



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DEL TACHIRA
VICERRECTORADO ACADEMICO
COMISION GENERAL DE CURRÍCULUM

PROGRAMA ANALITICO

Asignatura: Radioenlaces

Código: 0243810T

Unidad: I. Introducción a los Sistemas Radioeléctricos

Objetivo general: Analizar los conceptos fundamentales de los radio enlaces eléctricos.

Objetivos	Contenidos	Actividades	Evaluación	Recursos	Bibliografía
1. Conocer los términos y definiciones fundamentales en los sistemas radioeléctricos 2. Definir los componentes de un sistema básico de radiocomunicación 3. Conocer la división del espectro radioeléctrico y su gestión 4. Definir e interpretar los parámetros de un sistema de radiocomunicaciones.	1. Términos y definiciones fundamentales. 2. Modelo básico de un sistema de radiocomunicación 2.1. Servicio de radiocomunicación 2.2. Modos de operación 3. Espectro electromagnético 3.1. Gestión de frecuencias radioeléctricas 3.2. Bandas de frecuencias 4. Parámetros y características de una radiocomunicación 4.1. Parámetros de transmisión 4.2. Denominación de las emisiones 4.3. Parámetros de recepción 4.4. Parámetros de explotación	Introducción y Presentación de los conceptos en el aula por el instructor. Revisión y análisis de Informes y Recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. Auto estudio por parte del alumno. Desarrollo de ejemplos y problemas típicos en el aula por parte del profesor. Resolución de problemas propuestos por el facilitador en el aula (análisis, diseño y ejecución).	Prueba escrita de carácter individual. 1 ^{er} Parcial Ponderación: 30%	Material de Apoyo. Presentaciones con diapositivas en Power Point Video Beam. Pizarra. Computadora.	Transmisión por Radio. José María Hernando Rábanos. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, S.A. 1995. Antenna Theory: Analysis and design. Constantine A. Balanis. John Wiley & Sons, Inc. 1982. Advanced Engineering Electromagnetics. Constantine A. Balanis. John Wiley & Sons, Inc. 1989. Propagación y Antenas. Zulima B. De Vielma. Publicaciones de la ULA: 1992. Resoluciones de la UIT, Sección Radiocomunicaciones



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DEL TACHIRA
VICERRECTORADO ACADEMICO
COMISION GENERAL DE CURRICULUM

PROGRAMA ANALITICO

Asignatura: Radioenlaces

Código: 0243810T

Unidad: II. Fundamentos de los Enlaces Radioeléctricos

Objetivo general: Analizar y estudiar los conceptos y características fundamentales de la radio propagación..

Objetivos	Contenidos	Actividades	Evaluación	Recursos	Bibliografía
1. Conocer los las características y parámetros de un elemento radiante 2. Estudiar los diferentes elementos radiantes utilizados como referencia	1. Caracterización del elemento radiante 1.1. Circuito equivalente 2. Campo producido por una antena 2.1. Campos electromagnéticos en el espacio libre 2.2. Características de radiación 2.2.1. Antena Isótropa 2.2.2. Ganancia directiva 2.2.3. Ganancia de potencia 2.2.4. Diagrama de radiación 2.3. Campo en condiciones de espacio libre 2.4. Antenas lineales 2.4.1. Dipolo elemental 2.4.2. Dipolo en $\lambda/2$ 2.4.3. Monopolo 2.4.4. Vertical corta	Introducción y Presentación de los conceptos en el aula por el instructor. Revisión y análisis de Informes y Recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. Auto estudio por parte del alumno. Desarrollo de ejemplos y problemas típicos en el aula por parte del profesor. Resolución de problemas propuestos por el facilitador en el aula (análisis, diseño y ejecución).	Prueba escrita de carácter individual. 1 ^{er} Parcial Ponderación: 30%	Material de Apoyo. Presentaciones con diapositivas en Power Point Video Beam. Pizarra. Computadora.	Transmisión por Radio. José María Hernando Rábanos. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, S.A. 1995. Antenna Theory: Analysis and design. Constantine A. Balanis. John Wiley & Sons, Inc. 1982. Advanced Engineering Electromagnetics. Constantine A. Balanis. John Wiley & Sons, Inc. 1989. Propagación y Antenas. Zulima B. De Vielma. Publicaciones de la ULA: 1992. Resoluciones de la UIT, Sección Radiocomunicaciones
3. Revisar los parámetros de una antena como receptora	3. Antena como receptora 3.1. Superficie equivalente 3.2. Longitud efectiva 3.3. Circuito equivalente				
4. Definir e interpretar el modelo energético de un	4. Potencia recibida. Fórmulas de FRIIS				

Objetivos	Contenidos	Actividades	Evaluación	Recursos	Bibliografía
<p>sistema de radiocomunicaciones</p> <p>5. Analizar la influencia del ruido en los sistemas de radiocomunicaciones</p>	<p>4.1. Radioenlace en condiciones de espacio libre</p> <p>4.2. Radioenlace a través de un medio cualquiera</p> <p>4.3. Modelo energético de un sistema de radiocomunicaciones (Rec. 341-4)</p> <p>5. Ruido en los sistemas de radiocomunicaciones</p> <p>5.1. Sistemas limitados por ruido</p> <p>5.2. Sistemas limitados por interferencia</p>				



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DEL TACHIRA
VICERRECTORADO ACADEMICO
COMISION GENERAL DE CURRICULUM

PROGRAMA ANALITICO

Asignatura: Radioenlaces

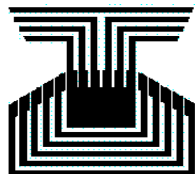
Código: 0243810T

Unidad: III. Radiopropagación

Objetivo general: • Analizar y estudiar los conceptos y características fundamentales de la radio propagación.

Objetivos	Contenidos	Actividades	Evaluación	Recursos	Bibliografía
1. Definir los modos de propagación	1. Modos de propagación 1.1. Atenuación en el espacio libre. (Rec. 525-2)	Introducción y Presentación de los conceptos en el aula por el instructor.	Prueba escrita de carácter individual.	Material de Apoyo. Presentaciones con diapositivas en Power Point	Transmisión por Radio. José María Hernando Rábanos. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, S.A. 1995.
2. Definir e interpretar los conceptos de atenuación, margen de desvanecimiento e índice de refracción	2. Margen de desvanecimiento, atenuación e índice de refracción	Revisión y análisis de Informes y Recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.	1 ^{er} Parcial Ponderación: 30%	Video Beam.	Antenna Theory: Analysis and design. Constantine A. Balanis. John Wiley & Sons, Inc. 1982.
3. Revisar los efectos de la refracción sobre la propagación	3. Efecto de la refracción sobre la propagación (Rec. 453-6) 3.1. Índice de refracción 3.2. Coíndice de refracción 3.3. Gradiente del índice de refracción	Auto estudio por parte del alumno.		Pizarra. Computadora.	Advanced Engineering Electromagnetics. Constantine A. Balanis. John Wiley & Sons, Inc. 1989.
4. Analizar el efecto de difracción basándose en las zonas de Fresnel y la atenuación por obstrucción	4. Condiciones de propagación 4.1. Radio ficticio de la tierra 4.2. Protuberancia del terreno 4.3. Efecto de la difracción (Rec. 526-5) 4.4. Zonas de Fresnel 4.5. Atenuación por obstrucción	Desarrollo de ejemplos y problemas típicos en el aula por parte del profesor. Resolución de problemas propuestos por el facilitador en el aula (análisis, diseño y ejecución).			Propagación y Antenas. Zulima B. De Vielma. Publicaciones de la ULA: 1992.
5. Mostrar y analizar la ecuación del terreno	5. La ecuación del terreno 5.1. Errores de cálculo 5.2. Criterio de despejamiento				Resoluciones de la UIT, Sección Radiocomunicaciones

Objetivos	Contenidos	Actividades	Evaluación	Recursos	Bibliografía
6. Analizar la reflexión sobre el terreno utilizando recomendaciones ITU	6. Reflexión en el terreno				
7. Definir y revisar el funcionamiento de repetidores pasivos	7. Repetidores pasivos				



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DEL TACHIRA
VICERRECTORADO ACADEMICO
COMISION GENERAL DE CURRICULUM

PROGRAMA ANALITICO

Asignatura: Radioenlaces

Código: 0243810T

Unidad: IV. Propagación por caminos múltiples

Objetivo general: • Analizar las características y tipos de interferencias que influyen en la calidad del enlace.

Objetivos	Contenidos	Actividades	Evaluación	Recursos	Bibliografía
1. Determinar los factores a considerar 2. Analizar el modelo de desvanecimiento selectivo y clasificación de los desvanecimientos	1. Factores a considerar en la propagación por caminos múltiples 2. Modelo de desvanecimiento selectivo 2.1. Conductos atmosféricos 2.2. Rugosidad del terreno 2.3. Otras variantes del modelo de desvanecimiento selectivo (Inf. 718-2)	Introducción y Presentación de los conceptos en el aula por el instructor. Revisión y análisis de Informes y Recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. Auto estudio por parte del alumno.	Trabajo de investigación con carácter grupal. 2 ^{er} Parcial Ponderación: 30%	Material de Apoyo. Presentaciones con diapositivas en Power Point Video Beam. Pizarra. Computadora.	Transmisión por Radio. José María Hernando Rábanos. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, S.A. 1995. Advanced Engineering Electromagnetics. Constantine A. Balanis. John Wiley & Sons, Inc. 1989. Propagación y Antenas. Zulima B. De Vielma. Publicaciones de la ULA: 1992. Resoluciones de la UIT, Sección Radiocomunicaciones
3. Estudiar la distribución estadística de Rayleigh 4. Analizar los métodos de cálculo para simetría digital 5. Analizar las mejoras introducidas por la diversidad y revisar su clasificación	3. Modelo de dos rayos (Señales que salen de la misma antena) 3.1. Distribución de Rayleigh (Inf. 338-5) 4. Métodos de cálculo para simetría digital 4.1. Modelos de aproximación 4.2. Modelo de Rumier 5. Mejoras introducidas por diversidad 5.1. Diversidad de frecuencia 5.2. Diversidad de espacio 5.3. Diversidad combinada 5.4. Hot Standby				



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DEL TACHIRA
VICERRECTORADO ACADEMICO
COMISION GENERAL DE CURRICULUM

PROGRAMA ANALITICO

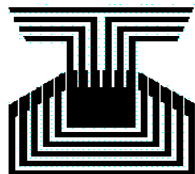
Asignatura: Radioenlaces

Código: 0243810T

Unidad: V. Interferencia radioeléctrica y calidad del enlace

Objetivo general: • Analizar las características y tipos de interferencias que influyen en la calidad del enlace

Objetivos	Contenidos	Actividades	Evaluación	Recursos	Bibliografía
1. Analizar y clasificar los tipos de interferencias radioeléctricas que influyen en la calidad del enlace 2. Revisar los objetivos tanto de disponibilidad como de calidad del enlace utilizando recomendaciones e informes de la ITU	1. Planes de frecuencia 1.1. Clasificación de interferencias 1.2. Interferencia por polarización cruzada 1.3. Discriminación a la polarización cruzada 1.4. Cálculo de la relación portadora – Interferencia (C/I) 2. Objetivo de disponibilidad del enlace 2.1. Objetivos de calidad del enlace 2.2. Segundos severamente errados 2.3. Segundos errados 2.4. Minutos degradados 2.5. Tasa de error	Introducción y Presentación de los conceptos en el aula por el instructor. Revisión y análisis de Informes y Recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. Auto estudio por parte del alumno.	Trabajo de investigación con carácter grupal. 2 ^{er} Parcial Ponderación: 30%	Material de Apoyo. Presentaciones con diapositivas en Power Point Video Beam. Pizarra. Computadora.	Transmisión por Radio. José María Hernando Rábanos. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, S.A. 1995. Advanced Engineering Electromagnetics. Constantine A. Balanis. John Wiley & Sons, Inc. 1989. Propagación y Antenas. Zulima B. De Vielma. Publicaciones de la ULA: 1992. Resoluciones de la UIT, Sección Radiocomunicaciones



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DEL TACHIRA
VICERRECTORADO ACADEMICO
COMISION GENERAL DE CURRICULUM

PROGRAMA ANALITICO

Asignatura: Radioenlaces

Código: 0243810T

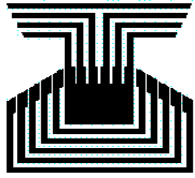
Unidad: VI. Cálculo de radioenlace digital.

Objetivo general: • Calcular un radio enlace digital.

Objetivos	Contenidos	Actividades	Evaluación	Recursos	Bibliografía
<p>1. Realizar los cálculos necesarios en cuanto a refracción, difracción, reflexión, altura de antenas y repetidores pasivos para el establecimiento de un radio enlace digital</p> <p>2. Realizar los cálculos sobre margen de desvanecimiento y efecto de las interferencias para el establecimiento de un radio enlace digital</p>	<p>1. Datos iniciales</p> <p>1.1. Criterio para determinar la altura de antenas</p> <p>1.2. Calculo de la altura de las antenas</p> <p>1.3. Efecto de refracción</p> <p>1.4. Determinación del valor de K para el peor de los casos.</p> <p>1.5. Cálculo de la curvatura de la tierra</p> <p>1.6. Efecto de difracción</p> <p>1.7. Cálculo del valor de despejamiento</p> <p>1.8. Obstrucción por obstáculo</p> <p>1.9. Reflexiones en el terreno</p> <p>1.10. Repetidores pasivos</p> <p>2. Datos iniciales</p> <p>2.1. Cálculo del margen de desvanecimiento</p> <p>2.2. Selección de la Guía de ondas o cable coaxial</p> <p>2.3. Efecto de espacio libre</p> <p>2.4. Cálculo de la potencia nominal de recepción</p> <p>2.5. Determinación de la</p>	<p>Introducción y Presentación de los conceptos en el aula por el instructor.</p> <p>Revisión y análisis de Informes y Recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.</p> <p>Auto estudio por parte del alumno.</p> <p>Desarrollo de ejemplos y problemas típicos en el aula por parte del profesor utilizando herramientas CAD (análisis y diseño).</p>	<p>Diseño y cálculo de radioenlace digital utilizando herramientas CAD.</p> <p>3^{er} Parcial Ponderación: 40%</p>	<p>Material de Apoyo.</p> <p>Presentaciones con diapositivas en Power Point</p> <p>Video Beam.</p> <p>Software para cálculo de radioenlaces.</p> <p>Computadora.</p>	<p>Transmisión por Radio. José María Hernando Rábanos. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, S.A. 1995.</p> <p>Advanced Engineering Electromagnetics. Constantine A. Balanis. John Wiley & Sons, Inc. 1989.</p> <p>Propagación y Antenas. Zulima B. De Vielma. Publicaciones de la ULA: 1992.</p> <p>Resoluciones de la UIT, Sección Radiocomunicaciones</p>

Objetivos	Contenidos	Actividades	Evaluación	Recursos	Bibliografía
	<p>potencia umbral</p> <p>2.6. Cálculo del margen de desvanecimiento</p> <p>2.7. Cálculo del efecto de las interferencias</p> <p>2.8. Interferencias con igual dirección</p> <p>2.9. Verificación de la relación señal deseada (C) con respecto a la Interferencia (I) en dB (C/I)</p> <p>2.10. Interferencia con distinta dirección</p> <p>2.11. Verificación del nivel de interferencia en dB</p> <p>2.12. Valoración de la degradación señal / Ruido C/M</p> <p>2.13. Cálculo del nuevo margen de desvanecimiento</p> <p>2.14. Efecto del desvanecimiento por caminos múltiples</p> <p>2.15. Efecto de la atenuación plana</p> <p>2.16. Efecto de la selectividad</p> <p>2.17. Cálculo de la suma de atenuación y selectividad</p> <p>2.18. Determinación del margen de desvanecimiento</p> <p>2.19. Determinación del factor de ocurrencia</p> <p>2.20. Mejoras sobre la calidad del enlace</p> <p>2.21. Uso de diversidad</p>				

Objetivos	Contenidos	Actividades	Evaluación	Recursos	Bibliografía
<p>3. Realizar los cálculos de corte por lluvia y falla del equipo</p>	<p>3. Objetivos proporcionales del ITU-R</p> <p>3.1. Objetivo para calidad SES IDM, Disponibilidad (IUS)</p> <p>3.2. Atribución del objetivo de calidad SES</p> <p>3.3. Objetivo de disponibilidad y calidad</p> <p>3.4. Cálculo de corte por lluvia</p> <p>3.5. Densidad Inst. de lluvia J según Inf. 563-3</p> <p>3.6. Cálculo de atenuación por unidad de longitud en dB por Km.</p> <p>3.7. Determinación de la longitud efectiva</p> <p>3.8. Cálculo de corte por falla de equipo</p> <p>3.9. Cálculo de la disponibilidad 1+0 (No hay común)</p> <p>3.10. Cálculo de la disponibilidad de un sistema de protección n+1</p>				



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DEL TACHIRA
VICERRECTORADO ACADEMICO
COMISION GENERAL DE CURRÍCULUM**

PROGRAMA ANALITICO

Asignatura: Radioenlaces

Código: 0243810T

Plan de Evaluación

PARCIAL No.	PONDERACION	TEORIA	LABORATORIO
1	30%	100%	-
2	30%	100%	-
3	40%	100%	-