

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería.		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Eléctrica.		<b>DEPARTAMENTO:</b> Comunicaciones	
<b>ASIGNATURA:</b> Ondas Guiadas		<b>CÓDIGO:</b> 2440		<b>PAG.:</b> 1 <b>DE:</b> 11	
<b>REQUISITOS:</b> Comunicaciones I (2426), Teoría Electromagnética (2124)				<b>UNIDADES:</b> 4	
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	1				

### PROPÓSITO

Esta asignatura permitirá al estudiante adquirir los conocimientos básicos en líneas de transmisión y guías de onda que le permita afrontar los problemas de diseño de medios de transmisión por onda guiada. Así mismo podrá utilizar la herramienta de los parámetros S para el diseño de dispositivos en alfa frecuencia. Al término de esta asignatura los estudiantes estarán en capacidad de diseñar líneas y guías de ondas para ser utilizadas en los sistemas de telecomunicaciones.

### OBJETIVO GENERAL

Al término de esta asignatura los estudiantes estarán en capacidad de diseñar líneas y guías de ondas para ser utilizadas en los sistemas de telecomunicaciones.

### OBJETIVOS TERMINALES

- 1- Adquirir conocimientos básicos sobre línea de transmisión.
- 2- Aplicar el análisis vectorial en el estudio de líneas y guías de ondas.
- 3- Diseñar líneas y guías de onda atendiendo a las especificaciones técnicas
- 4- Diseñar dispositivos de alta frecuencia utilizando parámetros S
- 5- Determinar las características de la propagación en un medio ferrita.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1- Adquirir conocimientos básicos sobre líneas de transmisión
  - 1.1- Líneas de transmisión TEM
    - 1.1.1 Discutir el circuito equivalente de líneas TEM
    - 1.1.2 Explicar la influencia de la frecuencia en el modelo circuital de la línea
    - 1.1.3 Describir las características del campo electromagnético en la línea.
- 2- Aplicar el análisis vectorial al estudio de líneas y guías de ondas
  - 2.1- Propiedades de la propagación en líneas tem.

<b>Fecha Emisión:</b> Enero de 2003		<b>Nro. Emisión:</b> 3 <sup>ra</sup>		<b>Período Vigente:</b> Mayo de 1994		<b>Último Período:</b>			
<b>Profesor:</b> F. Brito		<b>Jefe Dpto.:</b> M. Wesolowski		<b>Director:</b> E. Tremamunno		<b>Aprob. Cons. Escuela:</b> Mayo 1994		<b>Aprob. Cons. Facul.:</b> Mayo de 1994	

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería.		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Eléctrica.		<b>DEPARTAMENTO:</b> Comunicaciones	
<b>ASIGNATURA:</b> Ondas Guiadas		<b>CÓDIGO:</b> 2440		<b>PAG.:</b> 2 <b>DE:</b> 11	
<b>REQUISITOS:</b> Comunicaciones I (2426), Teoría Electromagnética (2124)				<b>UNIDADES:</b> 4	
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	1				
<p>2.1.1 Aplicar las leyes de nodo y de mallas para deducir la ecuación de los telegrafistas, partiendo del circuito equivalente de la línea.</p> <p>2.1.2 Resolver la ecuación diferencial que gobierna las variaciones de la tensión y de la corriente a lo largo de la línea, para variaciones armónicas en el dominio del tiempo.</p> <p>2.1.3 Definir los parámetros secundarios de la línea, tales como: impedancia característica constante de afirmación, constante de fase, etc.</p> <p>2.1.4 Interpretar los conceptos de onda incidente y de onda reflejada.</p> <p>2.2- Influencia de las pérdidas</p> <p>2.2.1 Definir la línea sin pérdidas calcular la velocidad de fase</p> <p>2.2.2 Definir la línea de bajas pérdidas y calcular la constante de atenuación y la velocidad de fase en una línea de pérdida mínima.</p> <p>2.2.3 Demostrar la relación de Heaviride para una línea de pérdidas mínimas.</p> <p>2.2.4 Calcular la constante de atenuación y la velocidad de fase en una línea de pérdida mínimas.</p> <p>2.2.5 Definir: distorsión de fase, distorsión de amplitud, dispersión; e interpretar más influencias en la calidad de la información transmitida.</p> <p>2.3- Patrón de ondas estacionarias</p> <p>2.3.1 Definir el coeficiente de reflexión a partir de la solución de la ecuación de los telegrafistas.</p> <p>2.3.2 Estudiar la impedancia de entrada de la línea cuando se tienen los casos particulares: corto-circuito, carga en circuito abierto, línea de longitud <math>(2n + 1)\frac{\lambda}{4}</math>, línea de longitud <math>n\frac{\lambda}{2}</math>.</p> <p>2.3.3 Estudiar las variaciones de la reunión total y de la corriente total en la línea cuando se tiene una carga cualquiera.</p> <p>2.3.4 Definir el patrón de ondas estacionarias y sus características.</p> <p>2.3.5 Definir la relación de Ondas Estacionarias (ROE) a partir de las tensiones máximas y mínimas en la línea.</p> <p>2.4- Adaptación de líneas</p>					
<b>Fecha Emisión:</b> Enero de 2003		<b>Nro. Emisión:</b> 3 <sup>ra</sup>		<b>Período Vigente:</b> Mayo de 1994	
<b>Profesor:</b> F. Brito		<b>Jefe Dpto.:</b> M. Wesolowski		<b>Ultimo Período:</b>	
<b>Director:</b> E. Tremamunno		<b>Aprob. Cons. Escuela:</b> Mayo 1994		<b>Aprob. Cons. Facul.:</b> Mayo de 1994	

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería.		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Eléctrica.		<b>DEPARTAMENTO:</b> Comunicaciones	
<b>ASIGNATURA:</b> Ondas Guiadas		<b>CÓDIGO:</b> 2440		<b>PAG.:</b> 3 <b>DE:</b> 11	
<b>REQUISITOS:</b> Comunicaciones I (2426), Teoría Electromagnética (2124)				<b>UNIDADES:</b> 4	
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	1				
<p>2.4.1 Definir adaptación de línea y discutir su importancia en los sistemas de transmisión.</p> <p>2.4.2 Estudiar los principales métodos matemáticos de adaptación de líneas entre ellos: adaptación con transformador <math>\lambda/4</math>, adaptación con Stubs.</p> <p>2.4.3 Definir la Carta de Smith a partir de los conceptos de carga y de coeficiente de reflexión.</p> <p>2.4.4 Aplicar la Carta de Smith para calcular impedancia, ROE, admitancias, voltajes, corriente.</p> <p>2.4.5 Realizar los cálculos de adaptación serie-paralelo y paralelo-serie.</p> <p>2.5- Mediciones sobre una línea</p> <p>2.5.1 Definir la línea de medición como instrumento para calcular: ROE, longitud de onda, etc.</p> <p>2.5.2 Describir el procedimiento para calcular la impedancia de carga con la línea de mediciones (método del desplazamiento del mínimo).</p> <p>2.5.3 Utilizar la Carta de Smith para calcular la impedancia de carga, utilizando la información sobre el desplazamiento del mínimo.</p> <p>2.6- Potencia transportada por una línea</p> <p>2.6.1 Determinar la expresión de la potencia activa transportada por una línea, partiendo de la tensión y de la corriente.</p> <p>2.6.2 Definir las pérdidas de transmisión</p> <p>2.6.3 Estudiar las pérdidas de transmisión en función de las características de la línea y de la carga.</p> <p>2.7- Propagación Guiada</p> <p>2.7.1 Definir las ecuaciones de Maxwell bajo su forma diferencial y bajo su forma integral.</p> <p>2.7.2 Definir el vector de Poynting y la potencia asociada a una onda electromagnética, utilizando la definición de Campo Eléctrico y Campo Magnético.</p> <p>2.7.3 Partiendo de las ecuaciones de Maxwell diferenciales, determinar la ecuación de Helmholtz para la propagación del campo electromagnético y los potenciales asociados.</p> <p>2.7.4 Demostrar las condiciones de frontera que verifica el campo eléctrico y el campo magnético, al pasar de un medio <math>\leftarrow</math> a un medio <math>\uparrow</math>.</p>					
<b>Fecha Emisión:</b> Enero de 2003		<b>Nro. Emisión:</b> 3 <sup>ra</sup>		<b>Período Vigente:</b> Mayo de 1994	
<b>Profesor:</b> F. Brito		<b>Jefe Dpto.:</b> M. Wesolowski		<b>Ultimo Período:</b>	
<b>Director:</b> E. Tremamunno		<b>Aprob. Cons. Escuela:</b> Mayo 1994		<b>Aprob. Cons. Facul.:</b> Mayo de 1994	

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería.		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Eléctrica.		<b>DEPARTAMENTO:</b> Comunicaciones	
<b>ASIGNATURA:</b> Ondas Guiadas		<b>CÓDIGO:</b> 2440		<b>PAG.:</b> 4 <b>DE:</b> 11	
<b>REQUISITOS:</b> Comunicaciones I (2426), Teoría Electromagnética (2124)				<b>UNIDADES:</b> 4	
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	1				
<p>2.7.5 Clarificar las soluciones de la ecuación de propagación en función de la topología del campo electromagnético: modos TEM, modos LSE, Modos LSN, modos LSM, modos híbridos.</p> <p>2.7.6 Estudiar las características del cable coaxial como medio de propagación en modos TEM.</p> <p>2.7.7 Estudiar las características de la línea de hilos paralelos, como medio de propagación TEM.</p> <p>2.7.8 Estudiar las características de las microlíneas bajo el concepto cuasi-TEM.</p> <p>2.7.9 Estudiar la solución general de la ecuación de propagación, en términos de los componentes transversales y de los componentes longitudinales del campo.</p> <p>2.7.10 Definir en términos generales la guía de onda y calcular la frecuencia de corte en función de la velocidad de fase y del autovalor <math>K_c</math> de la ecuación de Helmholtz.</p> <p>2.7.11 Definir modo de propagación y sus características asociadas: longitud de onda, velocidad de grupo, velocidad de fase.</p> <p>2.7.12 Determinar la expresión fundamental de la propagación guiada, que relaciona: la longitud de onda en espacio libre <math>\lambda_0</math>, la longitud de onda guiada <math>\lambda_g</math> y la longitud de onda de corte <math>\lambda_c</math>.</p> <p>2.7.13 Estudiar los diferentes modos de propagación en una guíaonda rectangular.</p> <p>2.7.14 Calcular los modos TE y TM en una guíaonda rectangular, a partir de las reflexiones sucesivas de una onda plana sobre planos conductos.</p> <p>2.7.15 Estudiar los diferentes modos de propagación en una guíaonda circular.</p> <p>2.7.16 Estudiar los diferentes modos de propagación en una guíaonda eléctrica.</p> <p>2.7.17 Estudiar la fibra óptica bajo el concepto de guíaonda dieléctrica.</p> <p>2.7.18 Analizar los diferentes hilos de fibra óptica, atendiendo al modo de refracción.</p> <p><b>3- Diseñar líneas y guíaondas atendiendo a las especificaciones técnicas.</b></p> <p>3.1- Líneas de tipo tem</p> <p>3.1.1 Calcular la dimensión de una línea estudiando a las especificaciones sobre la impedancia característica .</p> <p>3.1.2 Determinar la longitud de una línea en función de su impedancia de entrada.</p> <p>3.1.3 Determinar la disminución de una línea en función de las pérdidas mínimas.</p>					
<b>Fecha Emisión:</b> Enero de 2003		<b>Nro. Emisión:</b> 3 <sup>ra</sup>		<b>Período Vigente:</b> Mayo de 1994	
<b>Profesor:</b> F. Brito		<b>Jefe Dpto.:</b> M. Wesolowski		<b>Ultimo Período:</b>	
<b>Director:</b> E. Tremamunno		<b>Aprob. Cons. Escuela:</b> Mayo 1994		<b>Aprob. Cons. Facul.:</b> Mayo de 1994	

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería.		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Eléctrica.		<b>DEPARTAMENTO:</b> Comunicaciones	
<b>ASIGNATURA:</b> Ondas Guiadas		<b>CÓDIGO:</b> 2440		<b>PAG.:</b> 5 <b>DE:</b> 11	
<b>REQUISITOS:</b> Comunicaciones I (2426), Teoría Electromagnética (2124)				<b>UNIDADES:</b> 4	
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	1				
<p>3.1.4 Determinar la dimensión de una línea para que la potencia transmitida sea máxima.</p> <p>3.2- Guiaondas</p> <p>3.2.1 Determinar la dimensión de una guíaonda para que solo se propague un determinado minuto de modos.</p> <p>3.2.2 Determinar las dimensiones de la guíaonda para que las pérdidas sean mínimas (caso del modo fundamental).</p> <p><b>4-</b> Diseñar dispositivos de alta frecuencia utilizando parámetros S.</p> <p>4.1- Definición de parámetros S.</p> <p>4.1.1 Definir el coeficiente de reflexión para una red de un puerto.</p> <p>4.1.2 Definir onda incidente y onda reflejada, a partir de los conceptos de tensión y de corriente..</p> <p>4.1.3 Generalizar el concepto de coeficiente de reflexión a una red de N puertos y definir la matriz de repartición en tensión y en corriente.</p> <p>4.1.4 Definir la matriz S de una red de N puertos.</p> <p>4.1.5 Analizar el significado de los parámetros S partiendo de una red de dos puertos.</p> <p>4.1.6 Calcular los parámetros de una red, cuando se cambian los planos de referencia.</p> <p>4.2- Caracterización y diseño de una Red</p> <p>4.2.1 Estudiar las características de reciprocidad de una red.</p> <p>4.2.2 Estudiar las características de simetría de una red.</p> <p>4.2.3 Estudiar el caso de redes sin pérdidas y caracterizar un matriz S.</p> <p>4.2.4 Diseñar redes activas y pasivas utilizando los parámetros S.</p> <p><b>5-</b> Determinar las características de la propagación en medio ferrita.</p> <p>5.1- Tensor del polder</p> <p>5.1.1 Definir las principales características de los medios ferromagnéticas.</p> <p>5.1.2 Definir las principales características de las ferritas.</p> <p>5.1.3 Definir el momento dípolos magnético.</p>					
<b>Fecha Emisión:</b> Enero de 2003		<b>Nro. Emisión:</b> 3 <sup>ra</sup>		<b>Período Vigente:</b> Mayo de 1994	
<b>Ultimo Período:</b>		<b>Período Vigente:</b> Mayo de 1994		<b>Ultimo Período:</b>	
<b>Profesor:</b> F. Brito	<b>Jefe Dpto.:</b> M. Wesolowski	<b>Director:</b> E. Tremamunno	<b>Aprob. Cons. Escuela:</b> Mayo 1994	<b>Aprob. Cons. Facul.:</b> Mayo de 1994	

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería.		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Eléctrica.		<b>DEPARTAMENTO:</b> Comunicaciones	
<b>ASIGNATURA:</b> Ondas Guiadas		<b>CÓDIGO:</b> 2440		<b>PAG.:</b> 6 <b>DE:</b> 11	
<b>REQUISITOS:</b> Comunicaciones I (2426), Teoría Electromagnética (2124)				<b>UNIDADES:</b> 4	
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	1				

- 5.1.4 Definir la resonancia magnética.
- 5.1.5 A partir del momento dipolar magnético, del momento angular y del teorema del momento cinético, determinar las relaciones entre el campo magnético, la permeabilidad magnética y la instrucción magnética.
- 5.1.6 Partiendo de la relación entre el campo magnético y la inducción magnética, determinar el tensor de polder.
- 5.2.- Propagación en la ferrita
  - 5.2.1 Partiendo de la ecuaciones de Maxwell y del Tensor de polder, determinar las relaciones entre los componentes del campo electromagnético.
  - 5.2.2 Demostrar que una onda plana se propaga en la Ferrita con dos constantes de propagación y que estos vectores giran en sentido inverso uno del otro.
- 5.3.- Aplicaciones en las microondas.
  - 5.3.1 Explicar el fenómeno de rotación de Faraday.
  - 5.3.2 Explicar el fenómeno de atenuación no recíproca y su aplicación en microondas.
  - 5.3.3 Explicar el funcionamiento de los circuladores.

## CONTENIDO

### A- PROGRAMA SINÓPTICO

Medios de transmisión. Línea de dos conductores. Adaptación de líneas, Propagación en Guías de Onda. Potencia y Atenuación. Guía de onda dieléctrico. Parámetros de dispersión.

### B- PROGRAMA DETALLADO

#### TEMA 1. MEDIOS DE TRANSMISION.

Medios de transmisión. Línea de transmisión. Modelo circuital. Ecuación diferencial para la línea de transmisión. Vibraciones senosoidales. Ecuación de los telegrafistas. Interpretación de las soluciones.

#### TEMA 2. LINEAS DE DOS CONDUCTORES.

Línea sin pérdidas. Línea de bajas pérdidas. Minimización de las pérdidas. Línea cargada. Coeficiente de reflexión. Patrón de ondas estacionarias. Caso general de excitación de

<b>Fecha Emisión:</b> Enero de 2003		<b>Nro. Emisión:</b> 3 <sup>ra</sup>		<b>Período Vigente:</b> Mayo de 1994		<b>Ultimo Período:</b>			
<b>Profesor:</b> F. Brito		<b>Jefe Dpto.:</b> M. Wesolowski		<b>Director:</b> E. Tremamunno		<b>Aprob. Cons. Escuela:</b> Mayo 1994		<b>Aprob. Cons. Facul.:</b> Mayo de 1994	

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería.		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Eléctrica.		<b>DEPARTAMENTO:</b> Comunicaciones	
<b>ASIGNATURA:</b> Ondas Guiadas		<b>CÓDIGO:</b> 2440		<b>PAG.:</b> 7 <b>DE:</b> 11	
<b>REQUISITOS:</b> Comunicaciones I (2426), Teoría Electromagnética (2124)				<b>UNIDADES:</b> 4	
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	1				
<p>líneas. Línea con pérdidas. Distorsión de amplitud y de fase. Dispersión. ROE. Diagrama de manivela.</p> <p>Adaptación de líneas. Métodos matemáticos. Adaptación con transformador <math>\lambda/4</math>. Adaptación con un stub. Métodos gráficos, la Carta de Smith. Aplicaciones de la Carta Smith: Impedancias, admitancias, ROE, voltajes y corrientes. Adaptación con un Stub, Adaptación con dos Stub.</p> <p><b>TEMA 3. ADAPTACION DE LINEAS.</b></p> <p>Adaptación de líneas. Métodos matemáticos. Adaptación con transformador <math>\lambda/4</math>. Adaptación con un Stub. Métodos gráficos, la Carta de Smith. Aplicaciones de la Carta Smith: Impedancias, admitancias, ROE, voltajes y corrientes. Adaptación con un Stub, Adaptación con dos Stub. Adaptación serie paralelo: medición sobre una línea: la línea de medición, el indicador de ondas estacionarias, medición de la impedancia de carga de una línea. Determinación de la impedancia de carga con ayuda de la Carta Smith. Potencia transportada por una línea. Cálculo de <math>p(x)</math>, estudio de las pérdidas por transmisión.</p> <p><b>TEMA 4. PROPAGACIÓN EN GUIAS DE ONDA.</b></p> <p>Propagación en guías de onda: Ecuaciones de Maxwell. Vector de Poynting y potencia asociada a una onda. Ecuación de Helmholtz para el campo y los potenciales. Condiciones de frontera. Clasificación de las soluciones. Modos TEM, TE, TM. Línea coaxial. Parámetros primarios de la línea coaxial. Constantes de atenuación y fase en una línea coaxial. Impedancia característica. Dimensiones óptimas de una línea coaxial. Potencia transportada por un coaxial. El cable coaxial y sus aplicaciones. Línea a hilos paralelos: parámetros primarios. Microlíneas. Líneas de banda y líneas de ranura. La línea microbanda: parámetros característicos, impedancia característica, cálculo de las dimensiones de una microbanda, desvanecimiento en una microbanda. Conductor imperfecto, características. Propiedad del medio según una microbanda . conductor imperfecto, características. Propiedad del medio según la relación <math>\frac{\sigma}{W_\epsilon}</math> profundidad de penetración. Ejercicios. Solución general del campo en términos de componentes transversales y longitudinales. Guías de onda. Longitud de onda de un modo. Velocidad de grupo u velocidad de fase. dispersión en guías de onda. Guías de onda rectangular. Modos TE y TM en guías de onda rectangular. Derivación de los modos TE y TM en términos de las potenciales de Hertz. Modo dominante y sus características.</p>					
<b>Fecha Emisión:</b> Enero de 2003		<b>Nro. Emisión:</b> 3 <sup>ra</sup>		<b>Período Vigente:</b> Mayo de 1994	
<b>Profesor:</b> F. Brito		<b>Jefe Dpto.:</b> M. Wesolowski		<b>Ultimo Período:</b>	
<b>Director:</b> E. Tremamunno		<b>Aprob. Cons. Escuela:</b> Mayo 1994		<b>Aprob. Cons. Facul.:</b> Mayo de 1994	

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería.		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Eléctrica.		<b>DEPARTAMENTO:</b> Comunicaciones	
<b>ASIGNATURA:</b> Ondas Guiadas		<b>CÓDIGO:</b> 2440		<b>PAG.:</b> 8 <b>DE:</b> 11	
<b>REQUISITOS:</b> Comunicaciones I (2426), Teoría Electromagnética (2124)				<b>UNIDADES:</b> 4	
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	1				

Descomposición de modos TE y TM en guías de onda rectangulares en términos de ondas planas. Introducción a la teoría del espectro angular. Estudio de la guía de onda circular. Modos TE y TM en guías de onda circular. Estudio de la guía de onda elíptica: coordenadas elípticas. Modos pares e impares en una guía de onda elíptica. Aplicaciones de las guías de ondas metálicas.

#### **TEMA 5. POTENCIA Y ATENUACION**

Potencia transmitida. Atenuación. Caso de la guía de onda rectangular. Discontinuidades en guías de ondas. Aproximación circuital. Ventanas, Stub. Aplicaciones. Excitación de guías de onda. Transición línea coaxial-guía de onda. Aplicación de los componentes de guías de onda a los sistemas de comunicaciones. Filtros en derivación. Alimentadores de antenas.

#### **TEMA 6. GUIA DE ONDA DIELECTRICO.**

Guía de ondas dieléctico. Fundamentos de ondas luminosas. Dispersión. Distorsión. Cavidad resonante. Reflexión y condiciones de frontera, Guía de onda dieléctico. Modos de propagación. Escogencia de frecuencia óptima. Ventanas de operación en el espectro. Acoplamiento de la guía de onda. Dispersión y distorsión en una guía de onda dieléctrica. Fibra óptica. Índice escalonado. Índice gradual. Fibra monomodo. Fibra multimodo. Características de la fibra óptica: la abertura numérica. Banda pasante. Teoría electromagnética de las guías de onda dieléctricas: formulación y ecuaciones. Modos de propagación. Frecuencia de corte. Modo fundamental. La atenuación. Distorsión y banda pasante. Ventajas de la fibra óptica. Fuentes de luz. Detectores de luz

#### **TEMA 7. PARAMETROS Y DISPERSION**

Parámetros de dispersión. Redes de un puerto. Redes multipuertos. Matriz de repartición generalizada – matriz  $[S]$ . Cambios de planos de referencia. Significado de la matriz  $[S]$ . Característica de reciprocidad. Simetría. Redes sin pérdidas. Diseño electrónico con parámetros  $[S]$ .

#### **TEMA 8 FERRITAS**

<b>Fecha Emisión:</b> Enero de 2003		<b>Nro. Emisión:</b> 3 <sup>ra</sup>		<b>Período Vigente:</b> Mayo de 1994		<b>Ultimo Período:</b>			
<b>Profesor:</b> F. Brito		<b>Jefe Dpto.:</b> M. Wesolowski		<b>Director:</b> E. Tremamunno		<b>Aprob. Cons. Escuela:</b> Mayo 1994		<b>Aprob. Cons. Facul.:</b> Mayo de 1994	



<b>FACULTAD:</b> Ingeniería.		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Eléctrica.		<b>DEPARTAMENTO:</b> Comunicaciones	
<b>ASIGNATURA:</b> Ondas Guiadas		<b>CÓDIGO:</b> 2440		<b>PAG.:</b> 9 <b>DE:</b> 11	
<b>REQUISITOS:</b> Comunicaciones I (2426), Teoría Electromagnética (2124)				<b>UNIDADES:</b> 4	
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	1				

Definición. Las ferritas en baja y alta frecuencia. La resonancia magnética. Tensor de Polder. Propagación de una onda en un medio de ferrita. Fenómeno de birefringencia. Rotación de Faraday. Aislador. Circulador.

### C- PROGRAMA DE LABORATORIO

Esta asignatura no contempla área con laboratorio

### D- REQUISITOS

Haber aprobado las asignaturas:

Comunicaciones I  
Teoría Electromagnética

### E- PROGRAMACIÓN CRONOLÓGICA

El tiempo total destinado a esta asignatura se distribuirá de la siguiente manera:

#### TEORÍA

TEMA	HORAS
1	2
2	4
3	6
4	12
5	4
6	6
7	4
8	4
<b>TOTALES</b>	<b>36</b>

<b>Fecha Emisión:</b> Enero de 2003		<b>Nro. Emisión:</b> 3 <sup>ra</sup>		<b>Período Vigente:</b> Mayo de 1994		<b>Ultimo Período:</b>			
<b>Profesor:</b> F. Brito		<b>Jefe Dpto.:</b> M. Wesolowski		<b>Director:</b> E. Tremamunno		<b>Aprob. Cons. Escuela:</b> Mayo 1994		<b>Aprob. Cons. Facul.:</b> Mayo de 1994	

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería.		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Eléctrica.		<b>DEPARTAMENTO:</b> Comunicaciones	
<b>ASIGNATURA:</b> Ondas Guiadas		<b>CÓDIGO:</b> 2440		<b>PAG.:</b> 10 <b>DE:</b> 11	
<b>REQUISITOS:</b> Comunicaciones I (2426), Teoría Electromagnética (2124)				<b>UNIDADES:</b> 4	
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	1				

#### F- HORAS DE CONTACTO

La asignatura comprende:

36 horas de teoría

6 horas de evaluación

16 horas de práctica

Lo que permite una distribución semanal de:

3 horas de teoría

1 hora de práctica.

#### G- PLAN DE EVALUACIÓN

La calificación del alumno se obtendrá de la aplicación de los siguiente instrumentos:

##### TEORÍA.

Instrumento	Contenido a Evaluar	Valor Porcentual
Examen parcial (1 <sup>ro</sup> )	Tema 1 y Tema 2, Tema 3	25%
Examen parcial (2 <sup>do</sup> )	Tema 4 y Tema 5	25%
Examen parcial (3 <sup>er</sup> )	Tema 6, Tema 7, Tema 8	25%

**SUBTOTAL DE TEORÍA:** 75%

##### PROYECTO O SEMINARIO

Se realizara un proyecto o un seminario, sobre un tema de aplicación práctica.

**NOTA DEFINITIVA:** 75% teoría + 25% Proyecto o seminario.

**Normas:**

<b>Fecha Emisión:</b> Enero de 2003		<b>Nro. Emisión:</b> 3 <sup>ra</sup>		<b>Período Vigente:</b> Mayo de 1994		<b>Ultimo Período:</b>			
<b>Profesor:</b> F. Brito		<b>Jefe Dpto.:</b> M. Wesolowski		<b>Director:</b> E. Tremamunno		<b>Aprob. Cons. Escuela:</b> Mayo 1994		<b>Aprob. Cons. Facul.:</b> Mayo de 1994	

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería.		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Eléctrica.		<b>DEPARTAMENTO:</b> Comunicaciones	
<b>ASIGNATURA:</b> Ondas Guiadas		<b>CÓDIGO:</b> 2440		<b>PAG.:</b> 11 <b>DE:</b> 11	
<b>REQUISITOS:</b> Comunicaciones I (2426), Teoría Electromagnética (2124)				<b>UNIDADES:</b> 4	
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	1				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para tener derecho a la nota del proyecto o del seminario, el promedio aritmético de los tres parciales debe ser superior o igual a 10 puntos.</li> <li>• Para tener derecho a reparación, el alumno debe haber presentado los tres parciales y haber presentado el proyecto o el seminario.</li> </ul> <p><b>H- BIBLIOGRAFÍA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L.J. FERNANDEZ – “Apuntes de ondas guiadas”</li> <li>• L.J.FERNANDEZ – “Apuntes sobre la Carta de Smith”</li> <li>• R.E. COLLIN – “Foundation for Microware Engineering”; McGrawtill”</li> <li>• R.E.COLLIN – “Field thery of ruided ware”; McGrawtill”</li> <li>• R.L. FREERAN – “ Telecommunication transmisión houd booK”; John Wiley &amp; Sons.</li> </ul>					
<b>Fecha Emisión:</b> Enero de 2003		<b>Nro. Emisión:</b> 3 <sup>ra</sup>		<b>Período Vigente:</b> Mayo de 1994	
<b>Ultimo Período:</b>		<b>Profesor:</b> F. Brito		<b>Jefe Dpto.:</b> M. Wesolowski	
<b>Director:</b> E. Tremamunno		<b>Aprob. Cons. Escuela:</b> Mayo 1994		<b>Aprob. Cons. Facul.:</b> Mayo de 1994	