

PROGRAMA DEL CURSO PROYECTO FINAL DE DISEÑO EN INGENIERÍA CIVIL

PROFESORES

Nelly García López ne-garci@uniandes.edu.co

ASISTENTES GRADUADOS

Paloma Martín Polanía ML 701 p.martin10@uniandes.edu.co

María del Pilar Revuelta Mendoza ML 701 m.revuelta@uniandes.edu.co

Marcela Gómez Henao ML 701 m.gomez12@uniandes.edu.co

MONITORES

Santiago Castellanos Sánchez s.castellanoss@uniandes.edu.co

Santiago Portilla Durán s.portilla@uniandes.edu.co

Mateo Remolina Lamus em.remolina@uniandes.edu.co

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CLASE

La clase de PROYECTO FINAL DISEÑO INGENIERÍA CIVIL (ICYA3078), pretende dotar a los alumnos con los conocimientos y competencias necesarias para afrontar el diseño de proyectos de Ingeniería Civil en sus diferentes áreas de conocimiento de forma integrada, aplicando las nuevas metodologías BIM (*Building Information Modelling*) de diseño colaborativo y multidisciplinar, que contemple de manera holística el concepto sostenibilidad enmarcado en sus tres ejes:

- Sostenibilidad Ambiental
- Sostenibilidad Social
- Sostenibilidad Económica y Financiera

Se hará énfasis en la necesidad de estructurar los proyectos de ingeniería civil teniendo en cuenta aspectos culturales, sociales, ambientales, globales y económicos, así como su impacto sobre el bienestar, seguridad, y salud pública de las comunidades.

COMPETENCIAS

Además de las competencias Técnicas o Específicas propias de la clase, se pretenden desarrollar las competencias interpersonales mediante la adquisición de un conjunto de capacidades básicas que le permitan responder a demandas complejas de la realidad, adoptar decisiones con autonomía, responsabilidad, y ética en el entorno laboral y social en el que está llamado a actuar, mediante la articulación coherente de conocimientos, aptitudes, valores y actitudes aplicadas a situaciones de la vida cotidiana en un entorno de trabajo competitivo y colaborativo.

Este curso permitirá que el estudiante fortalezca no solo sus competencias de comunicación escrita, sino también de comunicación oral y verbal con acompañamiento continuo para evaluar la evolución de los estudiantes en cada una de las entregas del curso.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Se establece un sistema de enseñanza mixta de trabajo personal y de trabajo en grupo basado en proyectos aplicando el *Project Based Learning* (PBL), usando metodologías activas y colaborativas, con el objetivo de salvar las limitaciones que presentan los métodos clásicos basados en procesos mecánicos y memorísticos.

Se pretende que el alumnado se convierta en el protagonista de su propio aprendizaje, pasando el profesorado a ejercer el rol de facilitador y orientador del proceso, a medida que avanzan en sus investigaciones.

El alumnado deberá, mediante la creación de equipos de trabajo, planear, solucionar un problema real de ingeniería diseñando y redactando completamente un proyecto real con aplicación más allá del aula de clase.

ESTRUCTURACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

Tema 1. Introducción a proyectos

- 1.0. Modelo Tradicional vs Modelo Integrado
- 1.2. Fases de un proyecto
- 1.3. Requisito documental mínimo de un proyecto
- 1.4. Variables de Diseño
- 1.5. Normativa de aplicación por áreas

Tema 2. Magistrales de la Industria y la Academia

- 2.1. Expresión Oral
- 2.3. Virtual Design & Construction / Integrated Project Delivery
- 2.4. Ética profesional de los Ingenieros
- 2.5. Experiencias de la industria nacional e internacional
- 2.6. Trabajo colaborativo con instructores distintas áreas de la ingeniería civil

Tema 3. Expresión Gráfica en la Ingeniería

- 3.1. Introducción a la expresión gráfica
- 3.2. Herramientas computacionales para la Expresión Gráfica

Tema 4. Diseño 3D Colaborativo; BIM

- 4.1. Introducción al trabajo colaborativo con BIM
- 4.2. Modelado paramétrico
- 4.3. Planimetría
- 4.4. Áreas y Cantidades

- 4.5. Familias
- 4.6. Integración de diseños
- 4.7. Integración de las dimensiones tiempo (4D), Costos (5D) y ambiental (6D) en el proyecto de diseño

HERRAMIENTAS

Para la consecución de los objetivos curriculares se hará uso intensivo de la herramienta computacional Revit para diseño paramétrico colaborativo (BIM), cuyas licencias corporativas ya dispone la universidad.

Adicionalmente se han establecido diversos convenios adicionales para complementar la formación del currículo y el trabajo colaborativo multidisciplinar:

- Programa Revit de AutoDesk (<http://www.autodesk.com/education/free-software/revit>)
- Programa Navisworks de AutoDesk
- Microsoft Project
- Suite de programas de Ingeniería de la Firma Cype Ingenieros (<http://cype.es/>).

DESARROLLO DEL PROCESO DE APRENDIZAJE

El desarrollo de diseño del proyecto del curso forma parte del proceso de aprendizaje diseñado, para lo cual ha sido ajustado a las circunstancias y condiciones del trabajo competitivo y multidisciplinar de la vida real. Así se han dispuesto las siguientes etapas y entregables:

- **Etapa 0. Definición de Equipos y pitch de la propuesta (semana 1-3).**
 - Etapa 0.1. Sorteo de equipos de trabajo (grupos de aprox 11 miembros).
 - Etapa 0. 2. Propuesta de diseño estación metro de Bogotá.
 - Selección de la estación (debe tener edificios de acceso)
 - Identificación de las necesidades y oportunidad.
 - Propuesta de valor: Sostenibilidad social, ambiental y económica.
 - Entrega y sustentación (semana 3).
- **Etapa 1. Proyecto Básico (semana 6).**
 - **Documentación Escrita**

- Memoria descriptiva del proyecto detallada por áreas.
 - Memoria justificativa de obligado cumplimiento.
 - Sostenibilidad social, ambiental y económica.
 - Programa de necesidades de la propiedad, de la normativa urbanística y de la normativa específica.
 - **Memorias de cálculo**
 - Propuesta preliminar de Variables de Diseño.
 - **Documentación gráfica:**
 - Plano de Ubicación y Emplazamiento.
 - Planos de Definición volumétrica básica (Plantas, alzados y secciones)
- **Etapla 2. Anteproyecto (semana 11). Requisitos mínimos:**
 - **Documentación escrita:**
 - Memoria descriptiva del proyecto detallada por áreas.
 - Memoria justificada de obligado cumplimiento.
 - Memoria constructiva y de su proceso.
 - **Memoria de cálculo:**
 - Variables de Diseño.
 - Pre dimensionamiento.
 - **Documentación Gráfica:**
 - Plano de Ubicación y Emplazamiento.
 - Plano de definición volumétrica completa y modelo 3D:
 - Planos de distribución, zonificación y alzados
 - Planos de replanteo y Planos acotados.
 - Planos justificativos de cumplimiento normativo.
 - **Documentación Gestión:**
 - Presupuesto preliminar por capítulos
 - **Evaluación del triple balance**
 - Sostenibilidad social, ambiental y económica.
- **Etapla 3. Proyecto de Diseño (semana 16). (Requisitos mínimos)**
 - **Documentación Escrita:**
 - Memoria descriptiva del proyecto
 - Memoria constructiva y de su proceso
 - Memoria justificativa de obligado cumplimiento

- Memoria de cálculo del diseño definitivo
 - **Documentación gráfica:**
 - Plano de Ubicación y Emplazamiento
 - Planos de definición volumétrica completa y modelo fotorrealista:
 - Planos de distribución, zonificación y alzados
 - Planos de replanteo
 - Planos acotados
 - Cumplimiento normativo
 - **Documentación Gestión:**
 - Presupuesto de ejecución material por capítulos
 - Memoria justificativa de la viabilidad financiera del proyecto
 - Programación de obra
 - Estructuración financiera
 - Flujo de caja del proyecto
 - **Evaluación del triple balance**
 - Sostenibilidad social, ambiental y económica.
- **InnovAndes (semana 17).**
 - Instrucciones se publicarán en SICUA de acuerdo al formato de este semestre.
 - **Etapa 4. Proyecto Final (Exámenes finales).**
 - Entrega y sustentación semana 18/19.
 - Requisitos mínimos exigibles.
 - Proyecto completo con correcciones de la entrega anterior.

EVALUACIÓN PROYECTO

El sistema de evaluación y calificación del proyecto tiene cuatro componentes: informe escrito, presentación, coevaluación de equipos, informe de planeación. En cada entrega se calificará una nota **Grupal** de acuerdo a los criterios mostrados en la sección **CALIFICACIÓN GRUPAL**. La nota **Individual** de cada estudiante se calculará afectando la nota Grupal de acuerdo a la evaluación confidencial entregada por los miembros de su propio equipo, ver la sección **CALIFICACIÓN INDIVIDUAL**.

CALIFICACIÓN GRUPAL:

Para la entrega 0 se tienen los siguientes porcentajes de evaluación:

		Porcentaje
Grupal	Informe de 1 hoja	55%
	Presentación	30%
	Coevaluación de equipos	5%
	Informe de planeación	10%

Para las Entregas 1, 2, 3, y 4 se tienen los siguientes porcentajes de evaluación:

		Porcentaje
Grupal	Informe PDF	65%
	Presentación	20%
	Coevaluación de equipos	5%
	Reportes de planeación	10%

BONO: Para cada entrega, el grupo que obtenga la máxima calificación en la coevaluación de equipos obtendrá un bono de +0,50/5,00 en la calificación grupal.

Uno de los componentes más relevantes para el éxito de un grupo de trabajo se puede atribuir a la gestión interna que el grupo adopte y aplique óptimamente. Es por esto que los grupos deberán presentar un informe de avance en el que realicen el seguimiento de sus responsabilidades y avances aplicando la metodología de gestión interna que cada grupo escogerá libremente. Como mínimo, cada informe debe contener las actividades que el grupo se proponga como objetivo, responsables asociados a cada actividad, actividades cumplidas hasta la entrega del informe, causas de no cumplimiento y propuestas de mejora durante la preparación de la entrega siguiente. Además, siempre durante el curso se debe analizar el desempeño del grupo y su evolución. Por estas razones, el profesorado será muy riguroso con su aplicación, utilidad y beneficios.

De igual forma se evalúa el trabajo en grupo mediante la evaluación confidencial, la cual tiene los siguientes criterios:

- Proactividad y participación del trabajo realizado
- Calidad del trabajo entregado
- Puntualidad del trabajo entregado

Esta evaluación debe ser justificada con puntos positivos y negativos, pero siempre constructivos para los integrantes del grupo.

CALIFICACIÓN INDIVIDUAL

La calificación individual se obtiene de ajustar la nota grupal teniendo en cuenta la evaluación confidencial de acuerdo con la siguiente tabla:

Nota $\geq 4,50$	Nota obtenida en la entrega
$4,00 < \text{Nota} < 4,50$	95% de la nota obtenida en la entrega
$3,50 < \text{Nota} \leq 4,00$	90% de la nota obtenida en la entrega
$3,00 < \text{Nota} \leq 3,50$	85% de la nota obtenida en la entrega
Nota $\leq 3,00$	Mínimo entre el 85% de la nota obtenida en la entrega y la evaluación confidencial

En caso de que su evaluación confidencial sea menor o igual a 3 pero que esta sea superior a la nota grupal, se aplicará la regla anterior.

Los talleres se computarán con la nota de su correspondiente entrega según lo expuesto en la diapositiva 10 de la presentación clase 1 subida a Sicua y explicada en la primera clase magistral*. Se debe tener en cuenta que, si no se aprueba el promedio de los talleres previos a cada entrega, se asigna la nota mínima entre la obtenida en la entrega (después de que sea influenciada por la evaluación confidencial) y el promedio de los talleres de la entrega en cuestión.

Aquellas personas que NO respondan a la encuesta de la coevaluación por equipos tendrán una penalización de -0,10/5,00 en su nota individual para la entrega.

EVALUACIÓN TALLERES BIM

Los talleres BIM son de carácter individual. La fecha de entrega de cada taller se publicará en su enunciado respectivo.

HACKATHON

El Hackathon tiene como objetivo desarrollar habilidades de solución de problemas y trabajo en equipo bajo presión. Se le entregará un enunciado al inicio de la clase magistral y deberán subir un video a SicuaPlus con su respuesta al enunciado máximo a las 11:59pm de ese mismo día. El video puede ser de máximo 15 minutos.

PRESENTACIÓN HEURÍSTICA DE SISTEMAS

Esta presentación se evalúa con la matriz de heurística que puede ver en el SicuaPlus. Esta presentación consiste en dos partes: la primera donde el grupo muestran su proyecto desde una perspectiva de heurística crítica de sistemas, y la segunda donde otro grupo lo retroalimenta mostrando los aspectos éticos que no tuvieron en cuenta y realizando preguntas críticas (desde la ética) que deberán responder; creando un ambiente de debate.

PESOS GLOBALES PARA LA NOTA FINAL DEL CURSO

El peso de cada componente del curso se muestra en la siguiente tabla:

Entregas proyecto final		
	Entrega 0	5%
	Entrega 1	12%
	Entrega 2	15%
	Entrega 3	20%
	Innovandes	5%
	Entrega 4	15%
Subtotal entregas proyecto final		72%
Talleres BIM		
	Taller 1	2.14%
	Taller 2	2.14%
	Taller 3	2.14%
	Taller 4	2.14%
	Taller 5	2.14%
	Taller 6	2.14%
	Taller 7	2.16%
	Taller 8	BONO
Subtotal talleres BIM		15.00%
Hackathon		8%
Presentación Heurística Sistemas		5%
TOTAL		100%

Reemplaza la nota del peor taller entregado

FECHAS DE EVALUACIÓN PROYECTO

COMPONENTE	ESPACIO DE EVALUACIÓN	HORA Y FECHA
GRUPAL	Informe PDF	2:00 am del miércoles de la semana de la entrega, especificado en el cronograma en color naranja.
	Planos	Entrega virtual, antes de las 7:00 a.m. del mismo día de la presentación.
	Presentación	Subirla a SicuaPlus hasta 24 horas antes (6:30 p.m. del día anterior) de la presentación de la entrega, especificado en el cronograma en color naranja.
	Coevaluación de la Presentación	Completar la encuesta disponible durante el horario de la presentación, especificado en el cronograma en color naranja.
	Reportes de planeación	Los reportes de planeación de cada entrega deben ser subidos a SicuaPlus el sábado inmediatamente después de la presentación de la entrega anterior, antes de las 23:59.
	Hackathon	Se realizará durante la clase magístral de la semana 8. La entrega debe subirse a SicuaPlus antes de las 11:59pm del mismo día.
INDIVIDUAL	Evaluación Confidencial	Completar la encuesta disponible en el anuncio previo en SicuaPlus antes de la 22:00 del sábado de la fecha de la semana de la presentación.
	Talleres de modelación	Subirlos a SicuaPlus antes de las 11:00am en las fechas establecidas en el cronograma.

ESTAS FECHAS SON TENTATIVAS Y PODRÁN CAMBIAR A LO LARGO DEL SEMESTRE

REGLAS DE EVALUACIÓN

COMPONENTE	ESPACIO DE EVALUACIÓN	HORA Y FECHA
GRUPAL	Informe PDF	<ul style="list-style-type: none"> - Solo será recibido en PDF, subirlo en otro formato tendrá penalización de -2.00 sobre la nota final. - Solo se calificará lo que este subido en SiquaPlus, no se calificará ningún contenido en otro medio. - Debe contener número de páginas, tablas alineadas y uniformes, bibliografía en orden alfabético e índices de tablas, figuras y anexos. - Los informes son acumulativos durante el semestre, siempre se debe corregir lo de la entrega anterior. - Deben ser entregados teniendo en cuenta que son informes de diseño en ingeniería. - Seguir lineamientos de la matriz correspondientes a cada entrega.
	Planos	<ul style="list-style-type: none"> - Incluir índice de planos. - Manejar la misma plantilla (rotulo y tamaño) durante todo el semestre. - Para cada entrega se podrán reciclar planos según la retroalimentación de los planos de la entrega anterior. - El índice de planos y planos deben ser subidos a SiquaPlus en el enlace correspondiente en un solo archivo de PDF. - Seguir lineamientos de la matriz correspondientes a cada entrega.
	Presentación	<ul style="list-style-type: none"> - Con el objetivo de que presenten varias veces los estudiantes durante el semestre, ocho días antes de cada presentación se enviará una lista con los 4 participantes que presentarán. - Se recibirá cualquier formato de presentación, es responsabilidad de los estudiantes asegurarse de esta funcione. Solo se califica lo subido a SiquaPlus. - La presentación debe tener una plantilla durante todo el semestre, que contenga la identidad corporativa de cada grupo.

		- Seguir lineamientos de la matriz correspondientes a cada entrega.
	Reportes de planeación	<ul style="list-style-type: none"> - Solo se calificarán los reportes subidos en el plazo establecido. - Se debe seguir el formato colgado en SicuaPlus. - Seguir lineamientos de la matriz correspondientes a cada entrega.
INDIVIDUAL	Evaluación Confidencial	<ul style="list-style-type: none"> - Solo se aceptarán en el plazo establecido. - Todos los estudiantes sin excepción deberán completarla, el estudiante que no la entregue tendrá una penalización de una nota adicional de 0,00/5,00 que se ponderará con las demás notas que son asignadas. - Recuerde ser honesto.
	Talleres de modelación	<ul style="list-style-type: none"> - Solo se recibirán en Revit 2020, cualquier otra versión no se calificará. - Todo archivo subido a SicuaPlus que este dentro del plazo pero que presente errores al abrir o que este vacío, tendrá una nota correspondiente de 0,00/5,00. - Deben subir todo los entregables que se indiquen en el enunciado, la falta de alguno afectará la nota proporcionalmente. - Solo se acepta extensión comprimida .Zip.

RETROALIMENTACIÓN

El profesorado entregará las notas de los informes de las entregas antes de los 10 días hábiles posteriores a la entrega que exige el reglamento de la Universidad. Igualmente, se hará una retroalimentación mensual a cada grupo, en dónde se llevará un control de la metodología de gestión interna y se presentarán comentarios adicionales a los comentarios que se escriban en las matrices de calificación tanto del informe, de la entrega y la presentación. Estos espacios tendrán un horario específico para cada grupo que se informará con días de antelación.

INFORMACIÓN IMPORTANTE ADICIONAL

Toda entrega subida a SicuaPlus que presente error al abrirla, sea un documento diferente al solicitado o presente cualquier eventualidad tendrá como nota correspondiente 0,00/5,00. Realicen los envíos con suficiente antelación para evitar

inconvenientes. Esto también aplica para los talleres de modelación. Revisar cuidadosamente que el contenido que suben sea el correcto.

De igual manera, no se reciben informes o entregas por fuera de la fecha de entrega. Toda entrega que se presente tardía tendrá como nota correspondiente 0,00/5,00.

Cada equipo dispondrá de **10 minutos** para exponer y defender públicamente ante el profesorado y sus pares la solución propuesta (entrega inicial) con los medios que considere oportunos sin ningún tipo de limitación. Para las entregas del Proyecto Básico y el Anteproyecto y para las entregas de Proyecto de Diseño y Entrega Final tendrán **12 minutos**.

La retroalimentación de cada una de las presentaciones se les dará en la complementaria siguiente. Ver en el cronograma las sesiones marcadas como Retroalimentación. Tengan en cuenta que en estas sesiones se unificarán las complementarias y la retroalimentación se realizará en la franja horaria de 3:30 – 6:15 pm.

El profesorado se reserva el derecho de valorar adicionalmente y con carácter individual al miembro del equipo que haya demostrado capacidades excepcionales de liderazgo y coordinación del equipo.

La falta de honestidad y ética académica como plagios y/o transcripciones totales o parciales de ideas y/o documentos ajenos dándolas como propias y/o sin acreditar de manera explícita su procedencia mediante la correspondiente cita o referencia será considerada como falta excepcionalmente grave y presentado ante la Coordinación de Pregrado del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

Con el fin de unificar criterios, se recomienda la utilización de las normas de la APA (Asociación Americana de Psicología). Dichos lineamientos se encuentran especificados en: http://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/Documentos/Cartilla_de_citas.pdf

Cualquier reclamo deberá realizarse por escrito al correo m.revuelta@uniandes.edu.co y debe estar justificado durante los ocho días hábiles siguientes al día de realizada la retroalimentación según reglamento. Los reclamos deben ser realizados en los formatos correspondientes que están disponibles en SícuaPlus, si el reclamo no tiene el formato establecido no se tendrá en cuenta.

Tal como lo establece el Reglamento General de Estudiantes de Pregrado, “es facultativo de cada profesor controlar la asistencia de sus alumnos y establecer las consecuencias de la inasistencia, si ésta es superior al 20%”; para este curso, se tomará control de la asistencia durante cada clase. La asistencia es obligatoria para las clases magistrales, las conferencias, presentaciones, retroalimentaciones y hackathon.

Nota especial sobre las complementarias: Si bien la asistencia a las clases complementarias de modelación NO es obligatoria, el equipo docente NO responderá dudas sobre los talleres por correo electrónico de aquellos estudiantes que no asistan a la complementaria a no ser que tengan una excusa válida para su inasistencia.

ANEXOS

Cronograma