

### **PROFESORES**

**Dr. José Luis Ponz Tienda** - ML 714 - [jl.ponz@uniandes.edu.co](mailto:jl.ponz@uniandes.edu.co)  
**M.Sc. Diego Javier Ospina Garzón**- [dospina@uniandes.edu.co](mailto:dospina@uniandes.edu.co)  
**M.Sc. Laura Gutierrez Bucheli** - ML 638 - [la.gutierrez725@uniandes.edu.co](mailto:la.gutierrez725@uniandes.edu.co)

### **ASISTENTE GRADUADO**

**Jose Luis Cala** - ML 701 – [jl.cala632@uniandes.edu.co](mailto:jl.cala632@uniandes.edu.co)

### **MONITORES**

**Tania Daniela Martinez Roa** – [td.martinez21@uniandes.edu.co](mailto:td.martinez21@uniandes.edu.co)  
**Juan Diego Garcia Nieves** – [jd.garcia12@uniandes.edu.co](mailto:jd.garcia12@uniandes.edu.co)  
**Eduardo Posada Salcedo**- [e.posada10@uniandes.edu.co](mailto:e.posada10@uniandes.edu.co)

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

La asignatura de GERENCIA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN (ICYA3203), pretende dotar a los alumnos con los conocimientos y competencias necesarias para afrontar la gestión integral de los proyectos de construcción, incluyendo su programación, presupuestación y control, así como la optimización de los recursos necesarios.

La asignatura se desarrollará de forma integral aplicando modelos matemáticos de planificación y control de la producción bajo varias metodologías, conceptos que serán aplicados en tareas individuales por tema, así como en un proyecto en grupos a lo largo del semestre.

### **COMPETENCIAS**

Además de las competencias Técnicas o Específicas propias de la asignatura, se pretende 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 y responsabilidad en el entorno laboral y social en el que está llamado a actuar, mediante la articulación coherente de conocimientos, aptitudes, valores y actitudes aplicada a situaciones de la vida cotidiana en un entorno de trabajo competitivo y colaborativo.

### **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 asesor y orientador del proceso a medida que avanzan en sus investigaciones.

Además del trabajo individual, el alumnado deberá mediante la creación de equipos de trabajo planear, implementar y evaluar un proyecto real con aplicación más allá del aula de clase.

Este curso contempla la realización de una, o varias salidas académicas, de carácter opcional. Es importante que para el desarrollo exitoso de la salida los estudiantes estén familiarizados con los reglamentos, las pólizas de seguros y las estrategias de mitigación de riesgos, para lo cual la Universidad ha diseñado el curso virtual Gestión de Riesgos en Salidas Académicas. Se recomienda que todos los estudiantes que deseen participar en la salida tomen el curso durante las primeras de clase del semestre. El curso está disponible en SicuaPlus, quienes deseen tomarlo deben solicitar la inscripción del curso al Coordinador Académico de su Programa.

### ESTRUCTURACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

El curso de gerencia de proyectos está organizado en 6 áreas temáticas correspondientes a:

1. Introducción a proyectos de construcción
2. Presupuestación y costos
3. Metodologías de gestión de proyectos
4. Herramientas de programación
5. Herramientas de gestión de proyectos
6. Herramientas para la evaluación y estructuración financiera de proyectos

### EVALUACIÓN

El sistema de evaluación y calificación tiene dos componentes, uno individual correspondiente al portafolio de ejercicios propuestos por el profesorado con un peso total del 20%, quices con un peso del 5% y 3 parciales con un peso del 50%. El 25% restante, corresponde al trabajo grupal que será evaluado en 2 entregas.

		Fecha	Peso	Peso Total
<b>Componente Individual</b>	Quices		5%	<b>75%</b>
	Tareas	-	20%	
	Parcial 1 (Temas 1, 2 y 3)	Semana 7	15%	
	Parcial 2 (Tema 4)	Semana 12	20%	
	Parcial 3 (Temas 5 y 6)	Semana 16	15%	
<b>Componente Grupal</b>	Proyecto; Entrega 1	Opcional		<b>25%</b>
	Proyecto; Entrega 2	Semana 9	10%	
	Proyecto; Entrega Final	Semana Finales	15%	

Las tareas propuestas a lo largo del curso deberán ser entregadas en formato papel carta a computador al inicio de la clase del día propuesto. Todo ejercicio presentado fuera de la fecha establecida se considerará como no presentado. De igual forma se deberá realizar una entrega digital según se establezca en cada tarea a través de la plataforma de Sicua plus. Toda entrega subida a Sicua plus que presente error al abrirla, sea un documento diferente al solicitado o presente cualquier eventualidad tendrá como nota correspondiente 1,0/5,0.

En caso de que el promedio ponderado de los parciales y quices de un estudiante sea menor a 3,00 los porcentajes de los dos componentes se distribuirán de la siguiente forma:

	Componente individual	Componente grupal
Mayor o igual a 3,00	75%	25%
Menor a 3,00	95%	5%

Expresado lo anterior en los siguientes porcentajes:

		Fecha	Peso	Peso Total
<b>Componente Individual</b>	Quices		5%	<b>95%</b>
	Tareas	-	20%	
	Parcial 1 (Temas 1, 2 y 3)	Semana 7	20%	
	Parcial 2 (Tema 4)	Semana 12	25%	
	Parcial 3 (Temas 5 y 6)	Semana 16	25%	
<b>Componente Grupal</b>	Proyecto; Entrega 1	Opcional	%	<b>5%</b>
	Proyecto; Entrega 2	Semana 9	2%	
	Proyecto; Entrega Final	Semana Finales	3%	

Durante el semestre se llevará registro de la asistencia. En el caso que un estudiante tenga asistencia perfecta, la peor nota obtenida en las tareas será eliminada.

## TAREAS

Se realizarán a lo largo del semestre 5 tareas correspondientes a los 6 módulos del programa. La entrega de estas tareas se encuentra ya establecida en el cronograma del curso. En caso de modificar la fecha de entrega de las tareas se notificara con antelación (la modificación de las entregas solo será debido a retraso en el temario del curso).

Tareas		Fecha de publicación	Fecha de entrega
1.	Critical Chain	24/01/2017	Semana 4
2.	Diseño de Ciclos y equilibrado de equipos	09/02/2017	Semana 6
3.	Herramientas de programación y EVM	28/03/2017	Semana 12
4.	Herramientas de Optimización	20/04/2017	Semana 14
5.	Evaluación y estructuración	09/05/2017	Semana 16

### QUICES

De igual forma, **durante las secciones magistrales se realizarán quices sin aviso** con el fin de medir el rendimiento de la clase. Las preguntas de los quices saldrán de la clase del día y de la clase anterior. Es importante que los estudiantes estudien lo visto en clase constantemente.

### PARCIALES

Con respecto a los parciales, estos se desarrollarán en un horario adicional al horario designado para la clase, durante la semana acordada en el programa del curso.

### PROYECTO

Con respecto al proyecto grupal se establecen dos entregables acumulativos:

#### Jueves 23 de marzo de 2017 (10%)

Donde se definirán las directrices principales del proyecto y soluciones aportadas. Los equipos dispondrán de plena libertad para consultar con el profesorado las posibles alternativas y dudas que puedan surgir a lo largo de sus investigaciones y con anterioridad a la fecha del entregable parcial. De igual forma, deberán entregar el cronograma del proyecto con el cálculo detallado de las duraciones, utilizando las herramientas de programación y control de proyectos vistos en el desarrollo de la asignatura.

#### Horario de Finales; Entrega Final (15%)

- Presupuesto detallado completo con costes indirectos, gastos generales, utilidad esperada y detalle de precios unitarios,
- Memoria descriptiva detallada de la/s metodología/s adoptada/s para la gestión del proyecto y sus procesos,
- Planificación maestra detallada y corregida según punto anterior,
- Simulación de la ejecución del proyecto con EVM a partir de la distribución temporal de los costos,

- Modelos de optimización RCPSP y RLP adaptados a las características específicas del proyecto,
- Memoria justificativa del modelo de financiación del proyecto,
- Flujo de caja que justifique la rentabilidad y viabilidad del proyecto.

De manera general se presenta el siguiente resumen de los mínimos puntos que se deben mencionar en cada entrega de forma acumulativa y mejorada.

PRIMERA ENTREGA	Descripción	Emplaz Y zonif.
	Metodo Constructivo	WBS
	Cronograma	Duraciones
	Linea de balance	Diagrama temporal
	Metodología	Grafo en nodos
ENTREGA FINAL ACUMULATIVA	Presupuesto	Financiación
	Incertidumbre y PERT	Plus
	Valor ganado	
	Gestión Sostenible	
	Nivelacion de recursos	

La propuesta de cada equipo será entregada en medio electrónico. Las entregas 1 serán únicamente de forma digital. Para la entrega final, el entregable será simultáneamente en digital y físico en formato A4. Se valorará especialmente la profundidad y rigor del trabajo realizado, con especial énfasis al trabajo colaborativo, la adopción de procesos constructivos innovadores y diferenciadores que aporten valor a la solución propuesta en el ámbito de la sostenibilidad, la eficiencia energética y la competitividad en costes. Los estudiantes podrán desarrollar la solución propuesta con los medios que considere oportunos sin ningún tipo de limitación.

#### **EVALUACIÓN CONFIDENCIAL**

Con el fin de verificar que todos los integrantes del grupo trabajen, las entregas de proyecto tendrán una evaluación confidencial. La nota de la entrega para cada integrante dependerá de la siguiente manera, según sea la calificación obtenida en la evaluación confidencial:

Nota $\geq 4,00$	Nota obtenida en el trabajo
$3,00 < \text{Nota} < 4,00$	90% de la nota del trabajo
Nota $\leq 3,00$	Mínimo entre el 90% del componente grupal y la nota confidencial

Los aspectos que se tendrán en consideración dentro de la evaluación confidencial son la proactividad y la participación en la entrega, la Calidad del trabajo entregado y la Puntualidad en el trabajo.

### **INFORMACIÓN IMPORTANTE**

Será condición necesaria e imprescindible para ser evaluado, el envío de una foto reciente al equipo de monitores por SicuaPlus el día de la presentación de la asignatura. En caso de no ser enviada, los entregables serán calificados con 0.0.

Todos los trabajos deberán ser entregados impresos, no se recibirán trabajos realizados a mano ni después de 30 minutos de iniciada la sesión.

Las memorias serán impresas en formato A4 o carta a doble cara, con encabezado y pie de página con número de página en las páginas impares, tamaño de letra 11 y un interlineado de 1,5. Deberán constar claramente los miembros y número del equipo en la primera página. Además deberá contar después de la primera página con índice de contenido, índice de tablas, figuras e imágenes y planos, todos ellos numerados.

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](http://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/Documentos/Cartilla_de_citas.pdf)

Cualquier reclamo deberá realizarse por escrito y de forma motivada durante los ocho días hábiles siguientes al día de la devolución del instrumento de evaluación calificado.

En términos de puntualidad, se espera que los estudiantes lleguen a tiempo a clase. Se sugiere no entrar al salón si ya han pasado 10 minutos después de la hora oficial de comienzo de la clase.

**El uso de teléfonos celulares durante la clase está absolutamente prohibido.**

## CRONOGRAMA

Unidad Temática	Fecha	Día	Magistral	Complemen	Tema	Profesor
1. Introducción a proyectos de construcción	24/01/2017	Martes			Presentación del Curso	Jose Luis Ponz
	26/01/2017	Jueves			Introducción a proyectos de construcción	Diego Ospina
	Semana 1	L/X			No hay Complementaria	Jose Luis Cala
	31/01/2017	Martes			Tipos de contratos de obras civiles	Diego Ospina
2. Presupuestación y costos	02/02/2017	Jueves			Introducción a la presupuestación de proyecto	Jose Luis Ponz
	Semana 2	L/X			Presentación del proyecto del curso	Laura Gutierrez
	07/02/2017	Martes			Análisis de precios unitarios; Correlación APUS	Jose Luis Ponz
	09/02/2017	Jueves			Cálculo de duraciones; Producción y Productividad	Jose Luis Ponz
3. Metodologías de gestión de proyectos	Semana 3	L/X			Realización de un esquema presupuestal/ CYPE 1	Laura Gutierrez
	14/02/2017	Martes			Introducción a metodologías de Gestión de proyectos	Jose Luis Ponz
	16/02/2017	Jueves			Metodologías de gestión II	Jose Luis Ponz
	Semana 4	L/X			Realización de APUS	Laura Gutierrez
	21/02/2017	Martes			The critical Chain Buffers Management (The CCBM)	Jose Luis Ponz
	23/02/2017	Jueves			Lean Construction, BIM & IPD	Jose Luis Ponz
	Semana 5	L/X			Ejercicio Losa y equilibrado de equipos	Laura Gutierrez
	28/02/2017	Martes			Last Planner System	Jose Luis Ponz
	02/03/2017	Jueves			INVITADO I	
	Semana 6	L/X			Juego Lean	Laura Gutierrez
	07/03/2017	Martes			Solución de dudas Parcial I	Jose Luis Ponz
	4. Herramientas de programación	09/03/2017	Jueves			Grafos de prelación sencillas
Semana 7		L/X			Juego Lego Last planner	Laura Gutierrez
14/03/2017		Martes			Grafo de prelación complejas I	Jose Luis Ponz
16/03/2017		Jueves			Grafo de prelación complejas II	Laura Gutierrez
Semana 8		L/X			Ejercicio de grafos simples	Laura Gutierrez
5. Herramientas de gestión y control de proyectos	17/03/2017	Viernes			Entrega 30 %	
	21/03/2017	Martes			Herramientas de gestión de la incertidumbre	Jose Luis Ponz
	23/03/2017	Jueves			Herramientas de gestión de la incertidumbre	Jose Luis Ponz
	Semana 9	L/X			Festivo	
	28/03/2017	Martes			Gestión del Valor ganado (EVM)	Jose Luis Ponz
	30/03/2017	Jueves			INVITADO II	
	Semana 10	L/X			Ejercicio de grafos complejos	Laura Gutierrez
	04/04/2017	Martes			Solución de dudas Parcial II	Jose Luis Ponz
	06/04/2017	Jueves			Herramientas de optimización de costos	Jose Luis Ponz
	Semana 11	L/X			Ejercicio EVM	Laura Gutierrez
Semana de trabajo individual	11/04/2017	Martes			Semana de trabajo individual	
	13/04/2017	Jueves				
	Semana 12	L/X				
5. Herramientas de gestión y control de proyectos	18/04/2017	Martes			Herramientas de optimización de Proyectos (RCPS)	Jose Luis Ponz
	20/04/2017	Jueves			Herramientas de optimización de Proyectos (RLP)	Jose Luis Ponz
	Semana 13	L/X			Ejercicio en Excel Senda/Nivelación	Laura Gutierrez
6. Herramientas para evaluación y estructuración Financiera de proyectos	25/04/2017	Martes			Evaluación y estructuración Financiera de proyectos I	Diego Ospina
	27/04/2017	Jueves			Evaluación y estructuración Financiera de proyectos II	Diego Ospina
	Semana 14	L/X			Ejercicio E y EFP I	Laura Gutierrez
	02/05/2017	Martes			Evaluación y estructuración Financiera de proyectos III	Diego Ospina
	04/05/2017	Jueves			Evaluación y estructuración Financiera de proyectos IV	Diego Ospina
Festivo	Semana 15	L/X			Festivo	
	09/05/2017	Martes			Evaluación y estructuración Financiera de proyectos V	Diego Ospina
	11/05/2017	Jueves			Solución de dudas Parcial III	Jose Luis Ponz
	Semana 16	L/X			Ejercicio E y EFP I	Jose Luis Cala

## BIBLIOGRAFÍA

- Ballard, H. G. (2000). The last planner system of production control (Doctoral dissertation, the University of Birmingham).
- Ballard, G. (2000). Lean project delivery system. White paper, 8.
- Cárdenas, L. F. A., & Armiñana, E. P. (2009). Un nuevo enfoque en la gestión: la construcción sin pérdidas. *Revista de Obras Públicas: Órgano profesional de los ingenieros de caminos, canales y puertos*, (3496), 45-52.
- Demeulemeester, E. L. (2002). *Project Scheduling: A Research Handbook*. Springer.
- Goldratt, E. (2007). *Cadena Crítica*. Ediciones Granica S.A.
- Koskela, L. (2000). An exploration towards a production theory and its application to construction. VTT Technical Research Centre of Finland.
- Koskela, L. (1992). Application of the new production philosophy to construction (No. 72). (Technical Report No. 72, Center for Integrated Facility Engineering, Department of Civil Engineering). Stanford, CA: Stanford University.
- Lipke, W. (2003). Schedule is different. *The Measurable News*, 31(4).
- M. Hajdu, M. H. (1993). *Network Scheduling Techniques for Construction Project Management*. Springer.
- Pellicer, E., Teixeira, J. C., Moura, H. P., & Catalá, J. (2013). *Construction management*. John Wiley & Sons.
- Ponz-Tienda, J. (2008). *Project management con redes pert*. Universidad Politecnica de Valencia.
- Ponz-Tienda, J. (2011). *Gestión de proyectos con Excel 2010*. madrid: Anaya Multimedia.
- Ponz-Tienda, J. L., Pellicer, E., & Yepes, V. (2012). Complete fuzzy scheduling and fuzzy earned value management in construction projects. *Journal of Zhejiang University SCIENCE A*, 13(1), 56-68.
- Ponz Tienda, J. L. (2010). GRCPSP Robusto basado en Producción para Proyectos de Edificación y Construcción.
- Ponz Tienda, J. L., Benlloch Marco, J., Andrés Romano, C., & Senabre, D. (2011). Un algoritmo matricial RUPSP/GRUPSP" sin interrupción" para la planificación de la producción bajo metodología Lean Construction basado en procesos productivos. *Revista de la construcción*, 10(2), 90-103.
- Ponz-Tienda, J. L., Yepes, V., Pellicer, E., & Moreno-Flores, J. (2013). The Resource Leveling Problem with multiple resources using an adaptive genetic algorithm. *Automation in Construction*, 29, 161-172.
- Ponz-Tienda, J. L., Pellicer, E., Benlloch-Marco, J., & Andrés-Romano, C. (2015). The Fuzzy Project Scheduling Problem with Minimal Generalized Precedence Relations. *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering*, 30(11), 872-891.
- Ravindran, A. R. (2007). *Operations Research and Management Science Handbook*. CRC Press.