

PROGRAMA DEL CURSO II-0703 INGENIERÍA DE OPERACIONES

I SEMESTRE DEL 2014

Profesores:

Sede Rodrigo Facio

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

*Full Professor (Cathedra), University of Costa Rica
Dr.Sc. (in fieri) Computer Science-Artificial Cognition, University of Alicante, Spain.
Dr.Ed. (cand.) Inclusive Education, University of Costa Rica, CR
Industrial Engineer, University of Costa Rica, CR*

Correo electrónico:

eldon.caldwell@ucr.ac.cr
egcaldwell@gmail.com

Sede Interuniversitaria Alajuela Sede de Occidente

Eng. Alberto Godínez

Industrial Engineer, University of Costa Rica, Costa Rica

Correo electrónico:

b.godinez89@gmail.com

GENERALIDADES DEL CURSO

Sede Rodrigo Facio

GRUPO: 01

CRÉDITOS: 4

HORARIO: Miércoles 10am a 1pm

AULA: 112

HORARIO DE CONSULTA: Lunes de 4:00 pm a 6:00 pm

Sede Interuniversitaria Alajuela

GRUPO: 01

CRÉDITOS: 4

HORARIO: Martes 4pm a 7pm

AULA:

HORARIO DE CONSULTA: Martes 7pm a 9pm

Sede de Occidente

GRUPO: 01

CRÉDITOS: 4

HORARIO: Jueves 5pm a 8pm

AULA:

HORARIO DE CONSULTA: Jueves 8pm a 10pm

Requisitos y Correquisitos

REQUISITOS: II 0407 Control de Operaciones

CORREQUISITOS: No posee correquisitos

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso profundiza 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.

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

- 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.
- 4- Analizar las bases teóricas de la programación de producción .
- 5- Analizar el papel que tiene la gerencia en la formulación e implementación de los distintos enfoques para el mejoramiento continuo.
- 6-Comprender los principios fundamentales de la Programación de Operaciones: Planes Globales, MRP, MRPII, 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.

ACTIVIDADES

SEMANA 1

10 de marzo – 16 de marzo

Contenidos

Presentación del Programa y Generalidades

SEMANA 2

17 de marzo – 23 de marzo

Contenidos

Conceptos básicos de Sistemas de Manufactura: Artesanal, Masiva, "Lean Manufacturing"
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.

Lecturas

Factory Physics Principles

Factory Physics Cap. 1, 2

SEMANA 3

24 de marzo – 30 de marzo

Contenidos

El Plan Maestro, CRP global

MRP-Plan de Materiales: Estrategias de abastecimiento

Lecturas:

Lectura: Factory Physics Cap. 3: The MRP Crusade (Factory Physics)

SEMANA 4

31 de marzo - 6 de abril

Contenidos

Ejercicios MRP agregado con varios niveles para componentes y materias primas

FECHA LÍMITE PARA ENTREGAR CARTA DE ACEPTACIÓN DE EMPRESA PARA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

ENTREGA DE ESTADO DEL ARTE CON PROPUESTA DE TEMA ESPECÍFICO PARA ARTÍCULO

SEMANA 5

7 de abril - 13 de abril

Contenidos

CRP: Análisis detallado de la Capacidad y Asignación de Cargas.

Análisis de desperdicios sin reprocesos.

Lean Manufacturing

Técnicas de análisis de desperdicios. Ajuste de costos por desperdicio.

SEMANA 6

14 de abril - 20 de abril

Semana Santa

SEMANA 7

21 de abril - 27 de abril

Contenidos

Análisis de desperdicios con reprocesos con cadenas absorbentes de Markov.

Análisis de balance de flujo y análisis de cargas.

ENTREGA DE ARTÍCULO

Lecturas:

Factory Physics Cap. 10, 13



SEMANA 8

28 de abril - 4 de mayo

Contenidos

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

Lectura:

Patrick Shannon: The Value Added Ratio

Lectura: Step by Step Guide to VSM

SEMANA 9

5 de mayo – 11 de mayo

Contenidos

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 10

12 de mayo – 18 de mayo

Contenidos

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

ENTREGA DE AVANCE DE PROYECTO: Portada, Resumen Gerencial, Protocolo Global de Análisis: Project Charter en formato A3; Análisis y justificación de problema: Aquí se trata de escribir hallazgos y no simples descripciones. Todo lo descriptivo y necesario pero no relevante, va en los anexos (por ejemplo, diagramas de proceso, historia de la empresa, lista de productos, lista de materias primas, listado de ventas, entre otros). Se debe explicar el problema mediante un árbol de realidad actual y la justificación debe expresarse en términos de DATOS CUANTITATIVOS y ANÁLISIS ESTADÍSTICO, con especificación de variables, justificación de diseños de muestra, análisis ABC (pareto) múltiple, inferencias, cálculo de intervalos de confianza, ANOVA, pruebas de normalidad o de ajuste a distribuciones de frecuencia, pruebas no paramétricas si correspondieran, análisis Cp-Cpk, análisis estadístico del comportamiento de datos para pronósticos, correlaciones y gráficas según corresponda y agregue valor al análisis de los datos. **Además, será imprescindible presentar la dimensión económica del problema con la justificación respectiva de parámetros de cálculo y su sustento estadístico (costos, márgenes, gastos, inversiones). Salvo casos muy atípicos, se han de sustentar en valoraciones subjetivas y datos cualitativos. Así mismo, se han de presentar conclusiones de diagnósticos que se han de diferenciar de recomendaciones o descripción de hallazgos.**
Total de páginas del avance: 20 páginas sin incluir portada y anexos.

Lecturas:

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

SEMANA 11

19 de mayo – 25 de mayo

Contenidos

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 12

26 de mayo – 1 de junio

Contenidos

Programación PUSH/Programación DBR

Lectura:

The Drum-Buffer-Rope Scheduling Method

SEMANA 13

2 de junio – 8 de junio

Contenidos

Programación JIT

Programación Kan Ban

Lecturas:

Pull Scheduling Systems Overview

Kan Ban Strategies

SEMANA 14

9 de junio – 15 de junio

Contenidos

Programación ConWip

Lecturas:

Factory Physics: Cap. 14, 15

SEMANA 15

16 de junio – 22 de junio

Contenidos

Práctica para Examen Final

SEMANA 16

23 de junio – 29 de junio

Contenidos

Examen Final

SEMANA 17

30 de junio – 6 de julio

Contenidos

Entrega de Proyectos

Condiciones de entrega:

1-Absolutamente puntual, entregado como máximo, **hasta media hora después de la hora fijada**. Posterior a este rango de tiempo, no se aceptarán proyectos a menos que sea por causa certificada de accidente, enfermedad o fallecimiento de familiar cercano.



2-Entrega completa: No se admitirán proyectos incompletos bajo ninguna circunstancia. (Ver sección más adelante en este documento)

Productos a entregar:

[ver en anexos **Lista de Elementos para entregar del Proyecto Completo**]

Total de páginas del informe de proyecto final: 40 páginas sin incluir portada y anexos.

Copia Electrónica: todos los productos en DVD libre de virus y problemas operativos (no se aceptarán USB-Drives, almacenamiento en la nube). La no entrega del DVD o si éste viene en blanco o con archivos corruptos, virus etc., implica que el trabajo no puede ser revisado y valorado, por lo que el proyecto no obtendrá calificación distinta de 0 (Por favor, consulte el material adjunto que lleva como título “Consejos sobre cómo quemar un CD-DVD para la entrega de trabajos”)

SEMANA 18

7 de julio – 13 de julio

Contenidos

Examen de Ampliación

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 autoreconocimiento perceptual
Dinámicas de aprendizaje en equipo

EVALUACIÓN

TRABAJO DE LABORATORIO (sem 1 – 15)	20%
PRUEBAS CORTAS (sem 2 – 15)	10%
ESTADO DEL ARTE (sem 4)	5%
REPORTE DE INVESTIGACIÓN (sem 7)	10%
AVANCE DE PROYECTO (sem 10)	10%
EXAMEN FINAL (sem 16)	20%
PROYECTO (sem 17)	15%
VIDEO-CASO (sem 17)	7%
VIDEO DE LA PRESENTACIÓN (sem 17)	3%
TOTAL	100%

VIDEOCASO: Elaborar un video explicativo acerca de la implementación de los conceptos del curso en la empresa seleccionado, 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 la pruebas o parte de ellas, **perderá automáticamente el curso, con las consecuencias posteriores que establece la Universidad de Costa Rica.**

Los grupos deben presentar la carta de aceptación de la empresa donde realizarán el proyecto a más tardar la fecha indicada en el programa. El incumplimiento de este requisito resultará en la imposibilidad de realizar y evaluar el proyecto, por lo que no se consignará ninguna calificación.

INFORMACIÓN ADICIONAL RELEVANTE

El correo oficial de la teoría: ingeniería.operaciones.ucr@gmail.com

El correo oficial del laboratorio: lab.ingope.ucr@gmail.com

NORMAS DE TRABAJO PARA EL CURSO (para ser aplicado a todo tipo de entrega, sea el proyecto, casos, tareas, prácticas extra clase, avances de proyecto, etc.)

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:

- **El profesor acepta los trabajos (proyecto, avances de proyecto, artículos, tareas, prácticas, casos, etc.) durante la primera media hora de clase**, (el límite puede variar si así lo dispone el profesor). Los trabajos fuera de este límite queda a criterio del profesor si son aceptados o no. [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 un servidor con "Moodle" y este definirá la hora de entrega (y se bloqueará la entrega una vez finalizada el límite), los trabajos que se establezca este medio como la única forma de entrega, no serán aceptados por ningún motivo en otro medio digital o físico.
 - 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 la carpeta compartida del curso, antes de la hora límite. En el correo enviado, debe explicar las causas, las que serán valoradas por el profesor para efectos de aceptación del trabajo. Sin embargo, un CD-DVD que contenga todos los productos, sin virus ni problemas operativos o archivos corruptos, así como el trabajo impreso debe ser enviado con alguna persona autorizada con un retraso no mayor a 1/2 hora. Por favor, recuerde que **sin la entrega de este CD-DVD, el proyecto final no podrá obtener calificación (en el material del curso se brinda una guía sobre cómo quemar un CD-DVD y comprobar su contenido antes de entregarlo)**.
- 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.
 - 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 EXPLICITA Y CLARA.
- Todos los trabajos deben ser entregados en forma impresa a menos que se indique lo contrario.
 - **Con excepción del proyecto final y del artículo científico**, los trabajos pueden ser impresos en doble cara o en papel "reciclado". Además, no hace falta utilizar empaste, pero si deben venir BIEN ENGRAPADOS, no se permiten clips, o "doblar" las puntas para mantener las hojas juntas.
 - Deben venir con la numeración en cada página (no incluye portadas, tablas de contenido, índices).
- En los trabajos grupales, el profesor tiene la potestad de escoger la(s) persona(s) que va(n) a explicar o exponer una parte o la totalidad del trabajo. El desempeño de la(s) persona(s) en la exposición afecta directamente la nota grupal, hasta en un 30% del total del valor del trabajo. De esta forma, el profesor podrá verificar el dominio temático y equitativo de todos los miembros del grupo. Así que, los grupos serán responsables de verificar que todos sus miembros participen activamente y dominen todas las fases del proyecto.
- En la entrega final del Proyecto, se llevará a cabo dentro del horario del laboratorio, la hora exacta del inicio de la recepción será notificada al menos una semana antes por medio del "Moodle" del curso. Para la entrega en físico, se dispondrá de 30 minutos a partir de la hora de inicio de la recepción, después de este plazo no se recibirán trabajos.
- Todos los trabajos que se entreguen se firmarán digitalmente para verificar autoría e integridad, así como estampado de tiempo (la hora del servidor que se define para estampado de tiempo, será la válida para comprobar la entrega a tiempo de los trabajos), durante las primeras dos semanas se explicará en el laboratorio como usar estos elementos y se hará práctica de los mismos.

- El curso requiere que el alumnado consiga por sus propios medios una calculadora científica o su emulador para tablet o celular, que permita operaciones de álgebra lineal en donde se vean involucrados cálculos de la inversa de una matriz de al menos un tamaño de 5X5. Sin embargo, el uso de tablets o celulares con conexión a internet no será permitido en el caso de pruebas cortas y exámenes.

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 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 EN EL "MOODLE" DEL CURSO, CUALQUIERA OTRA SERA CAUSA DE NO RECEPCIÓN DEL ARTÍCULO, TANTO COMO EL ARTÍCULOS CIENTÍFICO COMO EL ESTADO DEL ARTE DEBEN DE CUMPLIR CON LA PLANTILLA.**
- 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](#)".
- Si durante las exposiciones de trabajos o proyecto, algún compañero realiza actos de falta de respecto como interrumpir, silbar, hacer comentarios burlistas, hacer trabajos, leer material, chatear, navegar durante el acto, entre otros, podrá ser sancionado con puntos en su trabajo, hasta por un valor de un 30%, según el profesor considere por la gravedad de la falta de respeto.
- Si durante la presentación de trabajos (ensayos, proyectos, investigaciones, etc.) se necesita más de una sesión, y los que ya expusieron faltan a la otra sesión sin una justificación válida según las normas universitarias, se considerará como falta de respeto e interés hacia los compañeros.
- Al inicio de curso se les indicará el correo oficial para el envío de trabajos. Los estudiantes son responsables de guardar una copia de los trabajos enviados, los que utilizarán como comprobación de que los enviaron y sin ellos no se admiten reclamos respecto a la entrega por este medio.



Sobre Investigaciones

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. 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)

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

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 o DOC.

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.



Sobre el uso del formato de "Poster" para solicitar realimentación del profesor

Justificación académica de criterios

El formato "scientific poster" es una forma alternativa para presentar una investigación o proyecto, especialmente en ferias académicas o científicas. Usualmente son realizados apartir de un artículo científico o una tesis y buscan representar las ideas principales de la investigación de una forma sencilla y visualmente atractiva. Deben satisfacer todas las partes del artículo científico, haciendo énfasis en que los hallazgos y las conclusiones queden claras para el lector, incluyendo las referencias.

Criterios para la presentación del formato poster

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)

Igual que para el artículo científico, es **obligatorio** que todo "Poster" lleve una sección sobre el (los) autor(es), en esta debe incluir las principales características del mismo, así como una foto donde se vea claramente el rostro (1 fotografía x persona).

Sobre los trabajos digitales

Para la entrega de dichos trabajos, se usará el formato de compresión RAR. El archivo debe ser nombrado usando las siguientes reglas:

- Primero la identificación de la sede; si es Campus Rodrigo Facio se usará SP., si es Sede Interuniversitaria de Alajuela se usará SIA y para la Sede de Occidente se usará SO.
- Segundo, se usará la identificación del Semestre y Año, de la siguiente forma semestre-año, or ejemplo 1-2000, 2-2001
- Tercero, se usará la identificación del trabajo; si es tarea, quiz, proyecto, etc.
- Cuarto, separado por punto "." el consecutivo, si es la primera tarea, segunda, etc, esto con números.
- Quinto, separado por guión "-" el nombre del autor (ya sea individual o grupal)
 - Si es una persona, se coloca el primer nombre, un guión abajo "_", primer apellido
 - Si es un grupo se coloca el nombre del grupo, ó los primeros apellidos de cada uno de los integrantes, ó también se considera válido colocar los números de carné separados por guión bajo "_".
- Por ejemplo "SIA.1-2012.tarea.1-juan_perez.rar" o "SP.2-2013.proyecto.2-grupo_7.rar"



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.

En este curso, se realizan pruebas cortas que siguiendo lo establecido en el artículo 15 del Régimen Académico Estudiantil, se pueden realizar en cualquier momento sin avisar. Las pruebas cortas tendrán un tiempo programado para su realización y el profesor recogerá o limitará la recepción de dicha evaluación corta. Durante la realización de las pruebas, solo se podrán hacer consultas al profesor sobre la redacción o elementos de semántica.

Las pruebas en general, cortas o de otra naturaleza, no se reponen salvo por causas certificadas de enfermedad, fallecimiento de familiares cercanos o casos fortuitos de fuerza mayor que serán valoradas por el profesor con la documentación respectiva comprobatoria.

Las pruebas cortas se pueden realizar tanto en las clases de teoría como en las clases de laboratorio, de forma escrita, oral o utilizando medios digitales para tal fin.

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
- [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)

Sobre Uso del “Moodle”, 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.

LINEAMIENTOS PARA LA REALIZACION DEL PROYECTO

El proyecto **SE DEBE REALIZAR EN GRUPOS DE MÁXIMO 3 PERSONAS (si la cantidad total de estudiantes matriculados no es un múltiplo de 3, se rifarán las personas sin grupo entre los grupos existentes)** y consistirá en el mejoramiento del sistema de planificación y programación de las operaciones para una empresa industrial, diseñando y programando **UNA APLICACIÓN INFORMÁTICA CON LENGUAJE UML Y PROGRAMADA EN JAVA, C# O CUALQUIER LENGUAJE ORIENTADO A OBJETOS**, abarcando el tema de Planeación Maestra-MRP-Análisis de Capacidad y de CRP Global y Detallado-Programación de Piso (criterios de alimentación y transferencia de material y secuenciamiento).

En este curso se utilizará una aplicación básica estándar que será desarrollada bajo un formato de programación compartida y cada grupo será asignado de programar casos de uso específicos de forma genérica, que serán utilizados por todos los grupos. Además, serán responsables de ajustar y parametrizar los módulos de esta aplicación estándar para que funcionen en la empresa seleccionada y solucione sus problemas críticos de programación y planificación previamente identificados.

Asimismo, 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 modelado UML.**

Es importante resaltar que **este proyecto debe contener un grado de implementación a convenir con el profesor, de acuerdo con las condiciones de la empresa. Es decir, cambios ya funcionando al final del proyecto, que no existían al inicio, lo que exige el trabajo en equipo con informáticos de la empresa.**

El proyecto que no cumpla con este requisito será calificado sobre una base de 50 puntos.

En el cuerpo del informe, únicamente se especificarán las conclusiones de los análisis realizados. Éstos últimos se organizarán en los anexos junto con todos los elementos descriptivos necesarios para su desarrollo.

El documento final será un compendio de todo el trabajo realizado, más la presentación de manual del sistema de programación completo y el desarrollo de un video-caso que explique los procesos de la empresa y el trabajo realizado. Este video debe estar contenido en el CD-DVD que será entregado con todos los productos del



proyecto y en un formato que no obligue la instalación de algún tipo especial de CODEC en el computador.

Por favor, tome en cuenta que:

TODOS LOS INFORMES DEBEN SER PRESENTADOS TANTO IMPRESOS (RESUMEN GERENCIAL Y CONCLUSIONES) COMO EN COPIA ELECTRÓNICA, LA QUE DEBE SER ORGANIZADA Y SISTEMATIZADA EN ESTE CD-DVD, AL FINAL DEL CURSO, SIN PROBLEMAS OPERATIVOS Y LIBRE DE VIRUS.

SIN LA ENTREGA DE ESTE CD, EL PROYECTO NO PODRÁ SER EVALUADO INTEGRALMENTE POR LO QUE SU OMISIÓN ARROJARÁ COMO RESULTADO, LA INVALIDACIÓN AUTOMÁTICA DE CUALQUIER CALIFICACIÓN DEL PROYECTO. EL CD DEBE CONTENER TODOS LOS TRABAJOS REALIZADOS DURANTE EL SEMESTRE (PROYECTO, VIDEO-CASO, ENSAYOS, PRÁCTICAS ,ETC).

Por favor, consulte el material adicional a este programa que lleva por título: “¿Cómo quemar correctamente un CD-DVD”? para evitar confusiones en este sentido.

CONTENIDO DEL INFORME FINAL

(SEGUIRÁ LA GUÍA DE PROYECTOS ADJUNTA A ESTE PROGRAMA)

1-Portada

2-Índice

3-Resumen Gerencial

4-Índice

5-Introducción

DESARROLLO:

6-Protocolo Global de Análisis: Project Charter en formato A3.

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.

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.**

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:

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.

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 intensivo 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.

BIBLIOGRAFÍA

LIBRO DE TEXTO:

-Spearman M.(1998). *Factory Physics*. USA: APICS.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

-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
- Goldratt Eliyahu (1994). *It's not luck*. USA, North River Press Inc.
- Goldratt Eliyahu (1990). *The Theory of Constraints*. USA, NY, North River Press Inc.
- 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.
- Schonberger R. (1991). *Manufactura de Clase Mundial*. Colombia, Editorial Norma.
- Schonberger R. (1995) *World Class Manufacturing: The Next Decade*. USA, Wiley & Sons Inc.
- Sipper & Bulfin (2005). *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 & Roos (1990). *The Machine that Changed the World*. USA, MIT, Macmillan Publishing Co.
- Womack & Jones (1996). *Lean Thinking*. USA, MIT, Macmillan Publishing Co.

ANEXOS

Lista de Elementos para entregar del Proyecto Completo

- 1) Elementos Impresos
 - a) Portada
 - b) Resumen gerencial
 - c) Conclusión Impresa
 - d) Carta de Conclusión de Proyecto (firmada) (debe indicar claramente que el proyecto fue presentado, expuesto y aprobado por la contra parte)
 - e) Evaluación de la Contraparte (firmada)
 - f) Bitácoras (firmadas) (deben ser las mismas que fueron entregadas digitalmente durante el semestre en el medio dispuesto para tal punto)
- 2) Elementos Digitales en Disco (cada uno de los dos discos debe venir igual, colocar en la carpeta según instrucción)
 - a) Documento en digital del curso (carpeta "teoría - documentos")
 - b) Documento en digital de Ing. Requerimientos (carpeta "lab - documentos")
 - c) Carta de Conclusión de Proyecto (firmada) (debe indicar claramente que el proyecto fue presentado, expuesto y aprobado por la contra parte) (carpeta "teoría - anexos")
 - d) Evaluación de la Contraparte (firmada) (carpeta "teoría - anexos")
 - e) Desglose Firmando de Notas de la parte de Teoría (carpeta "teoría - anexos")
 - f) Desglose Firmando de Notas de la parte de Laboratorio (carpeta "lab - anexos")
 - g) Código fuente del proyecto (debe venir en RAR) (carpeta "lab - fuentes")
 - h) Instalador de la aplicación (carpeta "lab - instalador")
 - i) Instaladores del Ambiente de Ejecución (carpeta "lab - ambiente")
 - j) Bitácoras (firmadas) (carpeta "teoría - bitacoras")
 - k) Video caso (carpeta "videocaso")
 - l) Video de la Presentación expuesta a la empresa (deben de aparecer sin edición las preguntas realizadas por la contraparte y sus respectivas respuestas) (carpeta "videopresentacion")
 - m) Manual de Usuario (digital) (puede ser en video o doc) (carpeta "lab - manual de usuario")
 - n) Papers de cada Estudiante del Grupo (carpeta "papers")

Elementos a considerar para realizar el disco



- 1) En la "Lista de Elementos para entregar del Proyecto Completo" en cada elemento viene unos paréntesis con un texto que dice carpeta y con un nombre entre comillas dobles; ese es el nombre de la carpeta en el disco donde se debe almacenar lo indicado en ese punto.
- 2) Si se quiere agregar elementos que no estén indicados en "Lista de Elementos para entregar del Proyecto Completo", se debe crear una carpeta llamada "otros elementos" y colocarlos ahí.
- 3) Los disco deben venir rotulados aunque sea con marcador (no usar lapicero o lápiz porque dañar los discos)
- 4) Los discos deben venir en caja o "sleeves" / bolsitas para disco, NO USAR PAPEL DOBLADO PORQUE DAÑA LA SUPERFICIE**
- 5) Deben venir dos copias de los discos (iguales los dos en contenido)
- 6) Deben de asegurarse que se pueda leer en cualquier computadora (asegurarse que el software que usan "finalice" el disco, sino solo se puede ver en la computadora que se quemó)
- 7) El código fuente debe estar comprimido en RAR, además es bueno hacer un "clean solution" antes de comprimir (si vuelven hacer *build* no ganan nada, así que hacen "*clean*" e inmediatamente comprimen sin poner a correr de nuevo para que quede lo más compacto posible)
- 8) Recuerden que el disco debe incluir lo necesario para la ejecución de la aplicación, por lo que el ambiente debe incluir el dot net framework 4, 3.5sp1, 3.5 y 2. Y los instaladores de la base de datos y la consola de administración.
 - a) Los Dot Net Frameworks podrían bajarlos de acá <http://www.techdreams.org/microsoft/download-offline-installers-of-net-framework-35-35-sp1-30-20-from-microsoft-servers/1845-20090314>
 - b) Los instaladores de la base de datos los pueden bajarlos de acá, <http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=26729>
 - i) SQLEXPRT_x64_ENU.exe para la versión de 64 bits
 - ii) SQLEXPRT_x86_ENU.exe para la versión de 32 bits
- 9) Si se requiere de datos particulares para la aplicación, se deben de incluir los archivos de Excel con los plantillas de los importadores o un "script de SQL" con dichos datos.
- 10) Si realizan el "videocaso" evitar usar algún tipo de "CODEC" que solo sirva en una computadora. Por favor verificar en otra computadora que NO tenga el software de edición de video para probar que se pueda ver el video y el audio se escuche adecuadamente.
- 11) Recuerden que para hacer el instalador de la aplicación, solo deben de cambiar arriba donde dice "debug" por "release". Irse al inicio donde está la solución y darle un "build" completo. Luego irse al final al proyecto llamado "setup" y darle botón derecho "build" una vez que termine, en el mismo "setup" le dan botón derecho y le dan "open en Windows explorer" y ahí verán las carpetas con el instalador, podría aparecer dos versiones la "debug" y la "release" copiar la versión "release" usualmente son dos archivos un .exe y un .msi, ambos son necesarios.

