



## PROGRAMA DEL CURSO II-0703 INGENIERÍA DE OPERACIONES

### II SEMESTRE DEL 2017

Profesores(as):

Ph.D. Eldon Caldwell - Sede Rodrigo Facio (Coordinador)  
Eng. Alberto Godínez- Sede Interuniversitaria de Alajuela y Sede de Occidente

#### GENERALIDADES DEL CURSO

##### **Sede Rodrigo Facio**

GRUPO: 001

CRÉDITOS: 4

HORARIO: Martes 7-10pm

AULA:

HORARIO DE CONSULTA:

##### **Sede Interuniversitaria**

GRUPO: 001

CRÉDITOS: 4

HORARIO: Miércoles 7-10pm

AULA:

HORARIO DE CONSULTA:

##### **Sede Occidente**

GRUPO: 001

CRÉDITOS: 4

HORARIO: Sábado de 10-1pm

AULA:

HORARIO DE CONSULTA:

REQUISITOS: II 0605 Logística de la cadena de valor I; II-0603 Sistemas Automatizados de Manufactura; II-0604 Administración Financiera Contable II; II-0701 Diseño de Sistemas de Información

CORREQUISITOS: No posee correquisitos

#### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso Ingeniería de Operaciones tiene importantes interrelaciones con las distintas áreas del conocimiento como lo son la Ingeniería Económica y Financiera, Diseño de Sistemas de Información, Simulación, Robótica, Calidad e Ingeniería de Procesos de Negocio. Es un curso de séptimo semestre de la Licenciatura en Ingeniería Industrial, el cual busca profundizar en la producción industrial, desde su génesis hasta nuestros días. Se estudian tópicos tales como: Programación y Control de Operaciones, MRPII, ERP, CRM y nuevas tendencias de la Ingeniería Industrial en el campo de la programación de operaciones.

Es un curso en el cual se conjuga el conocimiento de cursos previos aplicados directamente a un proyecto de empresa. Estos conocimientos en conjunto con las temáticas impartidas durante las



lecciones se traducen en el diagnóstico, diseño y validación para la resolución de los principales problemas que vive la organización en su día a día.

## OBJETIVOS

### Objetivo general:

Comprender y aplicar los principios que sustentan la práctica de los sistemas de planificación, programación y control de operaciones, motivando el aporte individual del participante al desarrollo empresarial de país.

### Objetivos específicos:

Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de:

1. Conocer la génesis de los sistemas de planeación y control de operaciones.
2. Comprender diversos enfoques o filosofías que ayudan a diseñar e implementar eficazmente los sistemas integrados de planeación y control de producción.
3. Analizar las bases teóricas y científicas del análisis de estrategias de desarrollo del flujo.
4. Analizar las bases teóricas de la programación de producción.
5. Analizar el papel que tiene la gerencia de operaciones en la formulación e implementación de los distintos enfoques para el mejoramiento continuo de la cadena de valor.
6. Comprender los principios fundamentales de la Programación de Operaciones: Planes Globales, MRP, MRP II, Análisis de la Capacidad y Procesos.
7. Crear modelos y algoritmos integrados de operaciones con abordajes centrados en: Sistemas L.M.: JIT, Manufactura Sincronizada, Concentrada, Frugal, Door Open, Back Flush, One Piece Flow, Kan Ban, DBR, CONWIP y LDE entre otros.

## ATRIBUTOS DEL PERFIL DEL GRADUADO

Como parte del curso Ingeniería de Operaciones, se aporta en la formación de tres de los atributos del perfil del graduado.

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

- Identificar los vacíos de conocimiento y necesidades de aprendizaje. (AC-1 – Aprendizaje Continuo para la Vida)
- Emplear el pensamiento crítico para mejorar la comprensión teórica y práctica de la Ingeniería, en distintos contextos, medios y situaciones, cuestionándose la realidad, analizando la coherencia de los juicios emitidos y argumentando su pertinencia. (CT-1 – Pensamiento Crítico)
- Crear modelos y procesos que incluyan aproximaciones y suposiciones para la solución de problemas. (HA-2 – Habilidad Analítica)
- Escribir documentos profesionales y científicos utilizando estándares de ingeniería. (IE&GP-1 – Investigación/Capacidad de Comunicación)





## ACTIVIDADES

### Semana 1: Del 13 al 18 de marzo del 2017

Presentación del Programa y Generalidades  
Conceptos básicos de Sistemas de  
Manufactura: Artesanal, Masiva, "Lean  
Manufacturing"

### Semana 2: Del 20 al 25 de marzo del 2017

Tipos de procesos: Flujo discreto, flujo continuo,  
proyectos, producción por encargo, producción por  
lotes, producción en línea  
Organización de Procesos en planta: Departamentos,  
Células de producción, Líneas dedicadas.  
Servicio de Demanda: Make to stock, Make to order,  
Make to design, Make to assemble.  
El Plan Maestro, CRP global  
MRP-Plan de Materiales: Estrategias de abastecimiento

- Lecturas:  
Factory Physics Principles  
Factory Physics Cap. 1, 2  
Factory Physics Cap. 3: The  
MRP Crusade (Factory  
Physics)

### Semana 3: Del 27 de marzo al 01 de abril del 2017

Ejercicios MRP agregado con varios niveles  
para componentes y materias primas  
CRP: Análisis detallado de la Capacidad y  
Asignación de Cargas.  
Análisis de desperdicios sin reprocesos.

### Semana 4: Del 3 al 8 de abril del 2017

Lean Manufacturing  
Indicadores *Lean Manufacturing*: Takt Time,  
Throughput time, Added Value Ratio, OEE,  
Linearity Index, FTT, AR Days Outstanding,  
Dock To Dock Time.

- Entrega de propuesta de tema específico para artículo (Si no se entrega la propuesta del tema, los estudiantes perderán todo el rubro de la nota del artículo).
- Fecha límite para entrega de carta de aceptación y generalidades del proyecto de empresa (Si no se entrega la carta original y las generalidades en esta fecha se perderá todo el rubro de la nota de proyecto).

### Semana 5: Del 10 al 15 de abril del 2017

SEMANA SANTA

### Semana 6: Del 17 al 22 de abril del 2017

Análisis de balance de flujo y análisis de  
cargas.  
Técnicas de análisis de desperdicios. Ajuste de  
costos por desperdicio.

- Lecturas:  
Factory Physics Cap. 10, 13
- **Entrega del Artículo Científico (físico y digital)**





**Semana 7: Del 24 al 29 de abril del 2017**

Value Stream Mapping-Analysis PQR  
Análisis de desperdicios con reprocesos con cadenas absorbentes de Markov.

- Lectura:  
Patrick Shannon: The Value Added Ratio  
Step by Step Guide to VSM

**Semana 8: Del 01 al 06 de mayo del 2017**

Teoría de restricciones (TOC) y sus aplicaciones a la cadena de valor.  
Análisis clásico de Utilidad Neta vs Throughput Accounting.

- Lectura:  
Artículo científico: Throughput Accounting  
Nota técnica: El EVA, TVA y otros indicadores

**Semana 9: Del 08 al 13 de mayo del 2017**

Análisis de mezcla de producción con cuellos de botella fijos y móviles.

- Lecturas:  
Libro: El Síndrome del Pajar (E.Goldratt): Primera parte.

**Semana 10: Del 15 al 20 de mayo del 2017**

Programación de Piso: análisis de secuenciamiento.  
Algoritmos heurísticos (Johnson, Gupta, Campbell)  
Principios de programación de piso: Efecto de tandas de transferencia

- Lecturas:  
Factory Physics: Cap. 15

**Semana 11: Del 22 al 27 de mayo del 2017**

Programación PUSH/Programación DBR

- Lectura:  
The Drum-Buffer-Rope Scheduling Method

**Semana 12: Del 29 de mayo al 03 de junio del 2017**

Programación JIT  
Programación Kan Ban

- Lecturas:  
Pull Scheduling Systems Overview
- Kan Ban Strategies
- Entrega de Caso Programado

**Semana 13: Del 05 al 10 de junio del 2017**

Programación JIT  
Programación Kan Ban

- Lecturas:  
Pull Scheduling Systems Overview  
Kan Ban Strategies

**Semana 14: Del 12 al 17 de junio del 2017**

Programación ConWip

- Lecturas:  
Factory Physics: Cap. 14, 15

**Semana 15: Del 19 al 24 de junio del 2017**

Programación Mixta con recursos compartidos





**Semana 16: Del 26 de junio al 01 de julio del 2017**

Programación Mixta con recursos compartidos

- Entrega final de la Ingeniería de Requerimientos, por medio de **Illustrare**

**Semana 17: Del 03 al 08 de julio del 2017**

Proyectos finales

- Entrega final del proyecto, por medio de **Illustrare** (y documentos originales firmados a los asistentes sino se informa de otra indicación)

**Semana 18:** Del 10 al 15 de julio del 2017

**Examen Final Colegiado: sábado 15 de julio a las 9 am /Sede Rodrigo Facio**

**Semana 19:** Del 17 al 22 de julio del 2017

**Examen Colegiado de Ampliación: sábado 22 de julio 9am / Sede Interuniversitaria de Alajuela**

## PROFESORES(AS)

Profesores de Teoría:

### Sede Rodrigo Facio

**Ph.D. Eldon Caldwell, M.Sc., MIE, MBA, MSM, MHSM**

*Full Professor (Cathedricus), University of Costa Rica*

*Outstanding Service Award Recipient, IEOM Society, USA*

*Dr.Sc. (in fieri) Automation and Robotics, University of Alicante, Spain.*

*Dr.Ed. (in fieri) Inclusive Education, University of Costa Rica, CR*

*Industrial Engineer, University of Costa Rica, CR*

Eldon Caldwell, es Profesor Catedrático de la Universidad de Costa Rica, Doctor (Ph.D.) en Ingeniería Industrial con especialidad en Lean Operations Engineering del Programa Interuniversitario UACA-University of Nevada, USA; y el primer latinoamericano en ser ganador del prestigioso premio mundial "Outstanding Service Award" de la IEOM Society, USA.; siendo en la actualidad Ph.D.(in fieri) en Calidad Educativa con enfoque de inclusividad de la Universidad de Costa Rica; investigador y tutor doctoral en University of Nevada, USA y en el programa europeo (Dr.Sc.) en Ciencias de la Computación-Automática y Robótica en la Universidad de Alicante, España.

Ha sido Gerente Operaciones, Gerente de Proyectos Lean Manufacturing y Gerente General de empresas nacionales y transnacionales. Durante los últimos 25 años, se ha desempeñado como investigador y consultor en Estrategia, Business Intelligence y Lean Six Sigma, lean manufacturing, BPE, Supply Networks Design y medición del desempeño bajo el enfoque ProMES (Productivity Measurement and Enhancement System), del Banco Interamericano de Desarrollo, BID, la Organización Panamericana de la Salud (OPS-OMS), la agencia USAID, Banco Mundial, asesorando organizaciones tales como Young Electrical Signs, Nevada, USA, AirCare Inc., Reno, Nevada, Plan International-Honduras, Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos, FEMSA-Coca Cola, Banco Popular y de Desarrollo Comunal de Costa Rica, Instituto Costarricense de Electricidad (ICE-Costa Rica), Secretaría de Salud de Honduras, Ministerio de Salud de Panamá, RTC Termoformas-Costa Rica, RTC-Lima, Perú, TRIMPOT-Bourns Group., entre otras.





Actualmente es Director de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad de Costa Rica, miembro del Consejo Mundial y Director Regional para Centroamérica y Caribe de la IEOM Society, USA-UK.

Correo electrónico:  
eldon.caldwell@ucr.ac.cr  
egcaldwell@gmail.com

### **Eng. David Alfaro**

*Mechanical Engineer, University of Costa Rica, Costa Rica  
M.Eng.(cand.) Modern Manufacturing Systems, Costa Rica Institute of Technology, Costa Rica  
Instructor, University of Costa Rica*

El profesor Alfaro cuenta con 5 años de experiencia e imparte clases de manufactura y operaciones en la Universidad de Costa Rica. Ha desarrollado proyectos en diseño mecánico, robótica, maquinado en CNC y software especializado. Sus intereses y especialización están en el desarrollo de sistemas de manufactura con alta tecnología, "Lean, Smart and Cognitive Manufacturing", la ingeniería mecánica y la programación.

Correo electrónico:  
alfarov.david@gmail.com

### **Sede Interuniversitaria Alajuela, Sede Occidente**

#### **Eng. Alberto Godínez**

*Industrial Engineer, University of Costa Rica, Costa Rica  
M.Sc.(cand.) Industrial Engineering, University of Costa Rica  
Instructor, University of Costa Rica*

El profesor Godínez cuenta con 7 años de experiencia profesional y docente en la Universidad de Costa Rica. Sus intereses y especialización están en el desarrollo del flujo en sistemas de abastecimiento, "Lean, Smart and Cognitive Manufacturing", la ingeniería logística y la programación.

Correo electrónico:  
b.godinez89@gmail.com

Profesor de Laboratorio:

### **Sede Rodrigo Facio, Sede Interuniversitaria de Alajuela**

#### **Eng. Mauricio Zamora**

*Dr.Sc. (in fieri) Automation and Robotics, University of Alicante, Spain.  
Instructor, University of Costa Rica*

El profesor Zamora cuenta con más de 10 años de experiencia profesional y 7 años de experiencia docente en la Universidad de Costa Rica. Sus intereses y especialización están en la programación robótica, el desarrollo de sistemas de información y la integración de tecnologías de información y comunicación en sistemas cognitivos de producción de bienes y servicios.

Correo electrónico:  
mauricio.zamora@gmail.com  
Celular:  
8325-5339





## METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA/APRENDIZAJE

En el curso se utilizan las siguientes técnicas de enseñanza-aprendizaje que facilitan la incorporación de habilidades y competencias críticas:

- 1-Analizar problemas de forma multicausal.
- 2-Elaborar de forma sistemática, la planificación de producción, materiales y capacidad.
- 3-Diseñar instrumentos de análisis de mezcla de productos para el aprovechamiento de la capacidad instalada.
- 4-Identificar tácticas de administración del flujo de materiales, bajo la perspectiva Lean Manufacturing, TOC y otros enfoques.
- 5-Diseñar sistemas de secuenciamiento de órdenes.
- 6-Programar la producción en el piso de planta con enfoques de manufactura ajustada.

Las metodologías de enseñanza-aprendizaje abarcan una mezcla de:

Charla Magistral  
 Reforzamiento positivo con lecturas realizadas con anticipación  
 Análisis de casos  
 Socio-drama  
 Video-caso  
 Dinámicas de autoevaluación y auto-reconocimiento perceptual  
 Dinámicas de aprendizaje en equipo

## EVALUACIÓN

Descripción	%
INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS	5
PRUEBAS CORTAS	15
REPORTE DE INVESTIGACIÓN	15
CASO PROGRAMADO	5
EXAMEN FINAL	30
PROYECTO	20
VIDEO-CASO	5
VIDEO DE LA PRESENTACIÓN	5
TOTAL	100

**VIDEOCASO:**Elaborar un video explicativo acerca de la implementación de los conceptos del curso en la empresa seleccionada, incluyendo entrevistas, explicación de los procesos, etc. Duración: 20 minutos máximo.

Las pruebas cortas se realizan sin aviso previo, cumpliendo con las disposiciones del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil (Artículo 15),  cubriendo la materia de forma acumulativa.  **Estas pruebas pueden realizarse tanto en las sesiones de teoría como de laboratorio**.  No hay reposición de exámenes cortos, salvo causa certificada de accidente,





enfermedad o fallecimiento de familiar cercano, o contingencia que será valorada por el profesor de acuerdo con la documentación aportada.

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 o comunicación o actuación ilícita en cualquiera de las pruebas o parte de ellas, perderá automáticamente el curso, con las consecuencias posteriores que establece la Universidad de Costa Rica.

Las entregas impuntuales de reportes de investigación, casos o cualquier trabajo previamente programado por el profesor (tanto de teoría como de laboratorio) no obtendrán calificación. En el caso de entrega impuntual del proyecto (con video caso y video de la presentación y todos los requerimientos solicitados para el mismo) también implica la pérdida total de los puntos. La entrega puntual pero incompleta implica que el proyecto será valorado con base 50. En caso de que alguno de los archivos requeridos (simulación, videos, documentos, etc.) sea entregado puntualmente y no pueda revisarse para ser evaluado por cualquier motivo, implicará que la entrega fue incompleta ya que el mismo se contemplará como no entregado.

El estudiantado debe todas las previsiones pertinentes para que no ocurra la entrega impuntual o incompleta del proyecto del curso para evitar las consecuencias antes descritas.

## INFORMACIÓN ADICIONAL DEL CURSO

### OTRAS NORMAS DE TRABAJO PARA EL CURSO (para ser aplicado a todo tipo de evaluación)

Justificación académica de criterios:

Todo trabajo profesional debe ser presentado según lineamientos del cliente o empresa contratante. El profesional debe aprender a seguir instrucciones específicas y por un principio de calidad, debe entregar sus productos según los requerimientos del cliente. En la vida profesional, el incumplimiento de estos requerimientos implica la no aceptación de los productos, multas o la ejecución de garantías.

En este caso, la entrega de todo tipo de trabajo en el curso debe ser aceptado para que sea evaluado y reciba una calificación distinta de 0, y esta aceptación será realizada por el profesor únicamente o por quien éste designe, de acuerdo con los siguientes criterios:

- o **El profesor acepta los trabajos.** Los trabajos que se entregan de manera física deben de entregarse en los primeros 30 minutos de la clase [*El profesor no tiene la obligación de pedir los trabajos, deben ser entregados por los estudiantes en este rango de tiempo*]. Algunos trabajos serán entregados mediante Ilustrare y este definirá la hora de entrega (y se bloqueará la entrega una vez finalizada el límite), para las evaluaciones que se establezca este medio como la única forma de entrega.
- o Si por algún motivo la persona o el grupo considera que no podrá hacerse presente para entregar a tiempo el día y hora fijados con antelación (5 días antes hábiles), se puede enviar digitalmente el trabajo al correo electrónico del curso o utilizando Ilustrare. En el correo enviado, debe explicar las causas, las que serán valoradas por el profesor para efectos de aceptación del trabajo.
- o Todas las entregas de trabajos (proyecto, avances de proyecto, casos, prácticas, tareas, etc.) deben de llevar el nombre completo del (los) autor(es) del mismo. Así como la fecha de entrega.
- o Cada uno de los participantes es responsable de verificar que su nombre aparezca en el trabajo, luego no se aceptan reclamos porque no aparecían en la lista. El nombre debe aparecer en forma explícita y clara.







- o Deben venir con la numeración en cada página (no incluye portadas, tablas de contenido, índices).
- o El curso requiere que el alumnado consiga por sus propios medios, una calculadora científica que permita realizar operaciones con matrices donde se vean involucrado el cálculo de una matriz inversa. Pueden utilizarse para estos efectos, aplicaciones gratuitas descargadas en el celular o tableta; sin embargo si esta aplicación calcula con errores o funciona mal, es responsabilidad entera de quien la descarga.

## Participación en los trabajos grupales

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 la evaluación de trabajos escritos aceptados en su entrega y exposiciones

- Se debe realizar en grupos según sea dispuesto por la Cátedra.
- Cualquier trabajo sin referencias bibliográficas, o mal realizadas según los estándares del formato (APA o cualquier otro autorizado por la Cátedra) serán calificados en forma automática **sobre una base de 70**. [Ver referencia de como realizar las Normas APA](#), también en la sección [Información de Referencia Importante sobre Plagios](#) en los links se muestra como realizar correctamente las referencias.
- **Solamente el artículo científico tendrá referencias distintas al formato APA, de acuerdo con la plantilla IEEE utilizada en este curso.** La cual se pondrá a disposición en el Illustrare. Cualquier otra plantilla en la elaboración del estado del arte o el artículo científico será causa de no recepción del artículo.
- 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 5% de material textual o parafraseado. Para mayor detalle ver la sección "[Información de Referencia Importante sobre Plagios](#)".

## Sobre Investigaciones (artículos científicos)

**Los artículos científicos serán elaborados en grupos de 2 personas o de forma individual únicamente.**

### Justificación académica de criterios:

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/IEOM/IIIE. La plantilla para este trabajo está disponible en el material de curso entregado por el profesor.





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, la que será entregada por el profesor**:

- [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 \(Plantilla obligatoria\)](http://www.ieee.org/portal/cms_docs_iportals/iportals/publications/journmag/transactions/Transmag.doc)  
([http://www.ieee.org/portal/cms\\_docs\\_iportals/iportals/publications/journmag/transactions/Transmag.doc](http://www.ieee.org/portal/cms_docs_iportals/iportals/publications/journmag/transactions/Transmag.doc))

Si se tienen dudas de como realizar un artículo científico, pueden revisar el siguiente material complementario que le podría ayudar en la realización del mismo en las siguientes direcciones:

- [Lineamientos generales para escribir un artículo científico](http://cienciadecadadia.blogspot.com/2008/09/como-escribir-un-paper.html)  
<http://cienciadecadadia.blogspot.com/2008/09/como-escribir-un-paper.html>
- [Cómo escribir artículos científicos fácilmente](http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112002000400010)  
[http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0213-91112002000400010](http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112002000400010)

Estos artículos además de ser entregados en papel, deben ser entregados en formato electrónico, de forma puntual el día y hora convenidos previamente. Los formatos válidos son PDF DOC o DOCX.

La única **modificación válida y obligatoria para la plantilla que se usa en este curso**, es agregar una sección sobre los (las) autoras(es), que incluya sus principales características e intereses, SU CORREO ELECTRÓNICO y una foto tipo pasaporte donde se vea claramente el rostro (la foto es por persona).

Tal y como lo hacen las revistas científicas más prestigiosas, no serán aceptados artículos elaborados en un formato que no sea el indicado anteriormente. Por favor verifique que en el material del curso se le ha entregado esta plantilla para evitar confusiones.

## Evaluaciones o pruebas cortas

Justificación académica de criterios:

Las pruebas cortas permiten dar seguimiento más frecuente, el avance de los (las) estudiantes en la lectura del material de curso y la asimilación de conocimientos vistos en clase. Además, permiten nivelar la carga académica debido a que la cantidad de material que cubren es usualmente menor que en el caso de exámenes parciales, lo que permite profundizar en una menor cantidad de unidades académicas de información.

Las pruebas cortas pueden ser de forma escrita, oral o utilizando medios digitales para tal fin. **Se realizan tanto en las sesiones de teoría como de laboratorio y al final todas las pruebas realizadas son ponderadas en una sola calificación para asignar el porcentaje asignado**





en la rúbrica general de evaluación. Pueden realizarse en cualquier momento de la clase.

## Criterios sobre la copia, plagio o la ayuda no permitida en evaluaciones

Justificación académica de criterios:

El plagio, copia, uso de material no permitido o ayuda no permitida en evaluaciones, es uno de los actos más graves en el ejercicio profesional y científico. Desde un punto de vista ético en la comunidad científica, es uno de los comportamientos más reprochables y deshonestos.

La Universidad de Costa Rica repudia enérgicamente cualquier acto de esta naturaleza y posee una reglamentación muy estricta al respecto.

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 o comunicación ilícita en cualquiera de las pruebas o parte de ellas, **perderá automáticamente el curso**, y se expone a las sanciones reglamentarias que exige la Universidad.

## Información de Referencia Importante sobre Plagios

Se presentan a continuación, una serie de links que son importantes que los(las) estudiantes revisen con cuidado para evitar problemas por plagio. [sobre las cosas explicadas ahí, se puede consultar al profesor en clases antes y durante la realización de los trabajos]

- [¿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](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](#)
- [Formato APA](http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/documentos/Normas_APA.pdf) ([http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/documentos/Normas\\_APA.pdf](http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/documentos/Normas_APA.pdf))

## Sobre Uso del Ilustrare

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.





## LINEAMIENTOS PARA LA REALIZACION DEL PROYECTO

**El proyecto se debe realizar en grupos de máximo 4 personas (si la cantidad total de estudiantes matriculados no es un múltiplo de 4, se rifarán las personas sin grupo entre los grupos existentes)**

El proyecto debe contener la forma en que la estrategia de producción u operaciones debe integrarse a la estrategia general de la empresa. Debe presentarse un manual de operación de todas las propuestas diseñadas, adaptado a las condiciones imperantes en la empresa seleccionada, así como toda la documentación del análisis y diseño de un sistema de información. Este proyecto debe contener un grado de implementación a convenir con el profesor, de acuerdo con las condiciones de la empresa.

El documento final será un compendio de todo el trabajo realizado, el desarrollo de un video-caso que explique los procesos de la empresa y el trabajo realizado. Este video debe ser subido a youtube bajo un perfil no listado y el hipervínculo de este video copiado a ilustrare.

El proyecto debe ser presentado en la empresa con antelación a la entrega del mismo en la fecha dispuesta. Esta presentación debe ser grabada en una calidad suficiente en imagen y audio para evaluar la misma y la defensa que hace el grupo de trabajo ante los cuestionamientos de la contraparte en la empresa. El video debene incluir los contenidos mínimos del diagnóstico, diseño y validación respectiva de las propuestas; así como la simulación para llegar a tal fin.

**Los entregables que deben ser entregados a la empresa y al profesor para obtener la calificación son:**

1-Documento completo del Informe final (ver contenido más adelante)

2-Video Caso: explique los procesos de la empresa y el trabajo realizado; se debe presentar evidencias de la implementación de los conceptos del curso en la empresa seleccionada, incluyendo entrevistas y muestra de cambio con un antes y un después. Duración máxima: 20 minutos. Este video debe ser presentado a la empresa el día en que se exponen los resultados globales del proyecto, antes de la exposición formal.

3-Video de la Presentación del Proyecto en la empresa: presentación que debe ser grabada en una calidad suficiente para evaluar la misma y la defensa que hace el grupo de trabajo ante los cuestionamientos de la contraparte en la empresa. Recuerden que en esta grabación, se debe hacer evidente que se presentó el video Caso a la empresa previamente.

4-Bitácoras de reuniones, carta de aceptación de la empresa y carta de la empresa en la que se certifique que los productos fueron entregados y expuestos formalmente.

5-De forma física, a la Cátedra, únicamente será entregado un documento con portada, resumen gerencial y conclusiones y recomendaciones del proyecto. El resto se entrega en digital.

## CONTENIDO DEL INFORME FINAL

1-Portada

2-Índice

3-Resumen Gerencial

4-Índice

5-Introducción

**DESARROLLO:**

6-Protocolo Global de Análisis: **Project Charter en formato A3. (ARA, Indicadores, Análisis Financiero, técnico, cuantitativo y cualitativo. Debe incluir el respectivo análisis estadístico robusto descriptivo e inferencial).**





**7-Análisis de Resultados:** Aquí se trata de escribir hallazgos y no simples descripciones. Todo lo descriptivo y necesario pero no relevante, va en los anexos. Debe incluir el respectivo análisis estadístico robusto descriptivo e inferencial.

**8- Soluciones Desarrolladas y Aplicadas:**

Ingeniería de Requerimientos bajo estándares UML, Tablas descriptivas de Casos de Uso, ejemplos explicativos de métodos, cálculos y algoritmos contenidos en los casos de uso, utilizando datos reales y representativos de la empresa.

**9-SIMULACION Y EVALUACION DE LAS PROPUESTAS:**

Las estrategias y programaciones de piso deben ser evaluadas en términos de indicadores de impacto, utilizando la aplicación desarrollada corriendo de forma efectiva: recursos, jornadas, costos, tiempos ociosos, capacidades ociosas, espacios utilizados, horas máquina, horas hombre y otros. Se deben desarrollar manuales operativos correspondientes a todas las herramientas desarrolladas. **Es un requisito para la entrega que el software debe ser validado a través de una herramienta formal de simulación, como FlexSim, Arena, Matlab).**

**10- Evaluación Económica y no Económica de las Soluciones Aplicadas.**

**11-IMPLEMENTACION:**

Se debe presentar el plan de acción con: actividades, cronograma, responsables, actividades críticas y aspectos relevantes para el éxito de la implementación y un Informe de actividades implementadas. Especificar en un cuadro comparativo, los beneficios obtenidos de la implementación. Se debe especificar también, las bitácoras de actividades realizadas, formalmente autorizadas por el representante de la empresa.

**12-ANEXOS:**

- 1. Aplicación en Excel de prototipo de funcionalidades del sistema propuesto en la ingeniería de requerimientos y con datos reales de la empresa.**
- 2. Archivos de la implementación de MPS-MRP en la empresa con la plataforma aportada en el curso para este fin.**
- 3. Archivos de la simulación realizada para validar las propuestas diseñadas que finalmente quedaron plasmadas en la aplicación en Excel entregada. Esta simulación puede ser realizada en ProMODEL, ARENA, SIMIO, FLEXIM o ANYLOGIC.**
- 4. Cálculos y realización de inferencias estadísticas de soporte al diseño presentado.**
- Tipo y descripción del proceso. Diagramas de interés. Determinación de la capacidad de producción de cada componente del proceso, detallando recursos y explicando los cálculos. Análisis del Flujo y Manejo de Materiales. Criterios de Programación actualmente utilizados en la empresa.
- Perfil de empresa: historia, localización, cantidad de empleados, proveedores, definición de sus clientes (Mercado Meta), Organigrama, funciones de departamentos y principales clientes, Marcas, planes de crecimiento, misión, etc.
- 7. Marco Teórico sobre la Estrategia de Operaciones y Manufactura, Análisis de Capacidad y Programación.** Además, adjuntar una carta de entrega y exposición del proyecto en la empresa, firmada por su representante.

## SELECCIÓN DE LAS EMPRESAS

Las empresas que se seleccionen para el proyecto, deben tener las siguientes características:

- 1) Fuerte compromiso gerencial y gran apertura, en especial en cuanto a información, con las debidas medidas de confidencialidad del caso.
- 2) Ventas mayores a los 15 millones mensuales.





- 3) Planilla Total no menor a los 25 empleados.
- 4) Por lo menos 5 familias de productos con al menos 5 presentaciones diferentes, de tal forma que se obtengan al menos 25 ítems diferentes a analizar. Se puede negociar con previo acuerdo con el profesor del curso
- 5) Tipo de proceso: preferiblemente en mano de obra, con más de 5 operaciones y preferiblemente de flujo intermitente.
- 6) La empresa no debe estar experimentando cambios drásticos en cuanto a personal o tecnología en el corto plazo, así como del personal clave en la toma de decisiones de la empresa.
- 7) La empresa no debe ser maquila transnacional y debe estar dispuesta a implementar cambios en el corto plazo, previo análisis de factibilidad financiera y operativa.
- 8) Al menos el 75% del capital de la empresa debe ser costarricense.

#### *DATOS BÁSICOS QUE LA EMPRESA DEBE APORTAR*

- 1) ABC por ventas, ABC por margen bruto de contribución, ABC por Cargas de Trabajo.
- 2) Pronóstico de ventas y demanda.
- 3) Tiempos de Ciclo y Tiempos de Carga por centro de trabajo por producto.
- 4) Utilización por centro de trabajo y estándares de alistamiento.
- 5) Costo de Mantener Inventario y costos directos del producto.
- 6) Ingreso por unidad de producto analizada.

#### **Lista de Elementos para entregar del Proyecto Completo**

##### Elementos Impresos

- a) Carta de Conclusión de Proyecto (firmada) (debe indicar claramente que el proyecto fue presentado, expuesto y aprobado por la contra parte)
- b) Evaluación de la Contraparte (firmada)
- c) Bitácoras (firmadas) (deben ser las mismas que fueron entregadas digitalmente durante el semestre en el medio dispuesto para tal punto)

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **Libros de texto o Referencia principal de consulta**

Spearman M.(2010). Factory Physics. USA: McGraw Hill.

### **Referencias adicionales de consulta**

- Caldwell Eldon (2009). Lean Manufacturing: Fundamentos y técnicas para la reducción de tiempos de ciclo. Costa Rica, San José, Ediciones Universitarias UACA-Kaikaku Institute Press.
- Caldwell, Eldon (2009). *Mercadeo Estratégico de Productos y Servicios Sociales*. Costa Rica. Editorial UCR.
- Chase, Aquilano & Jacobs (2009). Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones. México, Décima Edición, McGraw-Hill.
- Dominguez Machuca y otros (1997). Dirección de Operaciones: Aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios. México, McGraw Hill.
- Goldratt Eliyahu, Cox Jeff (1987). The Goal. USA, North River Press Inc..
- Goldratt Eliyahu & Fox Robert (1989). The Race. USA, North River Press Inc.
- Goldratt Eliyahu (1992). The Haystack Syndrome. USA, North River Press
- Maskell B.H. y Bruce Baggaley (2004). Lean Accounting. USA, NY, Productivity Press.
- Noreen Eric y otros (1997). La Teoría de las Restricciones y sus consecuencias para la Contabilidad de Gestión. España, Díaz de Santos.





- Sipper & Bulfin (2010). Planeación y Control de la Producción. México, McGraw-Hill.
- Stein R. (2000). Reengineering the Manufacturing System. USA, Productivity Press.
- Vollman, Berry y Whybark (1997). Sistemas de Planificación y Control de la Fabricación. México, McGraw-Hill.
- Womack & Jones (1996). Lean Thinking. USA, MIT, Macmillian Publishing Co.

