



**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA**

**PLAN DE ESTUDIOS 2006-II**

**SÍLABO**

**1. DATOS ADMINISTRATIVOS**

1.1 Nombre del curso	:	<b>Líneas de Transmisión</b>
1.2 Código	:	CE0702
1.3 Tipo de curso	:	Teórico, Práctico, Laboratorio
1.4 Área Académica	:	Telecomunicaciones
1.5 Condición	:	Obligatorio
1.6 Nivel	:	VII Ciclo
1.7 Créditos	:	4
1.8 Horas Semanales	:	Teoría:2, Práctica:2, Laboratorio:2
1.9 Requisito	:	Electromagnetismo II (CE 0602)
1.10 Semestre Académico	:	2015-1
1.11 Profesores	:	Luis A. Cuadrado Lerma

**2. SUMILLA**

El curso Líneas de Transmisión corresponde al séptimo semestre de formación de la Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica. El curso es de naturaleza teórico práctico y de laboratorio. Tiene como objetivo analizar los medios guiados de transmisión de acuerdo a las necesidades de ancho de banda requeridos en los sistemas de comunicaciones así como establecer las diferencias fundamentales entre cada uno de los medios de transmisión.

Trata sobre medios guiados de transmisión, características de los parámetros eléctricos y de transmisión de líneas, características de las líneas adaptadas y desadaptadas y métodos de adaptación de líneas, parámetros de calidad y guías de onda.

**3. COMPETENCIAS DE LA CARRERA**

El curso aporta al logro de las siguientes competencias de la carrera:

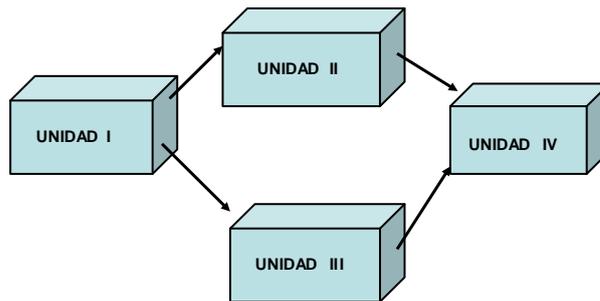
- Evalúa, desarrolla, adapta, aplica y mantiene tecnologías electrónicas en telecomunicaciones, en automatización, en bioingeniería, resolviendo problemas que plantea la realidad nacional y mundial.
- Evalúa, planifica, diseña, integra, prueba, opera y mantiene redes de telecomunicaciones y/o de automatización industrial en el marco del desarrollo sostenible.

**4. COMPETENCIAS DEL CURSO**

- Analiza y diseña medios de transmisión alámbricos empleados en la transmisión de señales, con rigurosidad y criterio de ingeniería.
- Identifica, analiza, evalúa y contribuye al diseño de redes de telecomunicaciones y redes eléctricas, con criterio y eficiencia, teniendo en cuenta el impacto ambiental.

- c. Utiliza los medios de transmisión en los sistemas de transmisión de señales digitales y analógicas para diferentes velocidades y frecuencias, de manera adecuada, con criterio de normalización nacional e internacional.

## 5. RED DE APRENDIZAJE



## 6. PROGRAMACIÓN SEMANAL DE LOS CONTENIDOS

### UNIDAD TEMÁTICA 1: Medios de Transmisión

#### Logro de la unidad:

Analiza, describe, caracteriza y diferencia los medios de transmisión alámbricos e inalámbricos con rigurosidad y exactitud.

**Nro. de horas: 06**

CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	SEMANA
Introducción al curso. Sistemas de comunicaciones alámbricos e inalámbricos. Tipos de medios de transmisión. Medios conductores eléctricos y dieléctricos. Frecuencias y aplicaciones	Exposición de conceptos. Descripción de los medios de transmisión. Reconocimiento de equipos de laboratorio	1
El modo TEM. Análisis de líneas por voltajes y Corrientes. El modo dominante, los modos Superiores y el análisis por campos Electromagnéticos. Características de los medios de transmisión eléctricos y diferencias entre par telefónico, cable coaxial y guía de onda.	Exposición de conceptos. Descripción de los medios de transmisión. Reconocimiento de equipos de laboratorio	1
Arquitectura de un sistema de transmisión análogo y digital. Tipos de redes de comunicaciones. Parámetros distribuidos de una línea.	Exposición de conceptos. Descripción de los medios de transmisión. Formación de grupos De trabajo	2
Equivalente circuito de una línea de longitud finita. Parámetros distribuidos de una línea de transmisión	Exposición de conceptos. Descripción de los medios	2

	de transmisión. Medición de los parámetros físicos de las líneas de transmisión	
Características requeridas y aplicación de los medios de transmisión en los sistemas analógicos telefónicos y de onda portadora.	Exposición de conceptos. Descripción de los medios de transmisión. Medición de las constantes distribuidas en laboratorio. Entrega de temas de Monografía.	3
Características requeridas y aplicación de los medios de transmisión en los sistemas digitales, acceso básico y primario RDSI, ADSL, Cable MODEM. Ecuación general de una línea de transmisión	Exposición de conceptos. Descripción de los medios de transmisión. Medición de atenuación y desfase en laboratorio	3

### Unidad II:

#### Características de los parámetros eléctricos y de transmisión de las Líneas

**Logro:** Analiza, describe, caracteriza, diferencia y aplican los medios de transmisión alámbricos con rigurosidad y exactitud.

Resistencia de la línea en los medios de transmisión Para bajas, medias y altas frecuencias. Determinación de la resistencia en el par telefónico, cable coaxial y guía de onda. Aplicaciones y dependencias respecto de la frecuencia, Temperatura, tipos de material y geometría del conductor. Valores y límites.	Exposición de conceptos. Ejercicios de aplicación práctica. Obtención de parámetros de los manuales	4
Inductancia de la línea en los medios de transmisión Para bajas, medias y altas frecuencias. Determinación de la inductancia en el par telefónico, cable coaxial y guía de onda. Aplicaciones y dependencias respecto de la frecuencia, Temperatura, tipos de material y geometría del conductor. Valores y límites.	Exposición de conceptos. Ejercicios de aplicación práctica. Comparación de los resultados de laboratorio con la información de los manuales	5
Parámetros secundarios de transmisión de una línea De transmisión. Dependencia de los parámetros Respecto a la longitud y frecuencia.	Exposición de conceptos. Ejercicios de aplicación práctica.	6
Definición de impedancia característica. Impedancia característica en líneas finitas e infinitas.	Exposición de conceptos. Ejercicios de aplicación práctica.	6
Definición de constante de propagación. Valores en Los sistemas de transmisión. Definición de constante De atenuación. Constante de fase. Unidades y valores límites.	Exposición de conceptos. Ejercicios de aplicación práctica. Ubicación de puntos de Medición en una red.	7
Velocidad de fase. Retardo de fase. Velocidad de Grupo y retardo de grupo.	Exposición de conceptos. Ejercicios de aplicación práctica. Medición del factor de Velocidad en las líneas de Transmisión.	7

### Unidad III: Características de las líneas adaptadas y desadaptadas

**Logro :** Analiza, describe, caracteriza, diferencia y mide impedancias, reactancias y otros parámetros utilizando métodos analíticos y prácticos.

EXAMEN PARCIAL		8
Propagación en líneas acopladas. Impedancia de una Línea de transmisión terminada en una carga Arbitraria	Exposición de conceptos. Ejercicios de aplicación práctica. Recepción de informes	9

	Preliminares de monografía	
Impedancia de entrada de una línea de transmisión terminada en corto circuito y circuito abierto. Obtención De la impedancia de entrada y constante de propagación a partir de las impedancias de entrada medidas en líneas terminadas en corto circuito y circuito abierto.	Exposición de conceptos. Ejercicios de aplicación práctica. Conectorización de cables UTP y STP	9
Reactancias de entrada y aplicaciones de líneas sin pérdidas terminadas en corto circuito y circuito abierto.	Exposición de conceptos. Ejercicios de aplicación práctica.	10
Líneas desacopladas y ondas estacionarias. Reflexiones En el generador.	Primera exposición de monografía	10
La matriz de transmisión. Voltajes y corrientes en función De las variables de entrada.	Exposición de conceptos. Ejercicios de aplicación práctica.	11
El ábaco de Smith. Características. Modo de uso.	Exposición de conceptos. Ejercicios de aplicación práctica. Segunda exposición de monografía	11

**Unidad IV: Métodos de adaptación de líneas, parámetros de calidad, guías de onda**

**Logro:** Describe y realiza la adaptación de líneas; Analiza, describe, caracteriza y diferencia las guías de onda con capacidad de decisión y seguridad.

Pérdidas en una línea y eficiencia de transmisión de potencia. Uso de la carta de Smith para líneas con Pérdidas.	Exposición de conceptos. Ejercicios de aplicación práctica. Caracterización de conectores, adaptadores y atenuadores	12
Métodos de acoplamiento de impedancias. Acoplamiento con una sección $\lambda/4$ . Uso de la carta de Smith para admitancias.	Exposición de conceptos. Ejercicios de aplicación práctica. Tercera exposición de monografía	12
Acoplamiento con un equilibrador reactivo (stub).	Exposición de conceptos. Ejercicios de aplicación práctica.	13
Resonancia. Factor de calidad y cavidades resonantes.	Exposición de conceptos. Ejercicios de aplicación práctica. Cuarta exposición de monografía	13
La onda electromagnética plana. Teoría general de los modos TE y TM. Guía de onda de dos placas paralelas.	Exposición de conceptos. Ejercicios de aplicación práctica.	14
Guías de onda eléctricas rectangulares, elípticas y circulares. Medios de transmisión dieléctricos.	Exposición de conceptos. Ejercicios de aplicación práctica. Quinta exposición de monografía	14
Transmisión de información mediante portadores ópticos. Definición de fibra óptica. Características del conductor óptico.	Exposición de conceptos. Ejercicios de aplicación práctica.	15
Ventajas y desventajas de la fibra óptica respecto a los medios convencionales de cobre. Principios de propagación de la señal.	Exposición de conceptos. Ejercicios de aplicación práctica.	15
EXAMEN FINAL		16
EXAMEN SUSTITUTORIO		17

**7. TÉCNICAS DIDÁCTICAS**

La asignatura se desarrolla en tres modalidades didácticas:

- 7.1 Clases teóricas: Se desarrollan mediante exposición del profesor cumpliendo el calendario establecido. En estas clases se estimula la participación activa del estudiante, mediante preguntas, solución de problemas, discusión de casos, búsqueda de información bibliográfica y por Internet.
- 7.2 Clases prácticas: Se desarrollan con la finalidad de desarrollar las habilidades y actitudes descritas en las competencias. Se plantean ejercicios y casos a ser resueltos con los conocimientos adquiridos en las clases teóricas.
- 7.3 Clases de laboratorio: Se realizarán con equipos, instrumentos especializados, medios guiados, herramientas y el software adecuado que permita al alumno visualizar los aspectos más importantes del análisis de medios guiados. Los casos a resolver se entregarán con anticipación para que los informes incluyan investigación, actualización y conocimiento profundo del mismo.

Los equipos como computador y proyector multimedia y los materiales como el texto, separatas, equipos, instrumentos, software y el aula virtual permitirán la mejor comprensión de los temas tratados.

## 8. EQUIPOS Y MATERIALES

Proyector Multimedia  
Computador  
Analizador de Espectros  
Osciloscopio  
Generador de Funciones  
Reflectómetro en el Dominio del Tiempo  
Probadores STP y UTP  
Medios guiados diversos  
Medidor de LCR  
Capacímetro Digital  
Multímetro Digital

## 9. EVALUACIÓN

### 9.1 Criterios

Los criterios que se emplean para la evaluación del curso son:

- a. Capacidades y habilidades adquiridas
- b. Aplicación de la información y conocimientos adquiridos
- c. Claridad de exposición

Los instrumentos de evaluación del curso son:

1. Prácticas calificadas (P) : Son tres, se elimina la de menor nota
2. Trabajos de laboratorio (L) : Son cinco, no se elimina ninguna.
3. Exámenes (E) : Son tres, examen parcial (EP), examen final (EF) y examen sustitutorio (ES).

### 9.2 Fórmula

La nota final se obtiene mediante la siguiente fórmula:

NF =

$$(((PRA1+PRA2+PRA3)/2)+((LAB1+LAB2+LAB3+LAB4+LAB5)/5))/2+PAR1+FIN1/3$$

## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y OTRAS FUENTES

- a. Líneas de Transmisión – Gerardo Gonzales Amancio – Universidad Ricardo Palma Editorial Universitaria – Lima/Perú 2002.
- b. Transmisión de Ondas – F.R. CONNOR – Editorial Labor – Barcelona/España 1976.
- c. Apuntes de Líneas de Transmisión – Carlos Arrunátegui Rentarías – Universidad Ricardo Palma – Lima/Perú 1986.
- d. Sistemas de Comunicaciones Electrónicas – Wayne Tomasi – Editorial Prentice Hall Hispanoamericana – México 1996.