**PROGRAMA DEL CURSO**

**II0806 NORMALIZACION Y METROLOGIA**

**II SEMESTRE DEL 2013**

Profesores(as):

Dr.-Ing. Alvaro Guillén Mora (Coordinador)

Ing. José Marín Rodríguez, (Sede Rodrigo Facio)

Dr.-Ing. Alvaro Guillén Mora (Sede de Alajuela)

MBA. Alejandro Fernández López (Sede Occidente)

# GENERALIDADES DEL CURSO

GRUPO: 01 CRÉDITOS: 03

HORARIO: Miércoles de 9 am a 12 md. AULA: 313

LABORATORIO: se coordinará

HORARIO DE CONSULTA: Lunes de 10 am a 12 md, o con previa cita

REQUISITOS: II0602 DISEÑO DE EXPERIMENTOS

# DESCRIPCIÓN DEL CURSO

**Primera Parte**

Las mediciones están presentes en todos los campos de la ciencia y la técnica. En el comercio, en la investigación, en la producción y en nuestras actividades diarias nos vemos confrontados con una medición o somos quienes la realizamos. Por lo tanto es imprescindible para el desarrollo eficiente de dichas actividades la existencia de un sistema metrológico altamente desarrollado por medio del cual se garantice la confiabilidad de las mediciones. En Costa Rica la metrología aun presenta un nivel bajo de utilización, por lo que es imprescindible que los ingenieros contribuyan a lograr mayores niveles de aplicación en las organizaciones.

**Segunda Parte**

La normalización constituye una base de gran importancia para el desarrollo normal de las actividades productivas, comerciales, de protección al consumidor y del medio ambiente, entre otras. Las normas como resultado del trabajo de normalización sirven para la simplificación, la unificación y la racionalización tanto de objetos materiales como inmateriales. Las normas se han constituido en los países industrializados en un elemento indispensable en todos los campos de la vida diaria, ya que éstas constituyen una fuente de información, fomentan la racionalización, contribuyen al mejoramiento de la calidad, garantizan la seguridad a las personas, permiten el mejoramiento de diferentes sectores de la vida humana, contribuyen al desarrollo y a la humanización de la técnica, etc. En los países en vías de desarrollo por el contrario ha existido un estancamiento de las actividades de la normalización, razón por la cual la situación es bastante deficiente en lo que a la existencia y aplicación de normas se refiere. De hecho el desconocimiento que sobre esta disciplina existe en los sectores productivos es alarmante. Esta situación contribuye cada vez más a incrementar el deterioro de la economía de nuestros países, por que amerita una pronta atención al problema con el fin de proponer y aplicar soluciones inmediatas.

# OBJETIVOS

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

**Objetivo general parte I**

Brindar los conceptos básicos necesarios para comprender la importancia de las mediciones en los procesos productivos y dar herramientas para el desarrollo de sistemas metrológicos en las empresas.

**Objetivos específicos parte I**

* Mostrar la importancia de la metrología en los procesos productivos y su interrelación con la Normalización, las Pruebas y el aseguramiento de Calidad.
* Ofrecer los aspectos básicos para el desarrollo del componente metrológico en las empresas y organizaciones.
* Presentación de algunos métodos básicos de medida y de calibración.
* Brindar conceptos estadísticos para la valoración de las medidas.
* Confrontar al estudiante con la problemática nacional en el campo de la normalización a través de la realización de un proyecto en una empresa.

**Objetivo general parte II**

Dar al estudiante los elementos básicos para comprender la necesidad de desarrollar la normalización tanto a nivel nacional como a nivel de empresa.

**Objetivos específicos parte II**

* Brindar al estudiante información respecto a los aspectos básicos de la normalización internacional, regional y nacional.
* Familiarizar al estudiante con el proceso de elaboración y aplicación de
normas.
* Confrontar al estudiante con la problemática nacional en el campo de la normalización a través de la realización de un proyecto en una empresa.

# ACTIVIDADES

## SEMANA 1

## 12 de 16 de agosto del 2013

Feriado Día de la Madre.

## SEMANA 2

## 19 al 23 de agosto del 2013

Introducción al curso, entrega de Programas. El sistema MNPC (Metrología, Normalización, Pruebas y Calidad). Conceptos y definiciones básicos de metrología

## SEMANA 3

## 26 al 30 de Agosto del 2013

(Continuación) Conceptos y definiciones básicos de metrología. Entrega de los integrantes para los grupos de trabajo.

## SEMANA 4

## 02 al 06 setiembre del 2013

Sistema internacional de medidas, Introducción al cálculo de incertidumbre de la medición.

## SEMANA 5

## 09 al 13 de setiembre del 2013

Cálculo de la incertidumbre de medida

## SEMANA 6

## 16 al 20 de setiembre del 2013

Cálculo de la incertidumbre de medida

## SEMANA 7

## 23 al 27 de setiembre del 2013

Instrumentos de medición y métodos de calibración.

## SEMANA 8

**30 al 04 de octubre del 2013**

Instrumentos de medición y métodos de calibración.

## SEMANA 9

## 07 al 11 de octubre del 2013

Instrumentos de medición y métodos de calibración. Prácticas I, II y III Laboratorio

## SEMANA 10

## 14 al 18 de octubre del 2013

Instrumentos de medición y métodos de calibración.

## SEMANA 11

## 21 al 25 de octubre del 2013. I Examen Colegiado. Jueves 24 de Octubre de 4 p.m. a 7 p.m

## SEMANA 12

## 28 al 01 de noviembre del 2013

Introducción a la normalización. Aspectos generales. Práctica IV Laboratorio

## SEMANA 13

## 04 al 08 de noviembre del 2013

Normalización y Calidad. Sistema de aseguramiento metrológico. La norma ISO 10012 y la ISO 17025.

## SEMANA 14

## 11 al 15 de noviembre del 2013

Normalización Empresarial y Legislación

## SEMANA 15

## 18 al 22 de noviembre del 2013

Normalización internacional, regional, nacional y empresarial. **Entrega de proyecto de curso**

## SEMANA 16

## 25 al 29 de noviembre del 2013

## II Examen Colegiado. Jueves 28 de Noviembre de 4 p.m. a 7 p.m.

## SEMANA 17

## 02 al 06 de diciembre del 2013

## Examen de ampliación.

# PROFESORES

**Nombre:** B.Fs. Alejandro Fernández López, MBA

**Teléfono**:8365-9595 **Correo electrónico**: ii.norymet@gmail.com

**Perfil profesional y académico del profesor**.

Profesional graduado en Física de la Universidad de Costa Rica con maestría (MBA), en Administración de Negocios de la Universidad Latina de Costa Rica. Especializado en Metrología de Masas en el Centro Nacional de Metrología (CENAM), de México y en las magnitudes de Masa y Presión en el Laboratorio Costarricense de Metrología (LACOMET). Más de 10 años de experiencia en el tema. Docente de la Universidad de Costa Rica.

**Asistente**: Gustavo Arguedas Rodríguez

**Celular:** 8898-2250

**Correo electrónico**: garguedas89@gmail.com

# METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA/APRENDIZAJE

1. Exposición en clase de los diferentes temas. Se asignarán desde el principio del curso los temas que serán presentados y discutidos por el profesor y los estudiantes en cada una de las sesiones.
2. Exámenes cortos: Se realizarán durante las sesiones y están anunciados desde el primer día de clase.
3. Laboratorio: El curso tendrá prácticas de laboratorio, en las cuales se profundizará en relación con pruebas de calibración.
4. Proyecto: Se llevará a cabo en grupos (máximo 5 estudiantes) y consistirá en una evaluación acerca del estado y aplicación de la normalización y la metrología en una empresa.
5. Exámenes: Se realizarán dos exámenes.

**Las entregas de todos los trabajos solicitados (asignaciones, prácticas, ejercicios, etc.) deben hacerse en las fechas establecidas por el profesor. No se aceptarán entregas tardías.**

# EVALUACIÓN

Examen I 30 %

Examen II 25 %

Quices y asignaciones 10 %

Proyecto 20 %

Laboratorio 15 %

# OTRA INFORMACIÓN IMPORTANTE

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.

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 no entrega del proyecto también representa la pérdida del curso automáticamente.**

**Entrega del Proyecto**

**Condiciones de entrega:**

1. **Absolutamente puntual, entregado como máximo, hasta 15 minutos 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.**
3. **Si se envía por correo electrónico los estudiantes deben corroborar que el profesor o asistente lo recibieron y lo pueden leer. De no recibirse el documento o no poder abrirse el archivo, se tomara como trabajo no entregado.**
4. **La no entrega de alguna de las partes o la no asistencia a la presentación final del proyecto significa pérdida del curso.**

**NORMAS DE TRABAJO PARA EL CURSO (para ser aplicado a todos los trabajos)**

* Todos los trabajos 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. Aquellos trabajos donde aparezcan solo iniciales, alias, apodos, etc. y no el nombre completo, no seráncalificados.
* Todos los trabajos deben ser entregados en forma impresa a menos que se indique lo contrario.
	+ Si así se indica, pueden ser impresos en doble cara o en papel "reciclado".
	+ Con excepción de trabajos finales, no hace falta utilizar empaste, pero si deben venir BIEN ENGRAPADOS, no se permite ni 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).
* ***El profesor recibe los trabajos durante los primeros 15 minutos 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*].
	+ Si por algún motivo considera que no podrá entregar a tiempo, se puede enviar digitalmente el trabajo por correo electrónico al asistente antes de la hora límite y POSTERIORMENTE DEBE PRESENTAR EL TRABAJO EN PAPEL SI ASÍ FUE SOLICITADO.
* Los trabajos donde participe más de un estudiante, deben llevar un desglose de participación en el trabajo [ver sección referente a este punto más adelante].
* 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 75% del total del valor del trabajo.
* Cualquier trabajo sin referencias, o mal realizados según los estándares del formato APA ([ver referencia de como realizar las Normas APA](http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/documentos/Normas_APA.pdf%22%20%5Ct%20%22_blank), también en la sección [Información de Referencia Importante sobre Plagios](#Informaci%C3%B3n_de_Referencia_Importante_sobre_Plagios" \t "_self) en los links se muestra como realizar correctamente las referencias), serán calificados en forma automática con un CERO (0).
	+ Si no toman partes textuales, sino solo las ideas, igual tienen que identificarlas explícitamente en el documento.
* Si se usa material textual dentro del documento, este debe ser claramente identificado y referenciado, no se permite que los trabajos sean más de un 10% de material textual o parafraseado.
	+ Para mayor detalle ver la sección "[Información de Referencia Importante sobre Plagios](#Informaci%C3%B3n_de_Referencia_Importante_sobre_Plagios" \t "_self)"
* Si durante las presentaciones de los trabajos, 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 50%.
	+ Si durante la presentación de trabajos (papers, proyectos, investigaciones, etc.) se dura más de una sesión, y los que ya expusieron faltan a la otra sesión, se considerará como falta de respeto e intereses hacia los compañeros.
* Al inicio de curso se les indicará el correo oficial para el envío de trabajos, si se envían a otro correo no serán considerados, sin reclamos.
	+ Los estudiantes son responsables de guardar una copia de los trabajos enviados, estos van a ser utilizados como prueba que los enviaron y sin ellos no se admiten reclamos.

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

Cualquier alumno que incurra en actos de copia, plagio o ayudas no permitidas a otros en cualquier evaluación o trabajo, automáticamente perderá el curso y se expone a las sanciones reglamentarias que exige la Universidad. Igualmente, la no entrega del proyecto implica la pérdida automática del curso.

## Información de Referencia Importante sobre Plagios

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 ilícita en cualquiera de la pruebas o parte de ellas, **perderá automáticamente el curso. La no entrega del proyecto también representa la pérdida del curso automáticamente.**

Se presentan una serie de links que son importantes que lean 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 Grupo (Google Group)

Este es el medio que se utilizará como mecanismo oficial de comunicación entre el profesor y los estudiantes, y viceversa, así como los estudiantes entre sí es el grupo creado para el curso.

Los acuerdos se tomarán entre los asistentes a las clases y se publicarán en el grupo. Sobre cualquier aspecto, se asumirá que todos los alumnos están de acuerdo, a menos que alguien realice un "post" o "debate" para mostrar alguna queja o disconformidad. Si al realizar el debate, no se envía ningún comentario en un plazo de una semana o los comentarios no hacen mayoría, se asume que se estaba de acuerdo con lo expuesto en el grupo.

# BIBLIOGRAFÍA

Fluke: Calibration: Philosophy in Practice.

González Carlos, Zeleny Ramón, Metrología. Mc Graw Hill, 1995

González Carlos, Zeleny Ramón, Metrología Dimensional. Mc Graw Hill, 1999

INTE-ISO, ISO 10012, Sistemas de gestión de las mediciones. Requisitos para los
procesos de medición y los equipos de medición. 2003

INTE-ISO/IEC, ISO 17025, Requisitos generales para la competencia de los laboratorios
de ensayo y de calibración.2005

Hesser, Feilzer, Standardization in Companies and Markets.Hamburgo 2006

Hesser, W., Inklaar, A., An introduction to Standards an Standardization. BeuthVerlag,
Berlin, 1997

Jack P. Holman, Métodos Experimentales para Ingenieros, Mc Graw Hill, 1994

John P. Bentley, Sistemas de Medición, CECSA, 1993

Marbán, Rocío M. Metrología para no metrólogos, 2002, segunda edición.

EURAMET, Metrología Abreviada, 2008, segunda edición.

BIPM, IEC, IFCC, ILAC, ISO, IUPAC, IUPAP y OIML, Expresión de la incertidumbre de medida: 2008, JCGM 100: 2008, 3ª edición, 2009.

BIPM, IEC, IFCC, ILAC, ISO, IUPAC, IUPAP y OIML, Vocabulario Internacional de Metrología, Conceptos Fundamentales y Generales, y Términos asociados (VIM) JCGM 200:2008, 2008