



**PROGRAMA CURSO: OPERACIONES INDUSTRIALES 1**  
II Semestre, 2015

---

**Datos Generales**

**Sigla:** LQ - 0014

**Nombre del curso:** Operaciones Industriales 1

**Tipo de curso:** Semestral

**Número de créditos:** 03

**Número de horas semanales presenciales:** 3 horas

**Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante:** 6 horas

**Requisitos:** FS-0103 / QU-0102 / MA-1210

**Correquisitos:** No tiene

**Ubicación en el plan de estudio:** IV Ciclo

**Horario del curso:** V, 17-19:50

**Suficiencia:** No tiene

**Tutoría:** No tiene

---

**Datos del Profesor**

**Nombre:** Ing. Jorge Enrique Vargas Murillo, MBA

**Correo Electrónico:** [jvargas56@gmail.com](mailto:jvargas56@gmail.com)/[jorge.vargasmurillo@ucr.ac.cr](mailto:jorge.vargasmurillo@ucr.ac.cr)

**Horario de Consulta:** V, 16-16:50 y 20-20:50. Teléfono: 8824-9758

---

**1. Descripción del curso**

Por medio de este curso se pretende brindar al estudiante, conocimientos básicos sobre sistemas de unidades, balance de materia, transporte de fluidos, transferencia de calor, termodinámica y generación de vapor; los cuales tienen relación con distintas operaciones que se dan en las industrias y que tienen aplicación en áreas de la química y los laboratorios. Además, da orientaciones prácticas para analizar tales operaciones como parte de un sistema productivo. Haciendo uso de las herramientas tecnológicas con que se cuenta, se propicia que investiguen temas e identifiquen variables de proceso y evaluarlas en función de una etapa en particular del proceso, mereciendo especial atención, aquellas en que medie algún análisis físico-químico o algún método de control.



## 2. Objetivo General

Brindar conocimientos sobre temas como sistemas de unidades, balance de materia, transporte de fluidos, transferencia de calor, termodinámica y generación de vapor propios de las distintas operaciones que se dan en la industria.

---

## 3. Objetivos específicos

- a. Promover el conocimiento y la aplicación de conceptos básicos de la industria, relacionados con dimensiones, unidades, variables, masa y energía.
- b. Evaluar áreas de un proceso en el que sean usados, tanto los sistemas de unidades como procesos de transferencia de calor, transporte de sólidos y fluidos, y termodinámica.
- c. Conocer el funcionamiento básico de sistemas de recirculación para enfriamiento y generación de vapor.
- d. Adquirir conocimientos sobre la operación de distintos equipos de planta.
- e. Propiciar técnicas de comunicación de resultados y conocimientos, mediante la realización de un trabajo de investigación y su presentación.

---

## 4. Contenidos

CAPITULO 1: Aspectos generales. Sistemas de unidades. Factores de conversión. Análisis dimensional y variables de proceso. Balance de materia y combustión.

CAPITULO 2: Tipos de transferencia de calor, propiedades y su aplicación: hornos, tuberías de vapor e intercambiadores. Nociones sobre calderas. Calor sensible y latente. Balance de calor.

CAPITULO 3: Tipos de fluidos. Caudal, viscosidad y N<sup>o</sup> de Reynolds. Energía cinética y potencial. Ecuación de Bernoulli. Pérdidas por fricción. Válvulas y accesorios. Aplicación en sistemas de bombeo.

CAPITULO 4: Ley de la termodinámica. Diagramas de fases. Calor latente y sensible. Entalpía. Vapor saturado y calidad de vapor. Aplicación en una caldera y una turbina. Balance de energía.

## 5. Metodología

Algunos temas se presentarán mediante clases magistrales, por parte del profesor. También se utilizará la investigación para la realización y exposición de tareas, sobre tópicos y variables de proceso. Además, los estudiantes efectuarán un trabajo de campo, el cual presentarán de forma escrita y mediante exposición. Se tratará de reafirmar conocimientos mediante una gira a alguna industria.

## 6. Evaluación

<i>Descripción</i>	<i>Porcentaje</i>
Tareas (4, en grupo; y una gira)	15
Exámenes cortos (4)	20
Exámenes parciales (2)	30
Examen final	20
Trabajo de campo	15
<b>Total:</b>	<b>100%</b>

### Consideraciones sobre la evaluación

Las tareas y el trabajo de campo serán en grupos y los exámenes son individuales. Para ordenar el curso, adicional a este documento, se hace entrega de un listado de normas generales al iniciar.

## 7. Cronograma. Periodo: 14 Agosto – 11 Diciembre / 2015

Semana	Actividades
1. 14/Ago	Programa. Crear grupos p/T Inv. Sistemas de unidades. Dimensiones.
2. 21/Ago	Dimensionalidad, conversiones y variables de proceso. T1.
3. 28/Ago	Problemas de conversiones. Teoría balance de masa. EC1.
4. 04/Set	Teoría y problemas de balance de masa. T2.
5. 11/Set	Teoría de transferencia de calor. Trabajo especial por grupos.
6. 18/Set	Examen Parcial 1 (unidades, dimensiones, conversiones y masa).
7. 25/Set	Trabajo de campo, investigación por grupos. Gira Op. Ind. 2. T3.
8. 02/Oct	Teoría y problemas de transferencia de calor. EC2 (calor).
9. 09/Oct	Problemas transferencia calor. Expo 1 y 2.
10. 16/Oct	Teoría de fluidos. T4.

Semana	Actividades
11. 23/Oct	Ex Parcial 2 (transferencia de calor).
12. 30/Oct	Trabajo de campo, investigación por grupos. Gira Op. Ind. 1.
13. 06/Nov	Teoría y problemas de fluidos. EC3.
14. 13/Nov	Problemas de Fluidos. Expo 3 y 4.
15. 20/Nov	Teoría de la primera ley de la termodinámica. Expo 5 y 6.
16. 27/Nov	Problemas primera ley termodinámica. EC4 (termodinámica).
17. 04/Dic	Entrega de promedios. Definición de la lista de eximidos.
18. 11/Dic	Examen final (fluidos, termodinámica, tareas, gira y exposiciones).

*NOTA: Los temas de investigación, calendario y formato de calificación de tareas y exposiciones, se darán en la primera clase.*

## 8. Bibliografía

- Himmelblau D, Principios Básicos y Cálculos en la Ingeniería Química, Editorial Prentice Hall, 6ta Ed., México, 2002.
- Karlekar B, Transferencia de Calor. Editorial McGraw Hill, México; 1994.
- Mills A, Transferencia de Calor. Editorial Irwin, México, 1995.
- Perry R, Manual del Ingeniero Químico. Editorial Mc Graw Hill, 6ta ed. México.
- Powell S, Acondicionamiento de Aguas para la Industria. Editorial LIMUSA, México.
- Sandler S, Termodinámica para químicos e ingenieros químicos. Editorial Interamericana, 1era ed, México, 1981.
- Viquez C. Manuel. Sistemas Internacionales de Pesos y Medidas. Editorial Tecnológica, C R, 1987.



NORMAS APLICABLES AL CURSO  
**LQ-0014. OPERACIONES INDUSTRIALES 1 - II SEMESTRE / 2015**

1. Exámenes cortos: serán individuales, para evaluar conceptos básicos del curso.
2. Exámenes parciales: serán individuales, de preferencia a libro abierto, pero el profesor avisará antes.
3. Reposición de exámenes: sólo cuando se presente la debida justificación y/o comprobante escrito.
4. Gira: de acuerdo al programa. Se calificará asistencia y participación y le aplica el punto anterior.
5. Trabajos escritos: al inicio se darán el formato y la fecha; se recibirán en digital.
6. Tareas: los temas, calendario y formato se darán al inicio, en clase.
7. Exposiciones: se calificarán de acuerdo al esquema que se dará en la clase, al inicio del curso.
8. Control de asistencia: aplicará para visitas a industrias, con relación a los trabajos de campo.
9. Formato de nombre de archivos digitales (Ejemplo): OPIND1 T1GR1 DENSIDAD 23AGO15.
10. Resúmenes de tareas: de 4 a 5 páginas para entregar el día de la presentación.
11. Resúmenes trabajos de campo: de 4 a 5 páginas para entregar el día de la entrega del trabajo escrito.
12. Entrega de resúmenes: en digital para los compañeros y una versión impresa para el profesor.
13. Reclamos: en el plazo que estipula la normativa y que los exámenes no sean a lápiz.
14. Promedios finales: se habilita para ello, una clase al final; no se darán por correo ni por teléfono.
15. Bibliografía: se revisará en clase la que aparece en el programa.
16. Se agradecerán críticas y comentarios directamente con el profesor.