estudiantes estarán en capacidad de:

1. Entender la importancia y el impacto del sector de la construcción como elementos fundamentales para la sostenibilidad.
2. Entender los principios y metodología de una gestión integral de proyectos de construcción.
3. Entender los principios y herramientas que existen para desarrollar proyectos de construcción sostenibles.
4. Entender los principales sistemas que desde el punto de vista técnico constituyen una edificación y como estos se pueden optimizar para lograr proyectos realmente sostenibles.
5. Liderar proyectos de construcción que sean realmente sostenibles, no proyectos que solamente incluyan algunas estrategias de sostenibilidad.

**PROFESORA:** DR. ANGÉLICA M. OSPINA [am.ospina@uniandes.edu.co](mailto:am.ospina@uniandes.edu.co)

**MONITOR:** ARQ. MELISSA FERRO [m.ferro74@UNIANDES.EDU.CO](mailto:m.ferro74@UNIANDES.EDU.CO)

---

6. Ser parte funcional de un equipo de proyecto integrado.
7. Escribir informes y realizar presentaciones técnicas de manera ordenada, clara, y concreta.
8. Trabajar en equipos multidisciplinarios a través de un enfoque sistémico.

### **METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA**

El curso se desarrollará principalmente alrededor de un proyecto semestral en el que cada grupo de trabajo realizará un análisis crítico de un proyecto de vivienda desde la perspectiva de sostenibilidad. Este proyecto se deberá ir desarrollando paralelamente a las sesiones magistrales, talleres, lecturas y presentaciones de invitados. La participación de los estudiantes durante las clases es imprescindible para el éxito de esta.

- Proyecto Semestral: En grupos de 5 personas se debe seleccionar un proyecto de construcción del cual puedan tener acceso a la información tanto de gerencia, como a nivel técnicos y de construcción (opcional). El proyecto puede estar finalizado, finalizando la fase de diseño o en construcción. Este proyecto se analizará críticamente desde diferentes perspectivas y se aplicaran varios de los conceptos vistos en clase. El proyecto tendrá 3 entregas que se realizarán a lo largo del semestre y una presentación final. La participación de todo el equipo y las discusiones de análisis que puedan tener son fundamentales para el correcto desarrollo del proyecto, por lo que se espera que no se dividan las entregas sino que todos trabajen en estas de manera integral. Se recomienda consolidar grupos diversos con diferentes habilidades y que integren personas de pregrado y de maestría. Las entregas propuestas son:
  - Entrega 1: Evaluación de la sostenibilidad del proyecto a nivel de los sistemas principales (agua, energía, materiales y hábitat), análisis del proyecto y del proceso del proyecto a la luz de los principios del pensamiento sistémico aplicados a la construcción sostenible, identificación de sinergias entre sistemas y propuestas de mejora. Se incluye el uso de algunas herramientas como es el balance hídrico y el análisis de ciclo de vida.
  - Entrega 2: Análisis y evaluación del proceso del proyecto y aplicación a este del proceso integrativo. Se incluye el desarrollo de formatos y documentos del proyecto, guiones de talleres de proyecto, procedimientos, designación de roles y responsabilidades, entre otros.
  - Entrega 3: Evaluación del proyecto a la luz de los sistemas de certificación y estructuración financiera de estos escenarios. Se debe hacer tanto para el proyecto como está en la actualidad, cómo para el proyecto con las mejoras sugeridas a partir de las dos entregas anteriores una evaluación a la luz de la certificaciones LEED, EDGE y CASA (para proyectos de vivienda), LEED y EDGE

**PROFESORA:** DR. ANGÉLICA M. OSPINA [am.ospina@uniandes.edu.co](mailto:am.ospina@uniandes.edu.co)

**MONITOR:** ARQ. MELISSA FERRO [m.ferro74@UNIANDES.EDU.CO](mailto:m.ferro74@UNIANDES.EDU.CO)

---

(para otros proyectos de infraestructura vertical), o Envision (para otros proyectos de infraestructura). Adicionalmente, la entrega incluye el desarrollo de la estructuración financiera del proyecto, tomando como base el presupuesto actual del proyecto, se debe hacer una cuantificación de costos adicionales a la luz de la evaluación de los sistemas de certificación, los cuales deben integrarse en la estructuración, esta debe integrar también beneficios en tasa bancaria e incentivos tributarios. Se deben hacer escenarios diferentes para cada sistema de certificación y para diferentes niveles de certificación.

- **Presentación:** Durante el espacio que esté programado el examen final del curso cada grupo realizará una presentación de 10 minutos que sintetice el análisis realizado y la propuesta de sostenibilidad que el grupo realizaría para el proyecto. Esta presentación debe pensarse como una presentación que se realizará a una junta directiva para proponer convertir el proyecto en uno sostenible.
- **Talleres:** Durante la clase se realizarán dos talleres de proceso integrativo, en los que cada uno de los estudiantes asumirá un rol en un proyecto maqueta, para vivenciar el desarrollo de este tipo de espacios.
- **Participación en clase:** En este curso se controla la asistencia a clase. El porcentaje de la nota correspondiente a la participación será asignado al final del semestre y tendrá en cuenta la asistencia, la cantidad y calidad de las intervenciones del/la estudiante a lo largo del semestre, la entrega de los ejercicios que se realicen en clase y su compromiso general con la clase. La participación y asistencia se registrará durante las clases. En todo caso, el/la estudiante que falte a más de 20% de las clases en las que se registre la asistencia sin excusa válida de conformidad con lo establecido en el RGE, tendrá una nota de participación de cero (0).
- **Lecturas Asignadas Semanales:** Para la mayoría de las semanas se tienen asignadas una serie de lecturas las cuales tienen como objetivo unificar conceptos en el grupo y sentar las bases para tener clases magistrales con alto contenido de discusión. El realizar estas lecturas es fundamental para adquirir los conocimientos esperados en el curso y es de carácter obligatorio.
- **Presentaciones de Invitados:** Algunas de las clases serán dadas por conferencistas invitados los cuales tienen un gran conocimiento de los temas de la clase específica. El contenido de las presentaciones de invitados es parte integral del curso por lo tanto será evaluado como tal. Es importante tener en cuenta que hay invitados que no comparten sus presentaciones.

**CRONOGRAMA**

Semana	Fecha	Tema	Actividad	Entrega Proyecto	Lecturas
1	ago-08	Introducción al curso	Clase magistral		[1], [2], [3], [16]
		Introducción a la construcción sostenible			
2	Festivo	Sistemas principales: Materiales (video)	Clase magistral - Invitado Felipe Moggio		[4]
3	ago-22	Sistemas principales: Agua y hábitat biótico	Clase magistral		[5] sección 4.1
4	ago-29	Sistemas principales: Energía y hábitat	Clase magistral		[5] Parte 1, Parte 2, secciones 4.2, 4.3, y 4.4
5	sept-05	Infraestructura sostenible	Invitada- Ing. Ana María Landaeta		
6	sept-12	Proceso integrativo	Clase magistral		[6] Pg- 1-98
7	sept-19	Proceso integrativo	Clase magistral	Entrega 1	[6] Pg. 99 - 347,
8	sept-26	Proceso integrativo	Clase magistral		[7], [14]
	oct-03	Semana de receso			
9	oct-10	BIM y Sostenibilidad	Melissa Ferro		[8], [13]

Semana	Fecha	Tema	Actividad	Entrega Proyecto	Lecturas
		Incentivos tributarios	Invitado Ing. César Ruiz		
10	Festivo	Herramientas para establecer metas y métricas de sostenibilidad: LEED (video)	Invitada - Ing. Tatiana Carreño	Entrega 2	[9]
11	oct-24	Estructuración financiera de un proyecto	Invitado - Ing. Alejandro Arcila		[12]
12	oct-31	Taller: exploración de diseño conceptual	Clase magistral		[11]
13	Festivo	Herramientas para establecer metas y métricas de sostenibilidad: CASA (Video) / Envision (Video)	Invitada- Ing. Lorena Pupo / Ing. Ana María Landaeta		[10]
14	Festivo	Herramientas para establecer metas y métricas de sostenibilidad: EDGE (Video)	Invitada. Arq. Ana Milena Avendaño		[11]
15	nov-21	Taller: arranque diseños técnicos	Presentación Magistral	Entrega 3	
16	nov-28	Visita técnica: Centro Cívico	Visita		
Fecha examen final				Presentaciones	

## EVALUACIÓN

La calificación se asignará de acuerdo con los siguientes porcentajes:

Entrega 1	30%
Entrega 2	20%
Entrega 3	20%
Presentación	10%
Talleres	10%
Participación	10%

Todas las entregas deberán ser presentadas por medio de Bloque Neón, el Domingo antes de las 9 pm de la semana de la asignación.

## INFORMACIÓN IMPORTANTE

- Cualquier tipo de fraude académico (plagio, copia, etc.) NO será tolerado. El caso será presentado ante la Coordinación de Pregrado del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.
- Las entregas deben hacerse de acuerdo con lo descrito en la sección de evaluación, cualquier entrega hecha por fuera de lo estipulado no será aceptada.
- Las entregas hechas en la secretaría sin autorización o al monitor no son válidas.
- Todo trabajo presentado deberá estar estructurado formalmente y las ideas deben presentarse de forma clara y concreta.
- Cualquier reclamo deberá realizarse durante los ocho días hábiles siguientes al día de la devolución del instrumento de evaluación calificado. El reclamo debe realizarse por escrito a la profesora con copia al monitor y debe estar completamente justificado. No se aceptan reclamos que no sean enviados por correo electrónico.
- En términos de puntualidad, se espera que los estudiantes lleguen a tiempo a clase.
- La única excusa válida para reprogramar una entrega es una incapacidad médica avalada por el departamento médico de la universidad.
- El uso de teléfonos celulares durante la clase está restringido a casos de extrema urgencia. Por respecto a sus compañeros, los estudiantes deberán desactivar el timbre de su celular y el “chat” de su teléfono, con el fin de evitar la interrupción de la clase.
- El uso de computadores portátiles, Ipads, Tablets y otros aparatos móviles está restringido a tomar notas relacionadas con la clase, no se permite el uso de estos aparatos para navegar en internet, realizar trabajos externos, o chequear el correo electrónico.
- Es importante saber escribir referencias bibliográficas. Se sugiere utilizar las normas de la APA (Asociación Americana de Psicología). Dichos lineamientos se encuentran

---

especificados en el capítulo 4 de la “Cartilla de Citas UniAndes” que se puede encontrar en: [http://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/Documentos/Cartilla\\_de\\_citas.pdf](http://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/Documentos/Cartilla_de_citas.pdf)

## LECTURAS

- [1] CCCS (2021). *Estado de la Construcción Sostenible 2021*. Bogotá, Colombia
- [2] CCCS (2021). *Caso de Negocio LEED en Latinoamérica*. Bogotá, Colombia.
- [3] CCCS, Camacol, IFC. (2020). *Introducción a la construcción sostenible*. Bogotá, Colombia.
- [4] UK Pact Colombia, Universidad de los Andes, CCCS (2021). *Cartilla Materiales de Construcción, una herramienta para la toma de decisiones informadas*. Bogotá, Colombia.
- [5] Szokolay, S. (2014). *Introduction to Architectural Science: The Basis of Sustainable Design*. Segunda Edición. Elsevier Ltd. Burlington Massachusetts. Tercera edición
- [6] 7 Group, Reed, B. (2009). *The Integrative Design Guide to Green Building*. John Wiley and Sons, Inc. Hoboken, New Jersey.
- [7] Busby Perkins and Will, Stantec Consulting. (2007). *Roadmap for the Integrated Design Process*. BC Green Building Roundtable.
- [8] Pérez, J. (2019). *Estructura de Remuneración y Asignación de Riesgos en Contrato Multi-Partes para Entrega de Proyectos Integrados (IPD) en Colombia*. Tesis de Maestría Universidad de los Andes.
- [9] USGBC (2014). *LEED V4 for Building Design and Construction*
- [10] CCCS (2018). *Guías de Certificación CASA Colombia V2.1 y VIS V1.1*
- [11] IFC (2021). *Edge User Guide for All Building Types Versión 3.0 Beta*
- [12] Arcila, F. (2020). *Análisis de los Modelos de Factibilidad Financieros de Proyectos de Vivienda de Interés Social con Estrategias Certificadas de Sostenibilidad*. Tesis de Maestría Universidad de los Andes.
- [13] UPME (2020) Res. 196
- [14] CCCS, Camacol (2021). *Guía de Gestión Sostenible y Circular en Obras*. Bogotá, Colombia
- [15] CCCS (2021). *Hoja de Ruta de Sostenibilidad para Materiales de Construcción*. Bogotá, Colombia
- [16] CCCS (2022). *Hoja de Ruta Nacional de Edificaciones Neto Cero Carbono*. Bogotá, Colombia