**PROGRAMA DEL CURSO**

**II-1107 Ingeniería de sistemas de distribución**

**II Semestre 2018**

Profesor:

Ing. Daniel Moreno, M.Sc.

# GENERALIDADES DEL CURSO

**CRÉDITOS:** 03

**HORARIO*:*** Viernes de 6:00 p.m. a 8:50 p.m.

**HORARIO DE CONSULTA:**

Jueves de 6:00 pm a 9:00 pm **Previa cita** al correo electrónico: daniel.dmoreno@gmail.com

**REQUISITOS:** Probabilidad y Estadística, Investigación de Operaciones. Demás requisitos de electivas en la carrera.

**CORREQUISITOS:** Ninguno

# DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso complementa la formación del futuro profesional en lo que respecta a la Gestión de Sistemas de Distribución y le permite analizar su rol en lo que al estado del arte de la Logística de la Cadena de Valor se refiere.

# OBJETIVOS

**OBJETIVO GENERAL**

Comprender el fundamento teórico y práctico de las herramientas logísticas que permiten al ingeniero industrial analizar, diseñar e implementar con éxito un Sistema de Operaciones de Distribución y poder relacionarlo técnicamente con los procesos de Logística.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

El estudiante debe ser capaz de:

1. Solucionar problemas de administración y manejo de Sistemas de Distribución

en forma técnicamente apropiada y económicamente viable

1. Interpretar las necesidades de la organización para plantear objetivos y

alternativas de solución para la función de Distribución

1. Cualificar y cuantificar las variables más importantes que intervienen en los

problemas de Distribución para lograr las mejoras de los procesos

1. Conocer conceptos económicos de medición y técnicas de gestión de Distribución.
2. Diseñar Sistemas de Operaciones de Distribución

# ACTIVIDADES

**Los contenidos del curso, pueden clasificarse en 6 distintas categorías:**

1. Repaso de programación lineal y programación entera.
2. Análisis de complejidad computacional

* Polinomio vs. complejidad exponencial
* Problemas “Hard”, problemas “NP-hard”

1. Modelos de red (networks)

* Algoritmo de flujo máximo.
* Árbol de expansión mínima (Kruskal y Primm).
* Mínimas distancias.
* Algoritmos del camino más corto.
* Algoritmo de Dijkstra.
* Algoritmo de trayectoria de aumento (Ford-Fulkerson).

1. Problemas de Asignación de Instalaciones

* Cover problem: Encontrar un mínimo costo de las instalaciones, entre un conjunto finito de instalaciones candidatas, para que cada nodo de la demanda está cubierta por al menos una instalación.
* Center Problem: Minimizar la distancia de cobertura de tal manera que cada nodo de la demanda está cubierta (dentro de la distancia determinada) por una de las instalaciones (P-center o minimax).
* Median Problem: La relación entre la distancia entre las instalaciones y los nodos de demanda y el costo asociado con el par instalación/demanda es generalmente lineal (P-median).
* Fixed Charge Facility Location Problems:Optimización de una función objetivo sujeta a una restricción donde se localiza un número fijo de instalaciones.

1. Ruteo

* Problema del viajante.
* Bin Packing problem.
* Problemas de asignación de tráfico de carga (**Freight traffic assignment problems**): Determinar el ruteo de menor costo de los bienes a través de una red existente de servicios de transporte desde sus orígenes.
* Problemas de diseño de la red de servicios (**Service network design problems):** Determinar las características (frecuencia, número de paradas intermedias) de las rutas a ser operadas, la asignación de tráfico a lo largo de estas rutas, las normas de funcionamiento de cada terminal y el posible traslado de los vehículos y contenedores vacíos.
* Problemas de asignación de vehículos (**Vehicle allocation problems):** Decidir las cargas para ser aceptada y las que se rechazaron, así como el reposicionamiento de vehículos vacíos.
* Problema de asignación del conductor dinámico (**Dynamic driver assignment problem):** Viajes full-load son asignados a los conductores de una manera continua.
* Composición de la flota (**Fleet Composition):** Determinar la combinación de menor costo entre vehículos en propiedad y alquilados.
* Consolidación de envío (**Shipment consolidation):** Elegir la mejor manera de entregar un conjunto de órdenes, en un horizonte de planificación.
* Problemas de ruteo de vehículos (**Vehicle routing problems, VRP):** Programar entrega para un número de usuarios en rutas óptimas, de uno o varios depósitos.
* Problemas de ruteo de vehículos en tiempo real (**Real-time vehicle routing problems):** Datos inciertos se revelan poco a poco durante el intervalo de funcionamiento, y las rutas se construyen conforme llegan datos nuevos.

1. Selección de proveedores

Es importante aclarar, que conforme se avance en el semestre se podrán agregar/cambiar algunos contenidos, en cuanto a modelos específicos de aplicación. A continuación, se detalla un cronograma para el semestre que se considera tentativo, por la misma razón mencionada anteriormente.

|  |  |
| --- | --- |
| **Semana 1**: 13 al 18 de agosto de 2018 | |
| **Temas**   * Generalidades * Presentación y discusión del programa * Charla de ética * Introducción a los Sistemas de Distribución |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Semana 2**: 20 al 25 de agosto de 2018 | |
| **Actividades**   * Repaso de Conceptos de Cadenas de Abastecimiento: flujos y naturaleza * Estrategia Corporativa y Operativa * Modelo de Decisiones en las Cadenas de Abastecimiento. Palancas. Modelo DuPont. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Semana 3**: 27 al 01 de septiembre de 2018 | |
| **Actividades**   * Decisiones Estratégicas: Introducción. * Programación Lineal Entera Mixta |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Semana 4**: 03 al 08 de septiembre de 2018 | |
| **Temas**   * Modelos de redes |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Semana 5**: 10 al 15 de septiembre de 2018 | |
| * Ejercicio de Diseño de Redes |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Semana 6**: 17 al 22 de septiembre de 2018 | |
| **Temas**   * Examen Parcial |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Semana 7**: 24 al 29 de septiembre de 2018 | |
| **Temas**   * Decisiones Tácticas: Introducción * DRP * Relación Inventarios-Transporte |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Semana 8**: 01 al 06 de octubre de 2018 | |
| **Temas**   * Relación Inventarios-Transporte |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Semana 9**: 08 al 13 de octubre de 2018 | |
| * Modelos y Optimización de Ruteo de Vehículos |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Semana 10**: 15 al 20 de octubre de 2018 | |
| **Temas**   * Modelos y Optimización de Ruteo de Vehículos |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Semana 11**: 22 al 27 de octubre de 2018 | |
| **Temas**   * Decisiones Operativas: Introducción * Key Performance Indicators * Optimización de Operación | **Asignación de tarea grupal I.** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Semana 12**: 29 al 03 de noviembre de 2018 | |
| **Temas**   * Contratos. Papelería. Comercio Internacional | **Entrega de tarea grupal I.** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Semana 13**: 05 al 10 de noviembre de 2018 | |
| **Temas**   * Presentaciones Proyecto Final |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Semana 14**: 12 al 17 de noviembre de 2018 | |
| **Temas**   * Examen Final |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Semana 15**: 19 al 24 de noviembre de 2018 | |
| **Temas** |  |

|  |
| --- |
| **Semana 16**: 26 al 01 de diciembre de 2018 |
|  |

|  |
| --- |
| **Semana 17**: 03 al 08 de diciembre de 2018 |
|  |

**Nombre:** Daniel Moreno Conejo

**Teléfono:**

**Correo electrónico:** [d](mailto:geosancho@gmail.com)aniel.dmoreno@gmail.com

**Perfil profesional y académico del profesor:** Licenciado en *Ingeniería Industrial* de la Universidad de Costa Rica, *Certified in Production and Inventory Management* (CPIM) por APICS y diplomado en Proyectos con estándares del *PMP* porla Universidad para la Cooperación Internacional. Posee un *Máster en Soft Computing y Sistemas Inteligentes* de la Universidad de Granada, España y un *Máster en Dirección Financiera* de la Universidad de Barcelona/EAE Business School, España. Se ha desempeñado por 10 años en distintas áreas: Supply Chain (logística y planeación de demanda), luego en Proyectos comerciales, desarrollo y administración de tecnología comercial, Inteligencia de negocios y minería de datos. Actualmente es Líder de Proyectos Logísticos en Dos Pinos

# METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA/APRENDIZAJE

Las clases serán tipo magistral y sesiones prácticas bajo la modalidad de taller. Se utilizará un enfoque constructivo y de aprendizaje colaborativo. Se estimulará la participación activa de los estudiantes mediante el desarrollo de actividades que propicien la discusión y casos en grupo.

Las principales competencias que se desarrollan en este curso son: la habilidad de análisis de problemas, la conceptualización abstracta de modelos y el diseño de algoritmos con apoyo de software especializado.

# EVALUACIÓN

Las evaluaciones procuran medir el grado de apropiación tanto en el dominio del conjunto de conocimientos teóricos necesarios que sustentan decisiones de ingeniería, como la aplicación de procedimientos, métodos y técnicas especializadas que requiere el desempeño profesional.

Los exámenes son de respuesta corta o larga, de ejecución individual (salvo que la profesora indique lo contrario) y prueban competencias instrumentales del tipo comprensión cognitiva.

La distribución porcentual es la siguiente:

|  |  |
| --- | --- |
| Exámenes cortos | 15% |
| Tareas y casos | 15% |
| I Examen | 20% |
| II Examen (Opcional: en lugar del examen final el o la estudiante puede presentar aplicación de los modelos estudiados en una organización o en el artículo científico a desarrollar). | 20% |
| Artículo científico: justificación del tema de investigación, avance borrador, presentación final con póster y documento final. | 30% |
| **Total** | **100%** |

**Exámenes cortos:** los exámenes cortos se realizan sin aviso previo, cumpliendo con las disposiciones del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil (Artículo 15), cubriendo la materia de forma acumulativa. Las evaluaciones cortas tendrán un tiempo programado para su realización y la profesora recogerá o limitará la recepción de dicha evaluación corta. Durante la realización de la evaluación, solo se podrán hacer consultas a la profesora sobre la redacción o elementos de semántica.

**Examen final:** se realizarán conforme se indica en el cronograma y con la materia vista hasta una semana antes de la fecha del examen.

**Casos:** consisten en casos de aplicación sobre temas del curso. Se recibirán únicamente para el día que están programados, de lo contrario pierden los puntos asignados.

**Puntos importantes:**

* Como parte de los criterios de evaluación, se tomará en cuenta que aquel estudiante o grupo de trabajo que incurra en alguna falta grave tal como, copia, plagio, utilización de material no autorizado o comunicación o actuación ilícita en cualquiera de la pruebas o parte de ellas, **perderá automáticamente el curso, con las consecuencias posteriores que establece la Universidad de Costa Rica.**
* La profesora acepta los trabajos (artículos, tareas, prácticas, casos, etc.) durante la primera media hora de clase. El profesor no tiene la obligación de pedir los trabajos, deben ser entregados por los estudiantes en este rango de tiempo.
* Los trabajos (casos, prácticas, tareas, etc.) deben de llevar el nombre completo del (los) autor(es) del mismo. Así como la fecha de entrega.
* Todos los trabajos deben ser entregados en forma impresa a menos que se indique lo contrario.
* Todos los trabajos donde participe más de un estudiante, deben llevar un desglose de participación en el trabajo, firmado por cada miembro del equipo.

## Desglose de Participación en los trabajos

Cuando en un trabajo **participe más de un individuo** se debe presentar un desglose de notas de la participación de cada miembro. La omisión de dicho desglose genera en forma automática la no aceptación del trabajo para su calificación.

El desglose debe tener al menos los siguientes elementos: Nombre Completo, Carné, Nota y Firma de Aceptación de la Nota. Es obligación de cada estudiante, conocer su evaluación grupal antes de entregar. No se aceptarán reclamos por la calificación de participación luego de la entrega.

En los trabajos grupales, el grupo puede tomar la decisión de remover a un miembro del grupo en el momento que lo considere necesario, pero debe enviar un correo informando al miembro sobre su separación con copia al profesor, con al menos tres días de antelación con respecto a la fecha de entrega del trabajo.

## Sobre Investigaciones

Las investigaciones se publican mundialmente de acuerdo con ciertos estándares de uso general, internacionalmente aceptados por la comunidad científica. Las revistas científicas tienen sus lineamientos de presentación de trabajos científicos que si no se cumplen, no son aceptados para que las comisiones técnicas los evalúen.

En este curso, se solicita un artículo científico y la norma de presentación del trabajo estará regida por los lineamientos IEEE.

Al solicitar una investigación, lo que se busca es que los (las) estudiantes aprendan a escribir un artículo científico, es decir, un documento de tipo científico/técnico que expresa en forma concisa y asertiva el conocimiento que se desea compartir. Es importante recordar que si se realiza una simulación, ejemplo o experimento, el artículo debe explicar cómo otros investigadores pueden reproducirlo.

En las siguientes direcciones se encuentra información relativa para la creación de artículos científicos y la ***plantilla básica de uso obligatorio.***

* [IEEE - Author Digital Tool Box](http://www.ieee.org/web/publications/authors/transjnl/index.html) (http://www.ieee.org/web/publications/authors/transjnl/index.html)

* [IEEE - Plantilla para hacer un Paper](http://www.ieee.org/publications_standards/publications/authors/author_templates.html) (Plantilla obligatoria)

Estos artículos además de ser entregados en papel, deben ser entregados en formato electrónico (formato Word para correcciones de la profesora), de forma puntual el día y hora convenidos previamente.

## Sobre el uso del formato de “Poster” para presentación

El diseño del poster (en computador) debe realizarse en un tamaño mínimo 60cm X 45cm; el tamaño recomendado es de 60cm X 90cm. La orientación del trabajo puede ser vertical u horizontal.

Debe llevar en el título al menos los siguientes elementos:

* Nombre de la Universidad
* Facultad
* Escuela
* Título de la Investigación
* Nombre y correo electrónico (puede ser uno solo creado para fines públicos, pero real para atender dudas)

## Información de Referencia Importante sobre Plagios

Si se usa material textual dentro del documento, este debe ser claramente identificado y referenciado. Tome en cuenta que según las normas de evaluación de plagios, no se permite que los trabajos sean más de un 10% de material textual o parafraseado.

Se presentan a continuación, una serie de links que son importantes que los(las) estudiantes revisen con cuidado para evitar problemas por plagio.

* [¿Por qué ocurre el plagio en las Universidades y cómo evitarlo?](http://prof.usb.ve/eklein/plagio/) http://prof.usb.ve/eklein/plagio/
* [El Plagio: Qué es y Como se evita](http://www.eduteka.org/PlagioIndiana.php3) http://www.eduteka.org/PlagioIndiana.php3
* [¿Cómo evitar el plagio?](http://librisql.us.es/ximdex/guias/plagio/La%20Biblioteca%20de%20la%20Universidad%20de%20Sevilla_05.htm) http://librisql.us.es/ximdex/guias/plagio/La%20Biblioteca%20de%20la%20Universidad%20de%20Sevilla\_05.htm
* Plagio: Qué es y cómo evitar caer en la trampa

## Sobre uso del correo oficial del curso y carpeta compartida

Estos serán los medios oficiales de comunicación entre el profesor y los estudiantes, y viceversa, así como los estudiantes entre sí es el grupo creado para el curso. Ninguna comunicación realizada por el asistente del curso o cualquier otra persona que no sea el profesor del curso será oficial ni podrá ser tomada como base en la toma de decisiones ni para interpretar o asumir cambios en las condiciones de entrega, evaluación o de ninguna naturaleza en el curso.

# OTRA INFORMACIÓN IMPORTANTE

### Atención de consultas

Con el propósito de ofrecer un servicio equitativo y accesible a todos los estudiantes, los interesados en ser atendidos de manera presencial, deberán solicitarlo con al menos 3 días de anticipación. Para llevar un registro de estas peticiones, los escritos deben enviarse al correo electrónico de la profesora, informando el objetivo de la consulta y el tiempo estimado para lograrlo. Se asegura el respeto al orden de ingreso de las petitorias, y se atenderán tantas como el tiempo disponible y la demanda lo permita.

**Sobre las evaluaciones, se consideran los siguientes artículos del régimen académico estudiantil:**

**Artículo 15:** El profesor debe entregar, comentar y analizar el programa del curso, incluidas las normas de evaluación, con sus estudiantes, en las primeras dos semanas del ciclo lectivo correspondiente. En este mismo periodo entregará este programa a la Dirección de su unidad académica. Cuando las normas de evaluación de un curso incluyan pruebas cortas (quices o llamadas orales) que por su naturaleza no puedan ser anunciadas al estudiante, en cumplimiento del plazo establecido en el artículo 18 de este reglamento, el profesor estará obligado a especificar esta situación al entregar el programa.

**Artículo 18:** El estudiante debe conocer al menos con 5 días hábiles de antelación a la realización de todo tipo de evaluación lo siguiente:

1. La fecha en que se realizará la evaluación
2. Los temas sujetos a evaluación. No se podrán evaluar los contenidos que los estudiantes no hayan tenido oportunidad de analizar con el profesor en el desarrollo del curso.
3. El lugar donde se realizará la prueba, que deberá estar ubicado en el ámbito universitario o en espacios donde se desarrollen actividades académicas propias del curso.
4. El tiempo real o duración de la prueba, mismo que será fijado previamente por el profesor de cada curso, considerando las condiciones y necesidades de los estudiantes, las particularidades de la materia y el tipo de evaluación por realizar.

No se repetirán exámenes cortos, parciales o laboratorios, a menos que sea por causa mayor, debidamente justificada. En caso de que sea por enfermedad deberá traer una constancia emitida por la CCSS.

### Uso del celular y laptop:

**Se prohíbe el uso de celular y laptop** (a menos que sea para desarrollar un tema del curso con autorización del profesor o profesora) durante el desarrollo de la clase. De la misma forma, en caso de que haya una clase en el laboratorio, el uso de las computadoras estará restringido únicamente cuando las prácticas lo ameriten para evitar distracciones.

# BIBLIOGRAFÍA

* Daskin, M. (2013). Network and discrete location: Models, algorithms, and applications. (Segunda ed.). Hoboken, New Jersey: John Wyley & Sons. (**658.210.115.6 D229n2)**
* Ghiani, G., & Laporte, G. (2013). *Introduction to logistics systems management* (Segunda ed.). John Wyley & Sons. (**658.5 G442i2)**
* Ahuja, R., & Magnanti, T. (1993). *Network flows: Theory, algorithms, and applications*. (Primera ed.) Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall (**658.403.2 A287n)**
* Levi, D., & Chen, X. (2005). *The logic of logistics theory, algorithms, and applications for logistics and supply chain management* (Tercera ed.). New York: Springer. (no disponible en SIBDI).
* Goetschalckx, M. (2011). Supply chain engineering. New York: Springer. (libros electrónicos).