

Antes de diligenciar el formato por favor tenga a la mano el PEP y el PAP del programa.

**IDENTIFICACIÓN**

<b>DIVISIÓN:</b>	<b>INGENIERÍAS</b>	<b>CÓDIGO DEL ESPACIO ACADÉMICO:</b>	<b>96133</b>	<b>NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:</b>	<b>Teórico-práctico</b>
<b>FACULTAD/ DEPARTAMENTO ACADÉMICO/ INSTITUTO:</b>	<b>CIENCIAS BÁSICAS</b>		<b>PROGRAMA ACADÉMICO:</b>	<b>Ingeniería de telecomunicaciones</b>	
<b>METODOLOGÍA:</b>	<b>Presencial</b>	<b>NOMBRE DEL DOCENTE (S):</b>		<b>NÚMERO DE CRÉDITOS:</b>	<b>3</b>
<b>CORREO ELECTRÓNICO:</b>			<b>NÚMERO DE HORAS DE T.P. (Por semana)</b>	<b>6</b>	
<b>DENOMINACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO:</b>	<b>Campos y Ondas Electromagnéticas</b>		<b>NÚMERO DE HORAS T.I. (Por semana)</b>	<b>3</b>	
<b>SYLLABUS UNIFICADO:</b>	<b>SI</b>	<input type="checkbox"/> <b>No</b>	<b>SEDE/SECCIONAL:</b>	<b>Que hace parte de la unificación</b>	
<b>COMPONENTE:</b>	<b>OBLIGATORIO</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Flexible</b>	<input type="checkbox"/>	<b>NÚMERO DE HORAS TRABAJO COOPERADO T.C (Por semana)</b>	<b>Aplica para programas a distancia y virtuales.</b>

**OBJETIVO/PROPÓSITO**

(Relacionar de manera general los objetivos o propósitos del espacio académico)

Mediante este curso se pretende que el estudiante profundice los conocimientos sobre las leyes de la Teoría Electromagnética, basadas en las Leyes de Maxwell, con el fin de proveer la base necesaria para el estudio e interpretación de la propagación de ondas en el vacío y en diferentes medios. En este sentido, esta asignatura constituye una base conceptual y práctica que servirá de base a asignaturas específicas del campo de las telecomunicaciones, desde los siguientes propósitos:

- Proporcionar los aspectos fundamentales de la teoría electromagnética hasta un nivel que facilite al estudiante debatir sobre tópicos específicos de la asignatura y técnicas de diseño aplicadas en el vasto campo de la electrónica y las telecomunicaciones.
- Formar mediante el trabajo colaborativo y el aprendizaje autónomo estudiantes con alta capacidad crítica para interpretar situaciones propias de las comunicaciones y proponer alternativas de solución a las problemáticas actuales de las telecomunicaciones.
- Inferir sobre el funcionamiento de la mayoría de los equipos de telecomunicaciones a partir de los fundamentos que explican la propagación de las ondas electromagnéticas y la aplicación de las ecuaciones de Maxwell.

**ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS**

Relacionar de manera general las estrategias que se implementarán: a) En el proceso de formación, teniendo en cuenta la naturaleza del espacio académico y su propósito, b) Para las horas de trabajo independiente. (Para maestrías en investigación y doctorados relacionar las estrategias que se implementarán para el desarrollo de las competencias investigativas)

El espacio académico de Campos y Ondas electromagnéticas busca la formación integral de los estudiantes de ingeniería de Telecomunicaciones a través del aprendizaje basado en la resolución de problemas, para lograrlo aplica lo que sostiene Hodson (1992) "APRENDER CIENCIAS significa apropiarse del conocimiento conceptual y teórico; comprender su naturaleza, métodos y complejas interacciones; involucrarse en tareas de indagación científica y adquirir cierto dominio en el tratamiento de problemas". Y Lemke (2006) "el aprendizaje tiene lugar a través de diferentes medios". En virtud de lo anterior se presentan algunas estrategias didácticas con recursos tecnológicos en la enseñanza de las propiedades de las ondas electromagnéticas, para su aplicación en la vida cotidiana y profesional. La apropiación del conocimiento por parte del estudiante se basa en el proceso de enseñanza y aprendizaje a fin de lograr el desarrollo de las competencias del área, por medio de las siguientes estrategias didácticas:

**Aprendizaje basado en problemas:**

A partir de los leyes físicas que rigen las oscilaciones y las ondas, explicadas por el profesor, se abordaran situaciones problemáticas para ser desarrollados por los estudiantes en horas presenciales con el acompañamiento del docente. Así mismo se plantean otras situaciones para que el estudiante resuelva como parte de un trabajo independiente y cooperativo. Para esto podrá emplear las siguientes herramientas:

- Documentos escritos referentes al tema (Inglés, español) que permiten ampliar conceptos y aplicaciones
- Uso de calculadoras científicas, software especializados "Wolfram Mathematica", libros digitales, aula virtual, recursos web, etc.
- Textos de consulta: libros y artículos.

**Aprendizaje basado en proyectos:**

En las sesiones de laboratorio se desarrolla el Proyecto Semestral (PS) orientado por el docente como estrategia metodológica para que el estudiante diseñe y/o construya de un experimento físico, relacionado con la teoría electromagnética, con el fin de aplicar la teoría en lo práctico, es decir resolución de problemas abiertos con trabajo colaborativo y acompañado por el docente. Este proyecto consta de tres etapas:

1. Definición de la propuesta de trabajo.
2. Presentación de un avance físico del proyecto.
3. Sustentación del proyecto.

**Aula Cooperada Multitarea**

- El estudiante aborda las situaciones problemáticas planteadas en el aula de tal manera que puede discutir con sus compañeros y docente diferentes puntos de vista en la búsqueda de su solución.

**COMPETENCIAS, RESULTADOS DE APRENDIZAJE, DIDÁCTICAS Y EVALUACIÓN POR RÚBRICA**

COMPETENCIAS			RESULTADOS DE APRENDIZAJE	DIMENSIONES DE LA ACCIÓN HUMANA (Seleccione las dimensiones que se relacionan con la competencia)				CONTENIDOS:	ACTIVIDADES DIDÁCTICAS:	TIEMPOS: (sesiones x 2 horas)	ENTREGABLES, PRODUCTOS O EVIDENCIAS:	RECURSOS DIDÁCTICOS (Bibliográficos, audiovisuales, físicos)
				Comprender	Obrar	Hacer	Comunicar					
Esquemas en las que se clasifican de forma simple las interacciones a formulación matemática propuesta para describir la situación problemática en entorno científico de forma organizada para contribuir positivamente al desarrollo	<b>ESPECÍFICAS</b>  Resolver situaciones problemáticas de modelos idealizados de oscilaciones y ondas relacionadas con la ingeniería de Telecomunicaciones, haciendo uso de los diferentes lenguajes (texto, gráfico y analítico) y de las herramientas adecuadas de software (aplicaciones, simuladores, etc.) C1-C5  Específicas: • Describir el movimiento de un cuerpo que realiza movimiento armónico simple en términos de coordenada, velocidad y aceleración. • Analizar las oscilaciones de diferentes sistemas físicos. • Interpretar las variables relacionadas con oscilaciones de un sistema y su relación con la energía.	• Identifica cuando un sistema físico corresponde a un oscilador armónico simple, reconociendo sus propiedades y características	X		X	X	Oscilaciones • Introducción a los movimientos periódicos • Oscilador armónico: libre, simple. • Representación gráfica energías y potencia. • Osciladores libres. • Sistema masa-resorte. • Péndulo simple.	Lectura autorregulada /lectura dirigida Ejercicios de contrastación y comparación Análisis cuantitativo y cualitativo Trabajo con simulador	8	* Prueba corta escrita. * Trabajo colaborativo en aula (taller). * Trabajo virtual (moodle). * Control de lectura. * Prueba parcial por corte (sujeto a la programación del Departamento de Ciencias Básicas). * Taller preparatoria (trabajo independiente). * Proyecto semestral.	Parcelador. Texto. Videos. Blogs. Páginas web especializadas.	
		• Interpreta la situación problemática relacionada con osciladores armónicos e identifica las variables y la relación entre ellas, seleccionando de forma reflexiva los procesos para llegar a la solución.	X		X							
		• Realiza procesos matemáticos evocando los conceptos, leyes y teorías físicas para llegar al modelo matemático, solucionando las ecuaciones diferenciales propias de los osciladores armónicos.	X		X	X						

COMPETENCIAS DEL ÁREA

enómenos oscilatorios y ondulatorios, con el propósito de definirlos de tal manera que establezca relaciones entre las magnitudes físicas del sistema y la expresión matemática que modela su comportamiento. \*Elaborar representaciones reserentes en situaciones problemáticas, estructurando su conceptualización para dar respuesta a las preguntas dadas y plantear nuevas preguntas, asociadas a la dinámica de las ondas.

\*, TE P\*, entre otros), con el objetivo de identificar y caracterizar las variables físicas requeridas en las formulaciones matemáticas presentes en el sistema físico, para proponer una solución a las situaciones problemáticas. \*Verificar que l estudio sea coherente, para justificar y validar sus resultados.

todo relaciones entre las etapas de la problemática para generar un diálogo asertivo de su interpretación con las diferentes áreas del conocimiento. \*Implementar estrategias de resolución de situaciones problemáticas a partir del conociimi social, ambiental y tecnológico.

<p>Plantear soluciones a situaciones problema que implican movimientos oscilatorios amortiguados y forzados y la solución a otros sistemas equivalentes como el caso de los circuitos eléctricos. C1-C4.</p> <p>Especificas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar las condiciones que diferencian los un oscilador sobre amortiguado, críticamente amortiguado y subamortiguado para identificar sus aplicaciones en la industria.</li> <li>Analizar cuando un oscilador alcanza la condición de resonancia y las consecuencias que tiene está sobre el sistema físico</li> <li>Obtener modelos matemáticos de posición, velocidad y aceleración en función del tiempo, haciendo uso del concepto de derivadas.</li> <li>Comparar gráficamente los valores de posición, velocidad, aceleración y energía cinética y potencial en un punto dado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpreta la situación problemática e identifica osciladores armónicos forzados y amortiguados y las variables dinámicas que los caracterizan.</li> </ul>	X		X			<p>Oscilaciones amortiguadas y/o forzadas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Osciladores amortiguados</li> <li>Oscilador Sobre amortiguado, críticamente amortiguado y sub amortiguado</li> <li>Energía de un oscilador amortiguado</li> <li>Osciladores Forzados y amortiguados</li> <li>Sistema masa-resorte amortiguado y forzado.</li> <li>Solución estacionaria y transitoria</li> <li>Resonancia. Energía y potencia en sistemas forzados y amortiguados</li> <li>Equivalentes eléctricos de los osciladores mecánicos.</li> </ul>	<p>Lectura autorregulada /lectura dirigida</p> <p>Ejercicios de contrastación y comparación</p> <p>Análisis cuantitativo y cualitativo</p> <p>Trabajo con simulador</p>	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prueba corta escrita.</li> <li>Trabajo colaborativo en aula (taller).</li> <li>Trabajo virtual (moodle).</li> <li>Control de lectura.</li> <li>Prueba parcial por corte (sujeto a la programación del Departamento de Ciencias Básicas).</li> <li>Taller preparcial (trabajo independiente).</li> <li>Proyecto semestral.</li> </ul>	Parcelador. Texto. Videos. Blogs. Páginas web especializadas.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selecciona de forma reflexiva los procesos para llegar a la solución.</li> </ul>	X		X	X						
<p>Comprender los principios físicos que describen el comportamiento de los osciladores acoplados por medio de procesos matemáticos, gráficos y analíticos. C1-C2-C3</p> <p>Especificos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Emplear los principios y leyes que rigen la dinámica de los osciladores acoplados en la solución de problemas.</li> <li>Comprender los diversos fenómenos físicos presentes en los osciladores acoplados</li> <li>Comprender la relación entre los modos normales de oscilación de los osciladores acoplados y la dinámica del sistema completo</li> <li>Analizar el comportamiento del movimiento de los osciladores acoplados y relaciona dicho movimiento con el principio de conservación de la energía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe situaciones relacionadas con osciladores acoplados e identifica las variables y la relación entre ellas.</li> </ul>	X		X	X		<p>Oscilaciones acoplados</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Características físicas de los osciladores acoplados</li> <li>Modos normales de oscilación</li> <li>Superposición de los modos normales de oscilación</li> <li>Sistemas masa-resorte acoplados</li> <li>Energía de osciladores amortiguados</li> <li>Equivalentes eléctricos de los osciladores acoplados.</li> </ul>	<p>Lectura autorregulada /lectura dirigida</p> <p>Ejercicios de contrastación y comparación</p> <p>Análisis cuantitativo y cualitativo</p> <p>Trabajo con simulador</p>	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prueba corta escrita.</li> <li>Trabajo colaborativo en aula (taller).</li> <li>Trabajo virtual (moodle).</li> <li>Control de lectura.</li> <li>Prueba parcial por corte (sujeto a la programación del Departamento de Ciencias Básicas).</li> <li>Taller preparcial (trabajo independiente).</li> <li>Proyecto semestral.</li> </ul>	Parcelador. Texto. Videos. Blogs. Páginas web especializadas.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compara y analiza gráficamente los valores de posición, velocidad, aceleración y energía cinética y potencial en un tiempo dado de osciladores acoplados.</li> </ul>	X		X							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realiza procesos matemáticos evocando las propiedades y características físicas de los osciladores acoplados, leyes y teorías físicas para llegar al modelo matemático.</li> </ul>	X		X	X						
	<p>Elabora y presenta un diseño experimental del Proyecto Semestral.</p>	X	X	X	X						
<p>Comprender los principios físicos que describen el comportamiento de las ondas estacionarias y progresivas, por medio de procesos matemáticos, gráficos y analíticos. C1-C5</p> <p>Especificos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Explicar por qué se genera una onda viajera y como se desplaza a través del medio material.</li> <li>Comprende los diversos fenómenos físicos presentes en la propagación de las ondas mecánicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe las ondas mecánicas en términos de amplitud, velocidad, periodo y frecuencia.</li> </ul>	X		X	X		<p>Ondas progresivas y estacionarias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Características físicas de las ondas</li> <li>Ondas viajeras</li> <li>Ecuación de onda.</li> <li>Ecuación de onda en una cuerda</li> <li>Energía transportada por</li> </ul>	<p>Lectura autorregulada /lectura dirigida</p> <p>Ejercicios de contrastación y</p>	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prueba corta escrita.</li> <li>Trabajo colaborativo en aula (taller).</li> <li>Trabajo virtual (moodle).</li> <li>Control de lectura.</li> <li>Prueba parcial por corte</li> </ul>	Parcelador. Texto. Videos. Blogs.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obtiene modelos matemáticos de posición, velocidad transversal de una onda propagándose en un medio, al resolver la ecuación de onda</li> </ul>	X		X	X						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compara y analiza gráficamente los valores de posición, velocidad transversal en un punto dado de la Onda mecánica.</li> </ul>	X		X							

*Identificar las variables físicas presentes en el análisis y formulación de una situación problemática o en la interpretación de un fenómeno físico.	*Organizar la información obtenida de diversas fuentes (apuntes de clase, libros, datos de laboratorio, tablas, gráficas, TIC, TAC).	*Aplicar el conocimiento científico adquirido en la elaboración de un diseño experimental de las aplicaciones de ondas, establecer	• Emplea los principios y leyes que rigen la mecánica ondulatoria en la solución de problemas. • Solucionar situaciones problemáticas de fluidos empleando las leyes de la mecánica de fluidos. • Explicar el proceso de transmisión y reflexión que experimenta una onda al cambiar de medio. • Comprender las relaciones entre presión, área transversal y velocidad en una sección de fluido.  • Analizar el transporte de energía en una onda mecánica	• Realiza procesos matemáticos evocando los conceptos, leyes y teorías físicas para llegar al modelo matemático.	X		X	X	Energía transportada por una cuerda. • Ondas en Discontinuidades • Ondas en dos y tres dimensiones • Ondas estacionarias • Superposición de modos normales en ondas estacionarias. • Energía en una onda estacionaria.	comparación Análisis cuantitativo y cualitativo Trabajo con simulador	18	(sujeto a la programación del Departamento de Ciencias Básicas). * Taller preparcial (trabajo independiente). * Proyecto semestral.	Páginas web especializadas.
			Entender los conceptos fundamentales de la propagación de las ondas electromagnéticas y como es su interacción con diferentes medios y los utiliza para la descripción de las relaciones entre las propiedades ópticas de la luz. C1-C5 Específicos • Examinar las propiedades de los campos eléctricos y magnéticos descritas por las ecuaciones de Maxwell y extenderlas a las propiedades de las ondas electromagnéticas • Comprender el concepto de polarización y su relación con la energía propagada en una onda electromagnética. • Comprender el concepto de vector de Poynting y su relación con la energía propagada en una onda electromagnética. • Interpretar como se propagan las ondas en diferentes medios materiales y como se produce los procesos de reflexión y refracción y su aplicación en situaciones cotidianas. • Analizar los efectos del cambio de medio en las ondas electromagnéticas y su aplicaciones tecnológicas.	• Describe las ondas electromagnéticas y sus propiedades a partir de las ecuaciones de Maxwell.  • Obtiene modelos matemáticos para describir el campo eléctrico y magnético, la velocidad de propagación de una onda electromagnética, al resolver la ecuación de onda  • Explica como se generan las ondas electromagnéticas y como interactúan con los medios materiales.  • Comprende los diversos fenómenos físicos presentes en las ondas electromagnéticas, reflexión, refracción y polarización.	X		X	X	Ondas Electromagnéticas • Campos eléctricos y magnéticos variables en el tiempo y ecuaciones de Maxwell. • Ecuación de onda electromagnética • Potencia y energía en campos electromagnéticos. Vector de Poynting • Fenómenos ópticos  • Reflexión y refracción de ondas E.M. • Polarización. • Introducción a fenómenos ópticos. Difracción e interferencia. • Guías de onda.	Lectura autorregulada /lectura dirigida Ejercicios de contrastación y comparación Análisis cuantitativo y cualitativo Trabajo con simulador		* Prueba corta escrita. * Trabajo colaborativo en aula (taller). * Trabajo virtual (moodle). * Control de lectura. * Prueba parcial por corte (sujeto a la programación del Departamento de Ciencias Básicas). * Taller preparcial (trabajo independiente). * Proyecto semestral.	Parcelador. Texto. Videos. Blogs. Páginas web especializadas.
			Análisis de manera matemática y basado en los conceptos físicos de las ondas electromagnéticas el proyecto semestral.	X		X	X						

**RÚBRICA**

(En el marco del ejercicio de evaluación como aprendizaje, generar mínimo una rúbrica consensuada con los estudiantes)

VALORACIÓN		Supera con suficiencia los aprendizajes requeridos 4.6-5.0	Domina los aprendizajes adquiridos 4.0- 4.5	Alcanza los aprendizajes mínimos. 3.0 - 3.9	Cumple con algunos de los parámetros y competencias pero no alcanza los aprendizajes mínimos. 1.0 - 2.9	No cumple con los parámetros y habilidades mínimas establecidas. 0 - 0,9
CRITERIO						
Procesos de modelación	Desarrolla modelos físicos de situaciones problemáticas interpretando la información contenida y produciendo esquemas estructurados con recursos tecnológicos y escritos, con los cuales hace inferencias y estimaciones a partir de cálculos cuantitativos, que le permiten establecer la racionalidad de la modelación propuesta.	Desarrolla modelos físicos de situaciones problemáticas, produciendo esquemas estructurados con recursos tecnológicos y escritos que le permiten hacer inferencias y estimaciones poco significativas, con las cuales puede establecer de forma parcial la racionalidad de la modelación propuesta.	Desarrolla modelos físicos de situaciones problemáticas produciendo esquemas no estructurados con recursos tecnológicos y escritos, que no le permiten hacer inferencias y estimaciones, estableciendo con poca suficiencia la racionalidad y validez de la modelación propuesta.	Desarrolla modelos físicos de situaciones problemáticas produciendo esquemas no estructurados con recursos tecnológicos y escritos, que no le permiten hacer inferencias y estimaciones, estableciendo con poca suficiencia la racionalidad y validez de la modelación propuesta.	Desarrolla modelos físicos insuficientes sustentados en esquemas no estructurados que le impiden generar estimaciones e inferencias con las cuales pueda validar la racionalidad de la modelación propuesta.	No genera una producción mínima en los procedimientos de modelación física que posibiliten una descripción en los procesos de evaluación.
Solución de problemas	Analiza, modela, resuelve y elabora diferentes representaciones de una situación física, identificando alternativas de solución que sustenta con rigor académico.	Elabora representaciones de una situación física y la resuelve, identificando alternativas de solución que sustenta, parcialmente, con criterio académico.	Resuelve parcialmente una situación física usando recursos y estrategias que no logra sustentar con el rigor académico suficiente.	Resuelve parcialmente una situación física usando recursos y estrategias que no logra sustentar con el rigor académico suficiente.	No resuelve situaciones físicas, debido a la producción de estrategias que no corresponden con alternativas de solución propias del problema, sustentado en argumentos y procedimientos incorrectos carentes de rigor académico.	No genera una producción mínima en la solución de problemas físicos que posibiliten una descripción en los procesos de evaluación.
Dominio de algoritmos y procedimientos propios del pensamiento científico	Domina los algoritmos y procedimientos propios del pensamiento físico-matemático aplicándolos con suficiencia en la solución de situaciones.	Domina los algoritmos y procedimientos propios del pensamiento físico-matemático aplicándolos en la solución de situaciones.	Usa los algoritmos y procedimientos propios del pensamiento físico-matemático aplicándolos con dificultades considerables en la solución de situaciones.	Usa los algoritmos y procedimientos propios del pensamiento físico-matemático aplicándolos con dificultades considerables en la solución de situaciones.	Muestra dificultades considerables en el uso de algoritmos y procedimientos propios del pensamiento físico-matemático usándolos incorrectamente en la solución de situaciones.	No genera una producción mínima en los procesos de dominio de algoritmos y procedimientos propios del pensamiento y lenguaje físico-matemático, que posibiliten una descripción en los procesos de evaluación.

Desarrollo de proyectos y actividades	Elabora proyectos y actividades con estándares de presentación, ajustados estructuralmente a un buen ejercicio de modelación física, desarrollo teórico, implementación practica y dominio de algoritmos y procedimientos suficientes dentro del rigor y el lenguaje físico-matemático.	Elabora proyectos y actividades con estándares de presentación, ajustados estructuralmente a un ejercicio de modelación física, desarrollo teórico, implementación practica y dominio de algoritmos y procedimientos, con un rigor básico, dentro del lenguaje físico-matemático.	Elabora proyectos y actividades con estándares mínimos de presentación, ajustados estructuralmente a un ejercicio de modelación física, desarrollo teórico, implementación practica y dominio de algoritmos y procedimientos, que no es suficiente dentro del rigor propio del lenguaje físico-matemático.	Elabora proyectos y actividades sin estándares de presentación, que no se ajusta estructuralmente a un ejercicio de modelación física, desarrollo teórico, implementación practica y dominio de algoritmos y procedimientos dentro del lenguaje físico-matemático.	No genera una producción mínima en el desarrollo de proyectos físicos y actividades que posibiliten una descripción en los procesos de evaluación.
Administración de la información de diversas fuentes para conceptualizar la situación problemática	Presenta un desarrollo estructurado y organizado de la información obtenida de diversas fuentes para caracterizar y relacionar las magnitudes asociadas a la situación problemática en estudio, con el fin de proponer alternativas de solución.	Se evidencia algún desarrollo y organización de la información obtenida de diversas fuentes para caracterizar y relacionar las magnitudes asociadas a la situación problemática en estudio, con el fin de proponer alternativas de solución.	Requiere de apoyo para generar algún desarrollo y organización de la información obtenida de diversas fuentes, para caracterizar y relacionar las magnitudes asociadas a la situación problemática en estudio.	No establece sin apoyo externo organización de la información obtenida de diversas fuentes, para caracterizar y relacionar las magnitudes asociadas a la situación problemática en estudio.	No recopila ni asocia ninguna información que le permita relacionar las magnitudes asociadas a la situación problemática en estudio.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMPLEMENTARIAS**

1. H. J. Pain. The Physics of Vibrations and Waves. Sixth edition. John Wiley & Sons.
2. George King. Vibrations and Waves. Wiley 2009
3. A. Guerrero de Mesa. Oscilaciones y Ondas, Universidad Nacional
4. Ohanian, H. & Market, J. FÍSICA PARA CIENCIAS E INGENIERIA. Tercera edición. Mc GRAW HILL, México, 2009.
5. Sears, Zemansky. FÍSICA UNIVERSITARIA Volumen 1. Decimosegunda edición. PEARSON EDUCACIÓN, México, 2009.
6. Raymond A. Serway and Jhon W. Jewett. . Electricidad y magnetismo, Ed Thomson. Sexta Edición.
7. Balanis C. advanced engineering electromagnetics, john wiley, New York, 1998.
8. Balcells J., Daura F., Esparza R., Pallas R., interferencias electromagnéticas en sistemas electrónicos, Marcombo, México 1992.
9. Hayt, W. and Buck, J. Engineering Electromagnetics. Sixth edition, McGraw Hill, Inc. 2001.
10. Cheng, D. Field and Wave Electromagnetics. Addison-Wesley Publishing Company, Inc. 1983.
11. Griffiths, David. Introduction to Electrodynamics. Prentice Hall. New Jersey 1999.