

**DISEÑO CURRICULAR DE LA ASIGNATURA SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN
DE ENERGÍA ELÉCTRICA BAJO LA VISIÓN DE COMPETENCIAS**

NEIFY CATERINE PULGAR MOJICA

JENNYFER PULGAR MOJICA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICOMECÁNICAS

**ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y DE
TELECOMUNICACIONES**

BUCARAMANGA

2017

**DISEÑO CURRICULAR DE LA ASIGNATURA SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN
DE ENERGÍA ELÉCTRICA BAJO LA VISIÓN DE COMPETENCIAS**

NEIFY CATERINE PULGAR MOJICA

JENNYFER PULGAR MOJICA

**Este proyecto es presentado como requisito para optar por el título de
Ingeniero Electricista**

Director

WILSON GIRALDO PICÓN

Ingeniero Electricista, Magister en Potencia Eléctrica.

Codirector

OSCAR ARNULFO QUIROGA QUIROGA

Ingeniero Electricista, Doctor en Tecnología.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍAS FISÍCOMECAÑICAS

**ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y DE
TELECOMUNICACIONES**

BUCARAMANGA

2017

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	12
1. DIAGRAMA SECUENCIAL DE CONTENIDOS.....	17
1.1. CONTENIDOS BÁSICOS	19
1.2. CONTENIDOS GENÉRICOS.....	20
1.3. CONTENIDOS ESPECÍFICOS	20
2. TABLA DE SABERES	28
2.1. SABER.....	28
2.2. HACER	29
2.3. SER.....	29
3. RELACIÓN PROPÓSITOS – CONTENIDOS.....	31
4. ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	33
5. ESTRUCTURACIÓN MODULAR	35
6. PLANEACIÓN CURRICULAR	37
7. INSUMOS DEL DISEÑO CURRICULAR.....	40
8. FORMA DE USO.....	44
9. ALOJAMIENTO DE LOS PRODUCTOS DEL DISEÑO CURRICULAR EN LA PLATAFORMA MOODLE	46

10. CONCLUSIONES52

BIBLIOGRAFÍA.....53

ANEXOS.....55

LISTA DE CUADROS

pág.

CUADRO 1. CONTENIDO TEMÁTICO DE LA ASIGNATURA SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	21
CUADRO 2. CONCLUSIONES.....	52

LISTA DE FIGURAS

pág.

FIGURA 1. DIAGRAMA SECUENCIAL DE CONTENIDOS DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN.....	18
FIGURA 2. DESCRIPCIÓN DE CONVENCIONES DEL DIAGRAMA SECUENCIAL DE CONTENIDOS.....	23
FIGURA 3. REPRESENTACIÓN DE CONTENIDOS EN EL DIAGRAMA SECUENCIAL.....	24
FIGURA 4. CONTENIDO DE LO GENERAL A LO PARTICULAR.....	24
FIGURA 5. CONTENIDOS TEMÁTICOS PARALELOS.....	25
FIGURA 6. RELACIÓN DE DEPENDENCIA.....	25
FIGURA 7. RELACIÓN CAUSA CONSECUENCIA.....	26
FIGURA 8. RELACIÓN DE PRECONCEPTOS.....	26
FIGURA 9. DIAGRAMA SECUENCIAL DE CONTENIDOS.....	27
FIGURA 10. MODELO DE LA TABLA DE SABERES.....	30
FIGURA 11. EJEMPLO DE PROPÓSITO.....	32
FIGURA 12. EJEMPLO DE ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.....	34
FIGURA 13. EJEMPLO DE LOS MÓDULOS DE FORMACIÓN.....	35
FIGURA 14. EJEMPLO DE PLANEACIÓN CURRICULAR.....	38
FIGURA 15. GENERACIÓN DEL PROPÓSITO.....	41
FIGURA 16. ESTRUCTURACIÓN MODULAR.....	42

FIGURA 17. PRESENTACIÓN DEL CURSO	47
FIGURA 18. ESTRUCTURA DEL CURSO	48
FIGURA 19. MÓDULO DE FORMACIÓN NÚMERO 1	49
FIGURA 20. PLANEACIÓN CURRICULAR.....	50
FIGURA 21. TERMINOLOGÍA.....	51

LISTA DE ANEXOS

	pág.
ANEXO A. CRUCE DE CONTENIDOS	55
ANEXO B. DIAGRAMA SECUENCIAL DE CONTENIDOS DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN – PRIMERA VERSIÓN.....	59
ANEXO C. DIAGRAMA SECUENCIAL DE CONTENIDOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN – SEGUNDA VERSIÓN	60
ANEXO D. TABLA DE SABERES.....	61
ANEXO E. TAXONOMÍAS DE OBJETOS	65
ANEXO F. RELACIÓN DE PROPÓSITOS- CONTENIDOS	67
ANEXO G. ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	71
ANEXO H. MÓDULOS DE FORMACIÓN.....	76
ANEXO I. PLANEACIÓN CURRICULAR.....	78
ANEXO J. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	87
ANEXO K. TABLAS DE VERBOS	89

RESUMEN

TITULO: DISEÑO CURRICULAR DE LA ASIGNATURA SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA BAJO LA VISIÓN DE COMPETENCIAS*

AUTORAS: Neify Caterine Pulgar Mojica**
Jennyfer Pulgar Mojica

PALABRAS CLAVE: Metodología de análisis funcional, diagrama secuencial de contenidos, módulos de formación, competencias, diseño curricular.

DESCRIPCIÓN:

El proyecto tiene como objetivo estructurar y organizar la temática de la asignatura Sistemas de Distribución bajo la visión de competencias que tiene como eje el programa propuesto por la escuela de ingenierías eléctrica, electrónica y de telecomunicaciones, E3T.

En la elaboración del diseño curricular debe existir una correspondencia directa entre los objetivos propuestos en el plan de estudios del programa de Ingeniería Eléctrica. La necesidad fundamental es condensar y delimitar el marco conceptual y procedimental del área de conocimiento y emplear los recursos necesarios en la consecución del resultado que es el diseño del currículo bajo la visión de competencias.

El diseño curricular que se plantea se sustenta bajo la experticia de los expertos temáticos y desarrolladoras, los cuales buscan abordar la temática desde diversos puntos de vista donde el estudiante puede apropiarse de los contenidos haciendo uso de la metodología empleada en la construcción del diagrama secuencial de contenidos, la tabla de saberes, la relación propósito-contenido, las actividades y unidades de enseñanza aprendizaje y los módulos de formación; recursos esenciales para la consecución de la planeación curricular.

Este proyecto busca que al estudiante se le facilite el aprendizaje a través de los contenidos conceptuales y a su vez también desarrolle destreza para sustentar su conocimiento con los contenidos procedimentales y con ellos pueda reflejar los comportamientos actitudinales frente a la asignatura.

* Proyecto de grado

** Facultad de ingenierías Físico-mecánicas. Escuela de ingenierías eléctrica, electrónica y de telecomunicaciones. Director: Wilson Giraldo Picón, MPE. Codirector: Óscar Arnulfo Quiroga, Dr.

ABSTRACT

TITLE: CURRICULUM DEVELOPMENT OF THE SUBJECT DISTRIBUTION SYSTEMS OF ELECTRICAL ENERGY UNDER THE VISION OF COMPETITIONS*

AUTHORS: Neify Caterine Pulgar Mojica **
Jennyfer Pulgar Mojica

KEYWORDS: Methodology of functional analysis, sequential graph of contents, modules of formation, competitions, curriculum development.

DESCRIPTION:

The project has as aim structure and organize the subject matter of the subject Distribution systems under the vision of competitions that takes as an axis the program proposed by the electrical, electronic school of engineerings and of telecommunications, E3T.

In the elaboration of the curricular design there must be direct correspondence between the objectives proposed in the curriculum of the electrical Engineering program. The fundamental need is to condense and delimit the conceptual and procedural framework of the area of knowledge and to use the necessary resources to achieve the result that is the design of the curriculum under the vision of competences.

The curriculum development that appears is sustained under the expertise of the thematic experts and developers, which seek to approach the subject matter from diverse points of view where the student can appropriate of the contents using the methodology used in the construction of the sequential graph of contents, the table of knowledge, the relation intention - content, the activities and units of education learning and the modules of formation; essential resources for the attainment of the planning curriculum.

This project looks that the learning is facilitated to the student across the conceptual contents and in turn also it develops skill to sustain his knowledge with the procedural contents and with them it could reflect the behaviors actitudinal opposite to the subject.

* Draft Degree

** Faculty of physicist mechanics Engineering. Electrical, Electronic school of Engineerings and of Telecommunications. Director: Wilson Giraldo Picón, MPE. Co-director: Óscar Arnulfo Quiroga, Dr.

INTRODUCCIÓN

Formar un ingeniero electricista es un proceso que nace desde las necesidades que se generan día a día en los entornos laborales. Es un proceso que debe ajustarse para dar respuesta a desarrollos innovadores que se derivan del uso de la energía eléctrica.

“La asignatura sistemas de distribución se ha trabajado bajo el propósito de brindar experiencias educativas al estudiante para que sea competente en el diseño, construcción y operación de los sistemas de distribución”^{*}.

Sin perder de vista el objetivo, y con el ánimo de fortalecer y orientar los conocimientos hacia la formación de ingenieros altamente calificados, se plantea un diseño pedagógico de aprendizaje por competencias basado en un modelo de análisis funcional. La formación por competencias facilita el proceso de aprendizaje y permite alcanzar estándares en la incorporación al ejercicio laboral.

El modelo de análisis funcional interrelaciona el saber, el hacer y el ser, preparando al individuo para que esté en la capacidad de interactuar apropiadamente en el entorno, demostrando las habilidades aprendidas en las aulas de clase.

El presente trabajo de grado parte de la propuesta metodológica existente para la asignatura de sistemas de distribución por parte de la escuela de Ingeniería

^{*} Contenido asignaturas programa de Ingeniería eléctrica, hoja 110.

eléctrica, electrónica y de telecomunicaciones (E3T), que para el diseño curricular de la asignatura es complementada con la metodología del análisis funcional. Es un método que flexibiliza tanto en el estudiante como en el docente, el establecimiento de acciones que tiendan a conseguir el resultado esperado, pero no implica un orden linealmente riguroso para el desarrollo de las actividades, es decir, el soporte metodológico usado permite la construcción de insumos de caracterización del área de conocimiento y/o grupo de asignaturas o asignatura.

Con esta tipificación, se verifica la flexibilidad existente entre los contenidos temáticos y es así como se da origen a la identificación curricular que se plasma a beneficio de quien necesita formarse. Sin embargo, según Murcia y Cruz “se conserva estrictamente la gramática verbo + objeto + condición, cuyo objetivo principal es describir acciones concretas y precisas que requieren verbos medibles, reales y evaluables, permitiendo expresar acciones precisas de aprendizaje y estableciendo indicadores de evaluación”¹

Construir la propuesta conlleva la descripción de herramientas pedagógicas y relación de contenido pasados en un diagrama secuencial, una tabla de saberes, relacionando estrategias de enseñanza-aprendizaje, describiendo propósitos y desarrollando una estructura modular compuesta por unidades y estas a su vez por actividades respetando un criterio de causa consecuencia para describir acciones de enseñanza-aprendizaje en un proceso de formación.

¹ MURCIA, A. y CRUZ, J. *Diseño curricular de la asignatura Líneas de Transmisión de energía eléctrica bajo la visión de competencias*. Bucaramanga. Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones. 2017.

A lo largo del presente trabajo de grado se explica cada una de las herramientas mencionadas anteriormente, así como la utilidad desde el punto de vista del experto docente como la visión del estudiante.

Se muestra desde la concepción general y teórica cada uno de los instrumentos, la aplicación en el diseño curricular propuesto y el resultado que se generó para dar respuesta a los objetivos que rigen el documento.

Es importante tener en cuenta que este diseño curricular se identifica particularmente porque mantiene las siguientes características:

Aprendizaje autónomo: la persona aprende a aprender al desarrollar habilidades y experticias que le permiten procesar información en forma eficiente, de acuerdo con las necesidades y circunstancias del momento.

Aprendizaje significativo: aprender algo implica que, a la información recibida, el participante le asigna un significado o construye una representación mental propia, gracias a la presencia de ideas y conocimientos previos.

Aprendizaje colaborativo: debe entenderse como una filosofía, es decir como una actitud del participante y la institución frente a contenidos, procesos y personas. Al mismo tiempo, como una metodología, es decir como la forma o manera de realizarlo. Se manifiesta a través de competencias sociales y comunicativas.

Aprendizaje concertado: en cuanto que la cultura institucional está implicada en los procesos de aprendizaje organizacional; las competencias que se pretende fortalecer están dirigidas a la consecución de la Misión Institucional; el aprendizaje deja de ser individual y se transforma en un proceso de creación colectiva.

1. DIAGRAMA SECUENCIAL DE CONTENIDOS

Una red de distribución es la parte del sistema de suministro eléctrico encargado de trasladar la energía desde la subestación de distribución hasta el usuario final. El servicio se presta a través de un operador del sistema de distribución. En el proceso se involucran elementos principales como la subestación de distribución conformada por transformadores, interruptores, seccionadores, entre otros y cuya función comprende reducir los niveles de alta tensión desde los sistemas de transmisión, hasta niveles de media tensión y su posterior ramificación en el circuito primario y el circuito secundario.

El diagrama secuencial de contenidos en su primera versión se plantea en el proyecto de grado denominado *“Diseño curricular de la asignatura Líneas de Transmisión de Energía Eléctrica bajo la visión de competencias”*, en el cual se diferencian los contenidos básicos, genéricos y específicos del área de conocimiento usando tres colores: verde, amarillo y rojo respectivamente. En los contenidos específicos y genéricos se usó la siguiente nomenclatura para indicar con cual o cuales asignaturas se está relacionando:

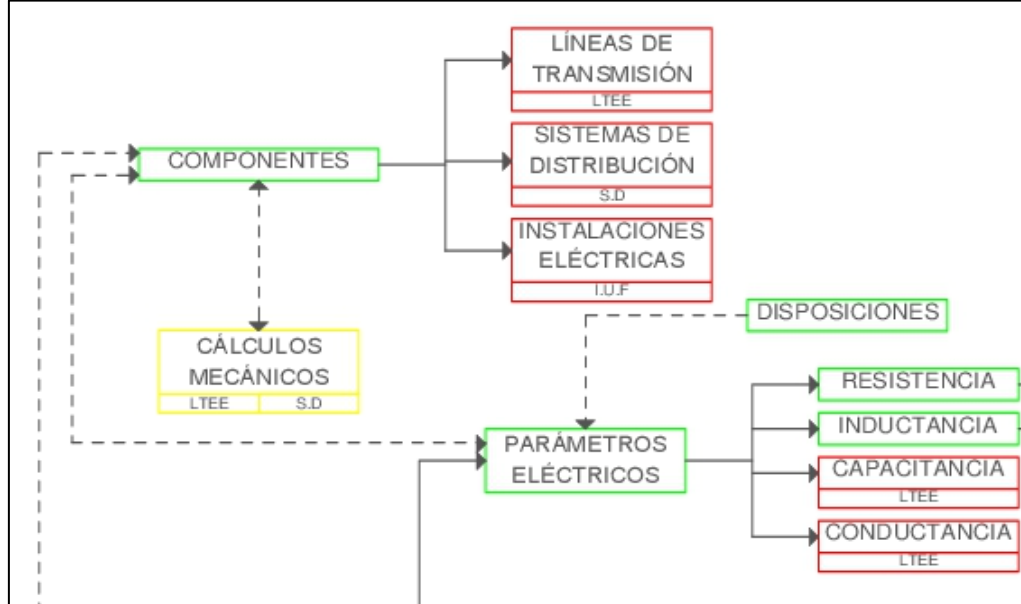
L.T.E.E: Líneas de Transmisión de Energía Eléctrica.

S.D: Sistemas de Distribución.

I.U.F: Instalaciones de Uso Final.

La figura 1 muestra parte del diagrama secuencial de contenidos de la asignatura Líneas de Transmisión, para observarlo en detalle ver anexo B.

Figura 1. Diagrama secuencial de contenidos de Líneas de Transmisión.



Fuente: “Diseño curricular de la asignatura Líneas de Transmisión de Energía Eléctrica bajo la visión de competencias”, Diagrama secuencial.

La asignatura de sistemas de distribución plantea hoy un desarrollo y enfoque basado en competencias. Para lograrlo, comienza ordenándose los contenidos temáticos a través de un planteamiento de un diagrama secuencial de contenidos; que corresponde a una esquematización gráfica y relacionar de los contenidos temáticos de la asignatura y que permite correlacionar contenidos básicos, genéricos y específicos. A continuación, se efectúa una descripción de cada uno de los tipos de contenidos en el contexto en el que se desarrolla este proyecto. Este proyecto hace parte de un análisis integral de un “área de conocimiento”, compuesto por un grupo de tres (3) asignaturas: Líneas de Transmisión, Sistemas de Distribución e Instalaciones Eléctricas de Uso Final.

1.1. CONTENIDOS BÁSICOS

Los contenidos básicos son los conocimientos esenciales que se necesitan adquirir cognitiva y procedimentalmente para garantizar un desempeño coherente y concreto en la puesta en práctica de los conceptos adquiridos, así como en la adquisición de nuevos conocimientos.

Es importante tener en mente que el diagrama secuencial de contenidos, al describir un área de conocimiento que contiene tres (3) asignaturas, describirá conceptos básicos si aquellos son comunes para las asignaturas. Hay que ser específicos en indicar que estos se identificarán con un amarillo en el diagrama secuencial de contenidos que se puede apreciar en el anexo B.

Esto ocurre, porque el producto final se consolida a través de tres proyectos de grado con tres grupos de estudiantes en tres tiempos consecutivos o con traslape de tiempo entre ellos. El primer resultado se ve por parte de los estudiantes que abordan los temas de Líneas de Transmisión Eléctricas. El segundo corresponde a este proyecto y hay un tercero que corresponde a Instalaciones de Uso Final.

En el diagrama secuencial de contenidos presentado se identifican los contenidos generales, genéricos, básicos y específicos con un color de fondo diferente en cada uno de ellos de la siguiente manera:

- Contenidos Generales: fondo amarillo
- Contenidos Genéricos: fondo verde
- Contenidos Básicos: fondo azul
- Contenidos Específicos: fondo rojo

1.2. CONTENIDOS GENÉRICOS

Los contenidos genéricos refieren directamente a aquellos argumentos de un mismo conjunto o género, designan una clase de temas como tal, independientemente de los individuos que la definen con o sin nombres particulares.

Los contenidos genéricos para el presente proyecto son aquellos que en el análisis del área de conocimiento están compartidos con las asignaturas de Líneas de Transmisión e Instalaciones de uso final identificados en el diagrama secuencial con fondo y contorno verde, lo que implica que el contenido temático es visto en una de las asignaturas y necesariamente debe ser reforzado en la siguiente para asegurar que el concepto sea claro y preciso para el estudiante.

1.3. CONTENIDOS ESPECÍFICOS

Los contenidos específicos son la selección detallada en la temática a enseñar o aprender, son el camino imprescindible para llegar a desarrollar las capacidades y comprender los contenidos temáticos básicos. Un contenido temático específico asocia diversas formas de conocimiento para formar parte de las asignaturas, involucra una interacción entre el conocimiento verbal y no verbal dispuesto en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Los modelos curriculares defienden que la función principal de la educación debe favorecer el desarrollo de las capacidades y competencias del estudiante a través de los contenidos que se trabajan y se adquieren en el proceso, no existe manera de aprender si se ponen al margen los contenidos específicos.

En el presente trabajo los contenidos específicos son aquellos propios de la asignatura de Sistemas de Distribución, dado que constituyen una concreción entre el área de conocimiento y el contenido temático llegando más allá de la adquisición de conocimientos conceptuales, estimulando el nivel propositivo en su formación académica.

Un diagrama secuencial de contenidos elaborado adecuadamente permite explorar en la temática de los Sistemas de Distribución de distintas maneras. Una de ellas es profundizar desde la visión del experto docente, quien en su experiencia conoce la trazabilidad que tiene la asignatura y la otra manera, investigar desde el punto de vista del estudiante.

La escuela de ingenierías eléctrica, electrónica y de telecomunicaciones propone un programa académico para la asignatura de la que en el cuadro 1 se presentan los contenidos temáticos relevantes y que en ningún caso se pretende modificar, sino que se busca estructurar haciendo uso de los modelos de análisis funcional por competencias.

Cuadro 1. Contenido temático de la asignatura Sistemas de Distribución de Energía Eléctrica

CONTENIDO TEMATICOS DE LA ASIGNATURA SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN
<p>1. Generalidades y definiciones Generalidades; aspecto histórico, social e industrial; factores que afectan el planeamiento del sistema, expansión de las subestaciones, selección del sitio de la subestación, otros factores modelos de planeamiento de los sistemas de distribución, tensiones normalizadas, conductores, capacidad amperimétrica, parámetros de diseño, características de la demanda.</p>
<p>2. Elaboración de proyectos Planos para redes eléctricas, escalas, tamaños, planos generales, planos de localización del proyecto, plano general del sistema existente, planos del diagrama unifilar del sistema existente, planos de redes eléctricas, plano índice, plano de la red existente, planos de la red diseñada, planos de construcción, planos y diagramas de detalle.</p>

3. Factores característicos del sistema

Introducción, factor de potencia, factor de carga, factor de demanda, factor de diversidad, factor de utilización factor de planta, regulación de tensión, porcentaje de pérdidas, suplencia neta anual, corrientes de corto circuito, factor de contribución, factor de pérdidas, diversidad de carga, número de horas equivalentes. Ejercicios.

4. Tipos de redes y características

Tipos de redes eléctricas y características, herrajería en redes aéreas, características de la herrajería, conductores para redes aéreas y características, tipos de postería, estructuras para redes aéreas, tipos de vientos, cálculo de redes eléctricas por capacidad amperimétrica, aplicación de la capacidad térmica en los conductores eléctricos, cálculo de ductos para redes subterráneas, cálculo de las cámaras de inspección de paso.

5. Cálculo en redes de corriente continua radiales

Introducción, cálculo de redes radiales de sección uniforme con cargas no uniformemente distribuidas, cálculo de redes radiales de sección uniforme con cargas uniformemente distribuidas, cálculo de redes radiales con ramal ramificado y método de la mayor economía, cálculo de redes radiales con múltiples ramales, cálculo de redes radiales de sección no uniforme y método de la mayor economía, cálculo de redes radiales telescópicas. Ejercicios.

6. Cálculo en redes de corriente continua anilladas

Introducción, cálculo de redes radiales de sección uniforme con dos puntos de alimentación a igual potencial, cálculo de redes anilladas de sección uniforme, cálculo de redes anilladas de sección uniforme con ramal derivado, cálculo de redes anilladas de sección no uniforme, cálculo de redes imperfectamente cerradas. Ejercicios.

7. Sistemas trifilares

Introducción, cálculo de sistemas trifilares, selección de los conductores, cálculos de regulación eléctrica, cálculo de la sección, compensación por desbalance. Ejercicios.

8. Redes en corriente alterna monofásica no inductivas

Introducción, pérdidas de potencia, caída de tensión, diferencia de tensión, regulación de tensión, diagrama fasorial de tensiones, cálculo de redes radiales de sección uniforme, cálculo de redes radiales de sección no uniforme, redes telescópicas, método de la mayor economía, redes anilladas. Ejercicios.

9. Redes en corriente alterna trifásicas inductivas

Introducción, pérdidas de potencia, caída de tensión, diferencia de tensión, regulación de tensión, diagrama fasorial de tensiones, cálculo de redes radiales de sección uniforme, cálculo de redes radiales de sección no uniforme, redes telescópicas, método de la mayor economía, redes anilladas. Ejercicios.

10. Protección de sistemas de distribución

Definiciones básicas, dispositivos de protección contra sobrecorriente, fusibles, recierres automáticos, interruptores automáticos, objetivo de la protección de los sistemas de distribución, dispositivos de protección contra sobretensión DPS (pararrayos).

11. Cálculos mecánicos

Cálculo de apoyos, apoyos de alineamiento, apoyos en ángulo, cálculo de templetos

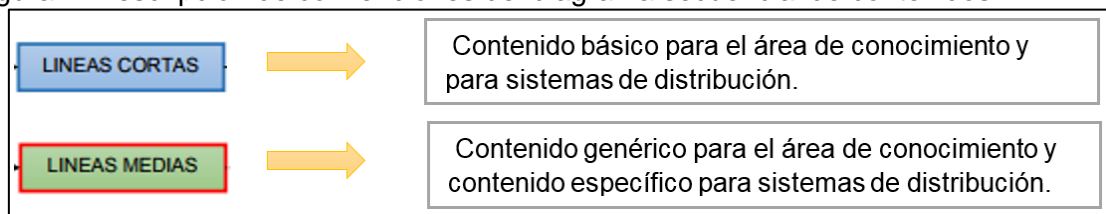
Fuente: Programa de formación propuesto por la escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones (E3T).

El modelo de análisis funcional sugiere que la elaboración del diagrama secuencial de contenidos se exprese gráficamente y se consideren las relaciones de secuencia, jerarquía, paralelismo, transversalidad e hilo de afinidad temática, causa consecuencia, y organización de contenidos de lo general a lo particular.

Con ayuda del experto docente y prestando especial atención en las redes de distribución se diseña una segunda versión del diagrama secuencial de contenidos en el que el área de conocimiento representa los contenidos básicos, genéricos y específicos por los colores de fondo: azul, verde y rojo respectivamente.

Sin embargo, también se hace una estructuración netamente de la asignatura Sistemas de Distribución con sus contenidos básicos, genéricos y específicos (representados por el color del marco), como se muestra en la siguiente figura.

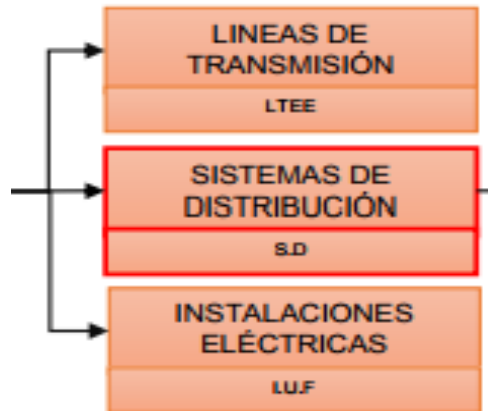
Figura 2. Descripción de convenciones del diagrama secuencial de contenidos.



Fuente: Autoras

El modelo de análisis funcional presenta los siguientes conceptos expresados en el diagrama secuencial de contenidos que se muestra en la figura 9.

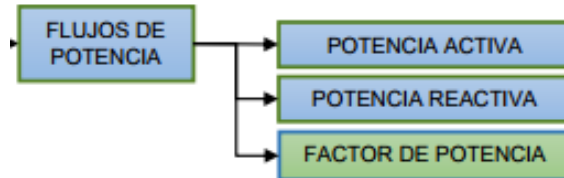
Figura 3. Representación de contenidos en el diagrama secuencial.



Fuente: Autoras

Desagregación de lo general a lo particular: Contenidos que se representan en el diagrama a través de bifurcaciones de un contenido hacia otro u otros.

Figura 4. Contenido de lo general a lo particular.



Fuente: Autoras

Paralelismo: Permite tratar cualquiera de los contenidos por separado sin tener en cuenta el orden cronológico, a su vez los contenidos pertenecen a un mismo nivel de relevancia.

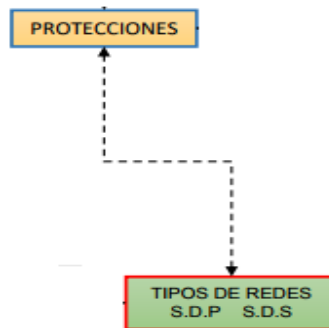
Figura 5. Contenidos temáticos paralelos.



Fuente: Autoras

Dependencia: Establece la necesidad mutua de los conceptos. Se representa mediante flechas de doble vía.

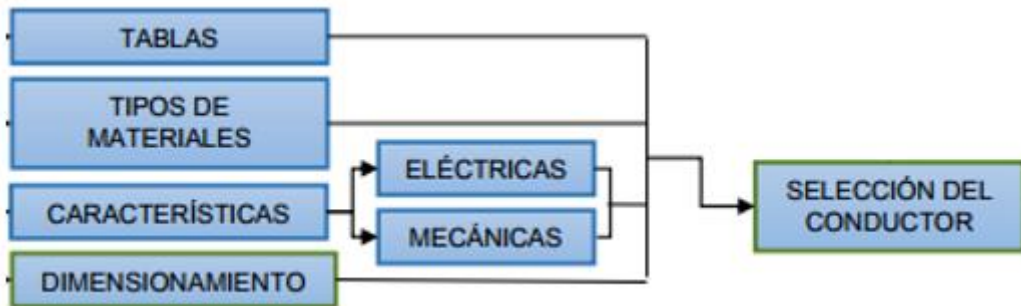
Figura 6. Relación de dependencia.



Fuente: Autoras

Relación causa-consecuencia: Expresa que el contenido al inicio de la flecha es causa para los que se desagregan a partir de él, por lo cual debe abarcarse primero el contenido establecido al inicio de la flecha y posteriormente el que se encuentra al final de la flecha.

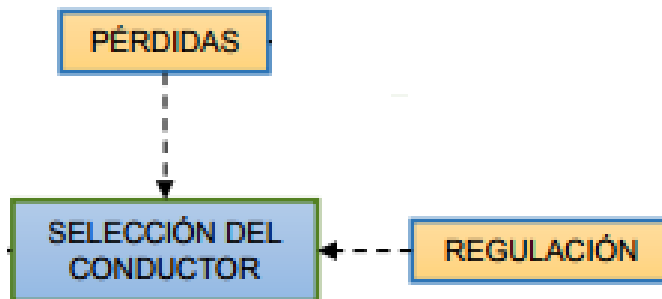
Figura 7. Relación causa consecuencia.



Fuente: Autoras

Relación de preconceptos: En algunos casos existen ciertos contenidos que se relacionan con otros, aunque no de forma evidente, para representar estas relaciones se emplean las flechas discontinuas.

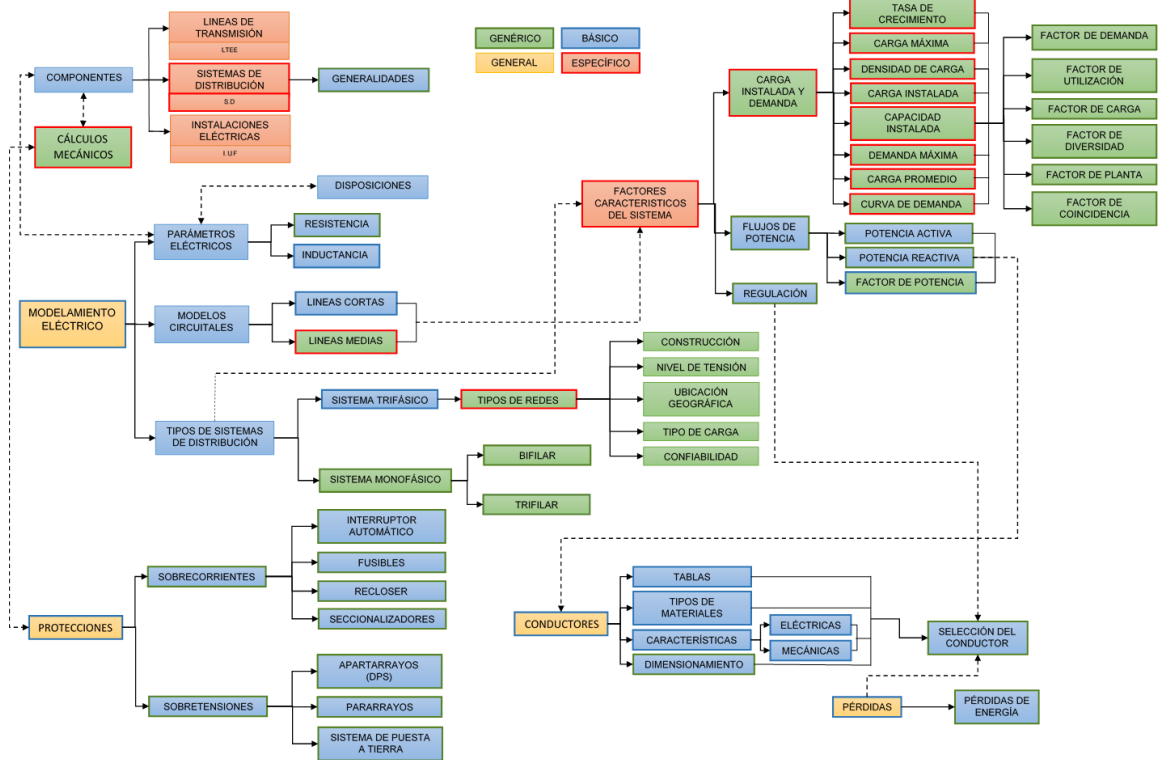
Figura 8. Relación de preconceptos



Fuente: Autoras

El diagrama secuencial de contenidos propuesto en la figura 9, permite identificar los contenidos temáticos que se desea que el estudiante fortalezca para crear una respuesta positiva frente a las exigencias del programa.

Figura 9. Diagrama secuencial de contenidos.



Fuente: Autoras

El diagrama se puede visualizar en el anexo C.

2. TABLA DE SABERES

La tabla de saberes es un insumo que se construye a partir de interpretación del diagrama secuencial de contenidos y, sobre todo, la relación y secuenciación que él permite definir.

A pesar de que se construya con el soporte del diagrama secuencial de contenidos, se usa junto con él para:

1. Definir la estructura modular de la asignatura.
2. Definir la planeación curricular.

Partiendo desde el desglose de lo general a lo particular del diagrama secuencial de contenidos, la idea central es expresar conceptualmente y mediante actividades cada una de las posibles rutas por las que se puede encaminar el estudiante o experto docente en la búsqueda del conocimiento.

La tabla de saberes es el instrumento que muestra la competencia que se propone que alcance un estudiante mediante los requerimientos que se imparten en el desarrollo del curso de Sistemas de Distribución. La tabla de saberes permite precisar y organizar cada uno de los criterios presentes en los saberes cognitivos, de proceso/procedimiento y actitudinales que están ligados a cada una de las unidades de aprendizaje que se proponen.

2.1. SABER

Es la fundamentación teórica para interpretar y transformar el objeto de estudio. Los saberes son las acciones que deben llevar al estudiante a analizar, comprender y

verificar los contenidos del curso descritos en la planeación curricular, pero puede o no guardar un estricto orden. Se refiere precisamente al proceso de cognición que desarrolla el ser humano.

2.2. HACER

Las aptitudes constituyen el hacer que relaciona los procedimientos, técnicas, métodos, habilidades y destrezas de las cuales el estudiante debe apropiarse y fortalecer.

2.3. SER

La actitud del individuo en la esfera social y personal constituye el ser. Se conforma por el tipo de contenidos que buscan en el estudiante inculcar valores, principios y comportamientos.

La tabla de saberes refleja los contenidos temáticos particulares que se abordan de un contenido general, así como los haceres y saberes que deben llevarse a cabo para mostrar al final un resultado que cumpla con las exigencias de la Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones de la Universidad Industrial de Santander.

La figura 10 muestra el modelo de la tabla de saberes que se consolida en el trabajo.

Figura 10. Modelo de la tabla de saberes.

TABLA DE SABERES				
CONTENIDO TEMÁTICO ESPECÍFICO	SABERES LÍNEAS DE TRANSMISIÓN	SABER	HACER	SER
PROTECCIONES ELÉCTRICAS Contenido particular: sobrecorrientes Sistemas de puesta a tierra	Protecciones Eléctricas (P.E)	1. Interpretar el concepto y principio de funcionamiento de las protecciones de sobrecorriente. (S19) 2. Reconocer las características eléctricas de los elementos de sobrecorriente (interruptor automático, fusible, recloser, seccionadores). 3. Interpretar el concepto y principio de funcionamiento de las protecciones de sobretensión. (S18) 4. Comprender el concepto de nivel isocerámico. (S9) 5. Interpretar el concepto de falla a tierra en un sistema eléctrico. 6. Reconocer los componentes de un sistema integral de protección contra rayos.(S8) 7. Identificar la normativa aplicable para la medida de la resistencia de puesta a tierra.	a) Diferenciar los dispositivos de sobretensiones que se utilizan para proteger un sistema de distribución. (3) b) Determinar el electrodo y el calibre de los conductores de la malla de los sistemas puesta a tierra. (5,7) c) Aplicar la normativa para la identificación del sistema de protección contra rayos. (4,6) d) Emplear la normativa para la definición del sistema de puesta a tierra. (7) e) Indagar las causas por las cuales se presentan las sobretensiones. (3) f) Diferenciar los dispositivos de sobrecorrientes que se utilizan para proteger un sistema de distribución. (1,2) g) Identificar los efectos y causas del cortocircuito. (5)	1. Estoy comprometido(a) con el proceso de acompañamiento docente, así como con la dedicación, planeación y disposición del tiempo complementario necesario para alcanzar el propósito del curso de Sistemas de Distribución. 2. Soy generador(a) de relaciones adecuadas y convenientes para la construcción de conocimiento en el área de los sistemas de distribución. 3. Soy participativo(a) y abierto(a) en la construcción de mi conocimiento y de un conocimiento colectivo. 4. Soy responsable de mis actuaciones en el proceso de enseñanza - aprendizaje - evaluación del curso de los sistemas de distribución. 5. Soy generador(a) de confianza para mis compañeros, el docente y la escuela en el proceso de enseñanza - aprendizaje de los sistemas de distribución.
		8. Reconocer las diferencias existentes entre el SF6, aceite y aire como medios para extinguir el arco eléctrico. 9. Identificar los mecanismos de almacenamiento de energía utilizados en los interruptores automáticos. 10. Identificar los componentes de los fusibles para su uso como protecciones de sobrecorriente en un sistema de 11. Reconocer las clases de recloser (monofásicos o trifásicos) de acuerdo a la conexión del circuito primario. 12. Clasificar los dispositivos de protección de sobrecorrientes que permiten interrumpir corrientes de falla. 13. Identificar los modos de operación de los seccionadores en los sistemas de distribución. 14. Determinar las ventajas y desventajas que presentan los seccionadores en un sistema de distribución. 15. Reconocer las clases de pararrayos disponibles para sistemas de distribución. 16. Establecer los parámetros de los pararrayos de acuerdo al tipo de conexión. 17. Analizar las ventajas de utilizar los DPS en los sistemas de distribución.	f) Calcular la capacidad de corriente en los interruptores automáticos y seleccionarlos.(8,9) g) Seleccionar el tipo de fusible de acuerdo a los niveles de tensión y de corriente de cortocircuito. (10) h) Calcular y seleccionar los recloser de acuerdo a la conexión delta y estrella. (8,11,12) i) Seleccionar los seccionadores de acuerdo a las tensiones y corrientes nominales de la red.(12,13,14) j) Seleccionar la tensión nominal de un pararrayos para el sistema de distribución teniendo en cuenta la tensión fase-tierra. (15) k) utilizar la norma existente para la selección de pararrayos en sistemas de distribución. (15,16) l) Enunciar las diferencias que existen entre los pararrayos y los DPS en los sistemas de distribución. (15,17) m) Emplear la norma existente con respecto a la instalación de DPS en sistemas de distribución. (17) n) Calcular la regulación de tensión en los pararrayos. (15,16) o) Calcular los niveles básicos de aislamiento (BL) en los equipos de protección. (10,11,13,16)	

Fuente: Autoras

El resultado completo de la tabla de saberes se aprecia en el anexo D.

3. RELACIÓN PROPÓSITOS – CONTENIDOS

De acuerdo con Aranda y Salgado², en esta fase se enuncian los propósitos de la asignatura que indican el para qué del proceso de enseñanza-aprendizaje, expresando la intencionalidad que se pretenden alcanzar en el proceso de formación y en función de las actividades a realizar.

Es de vital importancia mantener la relación causa-consecuencia entre los propósitos, los contenidos temáticos y los saberes, así mismo conservar la relación de secuencia entre ellos.

Para la construcción de la tabla de propósitos se tienen en cuenta los insumos del diseño curricular que se describen en la unidad siete (7) del proyecto, así como la taxonomía de Bloom que se muestra en el anexo E.

La figura 11 ejemplifica uno de los propósitos enunciados para el diseño curricular.

² ARANDA, Juan y SALGADO, Edgar. El diseño curricular y la planeación Estratégica, [En línea]. Innovación Educativa, 5 Mayo 2005. [Consultado 13 Oct. 2017]. Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179421475003>>

Figura 11. Ejemplo de propósito.

TABLA DE PROPÓSITOS			
PROPÓSITOS	CONTENIDOS TEMÁTICOS	SABERES	HACERES
Reconocer y determinar las características eléctricas y mecánicas de los elementos de protección de acuerdo a su principio y funcionamiento en los sistemas de distribución.	Protecciones de sobrecorriente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretar el concepto y principio de funcionamiento de las protecciones de sobrecorriente. (S19) 2. Reconocer las características eléctricas de los elementos de sobrecorriente (interruptor automático, fusible, recloser, etc.). 8. Reconocer las diferencias existentes entre el SF6, aceite y aire como medios para extinguir el arco eléctrico. 9. Identificar los mecanismos de almacenamiento de energía utilizados en los interruptores automáticos. 10. Identificar los componentes de los fusibles como protecciones de sobrecorriente en un sistema de distribución. 11. Reconocer las clases de recloser (monofásicos o trifásicos) de acuerdo a la conexión del circuito primario. 12. Clasificar los dispositivos de protección de sobrecorrientes que permiten interrumpir corrientes de falla. 13. Identificar los modos de operación de los seccionadores en los sistemas de distribución. 14. Determinar las ventajas y desventajas que presentan los seccionadores en un sistema de distribución. 	<ol style="list-style-type: none"> a) Diferenciar los dispositivos que se utilizan para proteger un sistema de distribución por sobrecorrientes. (1,2) b) Calcular la capacidad de corriente en los interruptores automáticos y seleccionarlos. (8,9) c) Seleccionar el tipo de fusible de acuerdo a los niveles de tensión y de corriente de cortocircuito. (10) d) Calcular y seleccionar los reclosers de acuerdo a la conexión delta y estrella. (8,11,12) e) Seleccionar los seccionadores de acuerdo a las tensiones y corrientes nominales de la red. (12,13,14) f) Calcular los niveles básicos de aislamiento (BIL) en los equipos de protección. (10,11,13)
	Protecciones de sobretensión	<ol style="list-style-type: none"> 3. Interpretar el concepto y principio de funcionamiento de las protecciones de sobretensión. (S18) 15. Reconocer las clases de pararrayos disponibles para sistemas de distribución. 16. Establecer los parámetros de los pararrayos de acuerdo al tipo de conexión. 17. Analizar las ventajas de utilizar los DPS en los sistemas de distribución. 	<ol style="list-style-type: none"> a) Diferenciar los dispositivos que se utilizan para proteger un sistema de distribución por sobretensiones. (3) b) Seleccionar la tensión nominal de un pararrayos para el sistema de distribución teniendo en cuenta la tensión fase-tierra. (15) c) Utilizar la norma existente para la selección de pararrayos en sistemas de distribución. (15,16) d) Enunciar las diferencias que existen entre los pararrayos y los DPS en los sistemas de distribución. (15,17) e) Emplear la norma existente con respecto a la instalación de DPS en sistemas de distribución. (17) f) Calcular la regulación de tensión en los pararrayos. (15,16) g) Calcular los niveles básicos de aislamiento (BIL) en los equipos de protección. (16)

Fuente: Autoras

El compendio de propósitos se encuentra descrito en detalle en el anexo F.

4. ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Formular las actividades de enseñanza-aprendizaje requiere la aplicación de una estructura en la cual se organice por afinidad los propósitos enunciados previamente.

Estas actividades describen las acciones a seguir y el estudiante debe estar en capacidad de alcanzarla a nivel individual. Las acciones adquiridas en el proceso de enseñanza-aprendizaje deben ser demostrables a partir de los propósitos establecidos.

En general, las actividades de enseñanza - aprendizaje permiten abordar en diferente secuencia las temáticas desde la perspectiva del docente experto (enseñanza), así como también desde la visión del estudiante (aprendizaje).

La figura 12 ejemplifica las actividades diseñadas para un propósito.

Figura 12. Ejemplo de actividades de enseñanza-aprendizaje.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE				
ACTIVIDADES	PROPÓSITOS	CONTENIDOS TEMÁTICOS PARTICULARES	SABERES	HACERES
Seleccionar las protecciones de sobrecorriente y sobretensión teniendo en cuenta las tensiones y corrientes de la red	Reconocer y determinar las características de los elementos de protección de acuerdo al principio y funcionamiento de las protecciones en los sistemas de distribución.	Protecciones de sobrecorriente	1. Interpretar el concepto y principio de funcionamiento de las protecciones de sobrecorriente. (S19) 2. Reconocer las características eléctricas de los elementos de sobrecorriente (interruptor automático, fusible, recloser, seccionlizadores). 8. Reconocer las diferencias existentes entre el SF6, aceite y aire como medios para extinguir el arco eléctrico. 9. Identificar los mecanismos de almacenamiento de energía utilizados en los interruptores automáticos. 10. Identificar los componentes de los fusibles como protecciones de sobrecorriente en un sistema de distribución. 11. Reconocer las clases de recloser (monofásicos o trifásicos) de acuerdo a la conexión del circuito primario. 12. Clasificar los dispositivos de protección de sobrecorrientes que permiten interrumpir corrientes de falla. 13. Identificar los modos de operación de los seccionlizadores en los sistemas de distribución. 14. Determinar las ventajas y desventajas que presentan los seccionlizadores en un sistema de distribución.	a) Diferenciar los dispositivos que se utilizan para proteger un sistema de distribución por sobrecorrientes. (1,2) b) Calcular la capacidad de corriente en los interruptores automáticos y seleccionarlos.(8,9) c) Seleccionar el tipo de fusible de acuerdo a los niveles de tensión y de corriente de cortocircuito. (10) d) Calcular y seleccionar los recloser de acuerdo a la conexión delta y estrella. (8,11,12) e) Seleccionar los seccionlizadores de acuerdo a las tensiones y corrientes nominales de la red.(12,13,14) f) Calcular los niveles básicos de aislamiento (BIL) en los equipos de protección. (10,11,13)
		Protecciones de sobretensión	3. Interpretar el concepto y principio de funcionamiento de las protecciones de sobretensión. (S18) 15. Reconocer las clases de pararrayos disponibles para sistemas de distribución. 16. Establecer los parámetros de los pararrayos de acuerdo al tipo de conexión. 17. Analizar las ventajas de utilizar los DPS en los sistemas de distribución.	a) Diferenciar los dispositivos que se utilizan para proteger un sistema de distribución por sobretensiones. (3) b) Seleccionar la tensión nominal de un pararrayos para el sistema de distribución teniendo en cuenta la tensión fase-tierra. (15) c) utilizar la norma existente para la selección de pararrayos en sistemas de distribución. (15,16) d) Enunciar las diferencias que existen entre los pararrayos y los DPS en los sistemas de distribución. (15,17) e) Emplear la norma existente con respecto a la instalación de DPS en sistemas de distribución. (17) f) Calcular la regulación de tensión en los pararrayos. (15,16) g) Calcular los niveles básicos de aislamiento (BIL) en los equipos de protección. (16)

Fuente: Autoras

El resultado de las actividades de enseñanza aprendizaje se encuentra en el anexo G.

5. ESTRUCTURACIÓN MODULAR

A partir de las actividades propuestas se identifica una afinidad entre ellas, para generar las unidades de aprendizaje.

Las unidades de aprendizaje conforman módulos que de manera general explican y da una primera impresión de lo que se espera que el estudiante alcance en el proceso.

Cada módulo presenta propósitos propios, y posee la información clara y precisa que describe lo que se propone alcanzar en dichos propósitos, los cuales plantean situaciones problemáticas para resolver a partir de la información.

La figura 13 es un ejemplo de la generación de uno de los módulos del diseño curricular propuesto.

Figura 13. Ejemplo de los módulos de formación.

MODULOS	UNIDADES APRENDIZAJE	ACTIVIDADES	PROPÓSITOS	
Estudio de las condiciones eléctricas que presentan las líneas de distribución.	Modelar líneas de distribución por medio de diagramas fasoriales identificando cada uno de los parámetros que la componen.	Realizar los cálculos de los parámetros eléctricos en el modelamiento de las líneas de distribución. Realizar los diagramas fasoriales de acuerdo a los modelos establecidos en líneas medias para el cálculo de corrientes, pérdidas y regulación.	Reconocer y determinar los parámetros eléctricos necesarios para el diseño de las redes de distribución. Conocer y hallar las características que presentan los modelos circuitales con relación a la longitud de las líneas.	
	Calcular pérdidas y regulación de tensión en los sistemas primarios y secundarios de acuerdo a la topología.	Calcular la regulación de tensión y pérdidas para las distintas topologías que se pueden presentar en los sistemas de distribución. Determinar los tipos de sistemas de acuerdo a la distribución de cargas en sistemas primarios y secundarios.	Reconocer y calcular las características propias de los sistemas de distribución de corriente alterna monofásicas y trifásicas. Determinar e identificar las pérdidas y regulación de tensión en un sistema de distribución. Reconocer y solucionar las topologías propias de corriente continua que se presentan en los sistemas de distribución primarios y secundarios teniendo en cuenta la distribución de cargas.	
	Evaluar los parámetros eléctricos que representan una línea de distribución.	Realizar los cálculos de potencia activa, reactiva y factor de potencia que permiten modelar las líneas de distribución		Identificar y encontrar los flujos de potencia en los conductores de los sistemas de distribución.
		realizar los cálculos de los diferentes factores que permiten conocer la demanda y carga instalada en una línea de distribución.		Precisar el concepto de demanda, capacidad instalada y carga promedio para calcular los factores característicos de los sistemas de distribución primarios y secundarios. Detallar en los modelos de líneas medias la relación entre densidad de carga y carga instalada.

Fuente: Autoras

Para visualizar el resultado final de las unidades de aprendizaje y módulos de formación, por favor remitirse al anexo H del presente libro.

6. PLANEACIÓN CURRICULAR

La planeación curricular es el planteamiento teórico y fundamentado de las actividades que propicien los resultados esperados en el diseño curricular.

Una forma sistemática de organizar el currículo es mediante la planeación estratégica, que es un proceso en el cual se identifica la razón de ser del currículo. Por ello se vislumbran las actividades e instrumentos evaluativos proyectados.

La planeación curricular brinda al estudiante herramientas para el análisis, comprensión y ejecución de cada uno de los módulos planteados en el diseño curricular de la asignatura de Sistemas de Distribución. Asimismo, permite que el docente desarrolle sus recursos, medios, tiempos, evaluación y lo necesario para que oriente a sus estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje, buscando siempre una comunicación bidireccional enfocada principalmente en la construcción de profesionales con altos estándares educativos.

La planeación curricular se aborda desde la perspectiva de la autora Estrada³, Lilia Yarley en el proyecto “Elaboración y documentación de una propuesta de diseño curricular bajo la visión de competencias para la asignatura mediciones eléctricas en una plataforma e-learning” mostrada en el anexo J.

La figura 14 ejemplifica las técnicas de enseñanza-aprendizaje para una de las unidades de aprendizaje.

³ ESTRADA, Lilia. Elaboración y documentación de una propuesta de diseño curricular bajo la visión de competencias para la asignatura mediciones eléctricas y estudio de su implementación en una plataforma e-learning. Trabajo de grado Ingeniero electrónico. Bucaramanga. Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones. 2005. p. 137.

Figura 14. Ejemplo de planeación curricular.

PLANEACIÓN CURRICULAR

MÓDULO DE FORMACIÓN	ESTUDIO DE LOS SISTEMAS Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN REQUERIDOS PARA UNA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN PRIMARIO Y SECUNDARIA.	
UNIDAD DE APRENDIZAJE	CONSULTAR LOS CRITERIOS EXPUESTOS EN LA NORMA QUE DEBEN CONSIDERARSE PARA IMPLEMENTAR SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE PUESTA A TIERRA Y APANTALLAMIENTO.	
ACTIVIDADES	<p>1. Seleccionar las protecciones de sobrecorriente y sobretensión teniendo en cuenta las tensiones y corrientes de la red.</p> <p>2. Elaborar los cálculos que identifican el electrodo y calibre del conductor para el sistema de puesta a tierra de acuerdo con los lineamientos normativos.</p> <p>3. Revisar los métodos existentes aplicables en sistemas de distribución para realizar el apantallamiento del sistema teniendo en cuenta lo establecido en la norma.</p>	
DESCRIPCIÓN GENERAL: Se estudiará todo lo relacionado a protecciones eléctricas presentes en los sistemas de distribución, de tal forma que se puedan prevenir riesgos en equipos y personas.		
ACCIÓN COGNITIVA/ COGNOSCITIVA	ENTORNO	ACCIÓN PROCEDIMENTAL
Interpretar Reconocer	Protecciones de sobrecorriente y sobretensión Tipos / fundamentos Principios, componentes, características, clasificación, operación/ funcionamiento. Elementos para extinguir el arco Normatividad para apantallamiento y para sistemas de puesta a tierra.	Identificación de dispositivos. cálculos de corriente/ BIL (equipos de protección). Selección de dispositivos de acuerdo con el tipo de sistema. utilización de normas Cálculo de SPT - Apantallamiento.
Establecer Determinar Calcular	Sistema de protección Apantallamiento Tierra	
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA	TÉCNICA	IMPACTO / ALCANCE
Aprendizaje interactivo Propuesto para el docente	Exposición y/o conferencia y/o debate y/o panel y/o formulación de preguntas. Protecciones de los sistemas de distribución. Sistema de apantallamiento. Sistema de puesta a tierra. Normatividad.	Cognitivo / Cognoscitivo Tipos/ fundamentos de protecciones (de sobretensión y de sobrecorriente). Principios, componentes, características, clasificación, operación/ funcionamiento. Procedimental
ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA	Identificación de dispositivos. cálculos de corriente/ BIL (equipos de protección). Selección de dispositivos de acuerdo con el tipo de sistema. utilización de normas Cálculo SPT - apantallamiento.
Aprendizaje individual Para el estudiante Aprendizaje Colaborativo Tanto para el docente como para el estudiante.	Consulta Análisis e interpretación de lecturas. Reporte Ensayos Proyectos. Análisis y resolución de problemas.	Impacto / alcance

(Continuación figura 14)

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA
<p>* Por Conocimiento Fundamenta las protecciones Describe las protecciones Identifica su diferencia y uso Describe la operación de las protecciones en los contextos de los sistemas de distribución.</p>	<p>Exposición: informe/ resumen/ relatoría. Prueba/ examen: Cuestionario/ test</p>
<p>* Por desempeño Determina las condiciones de uso de las protecciones. Clasifica las protecciones en los sistemas de distribución. Selecciona las protecciones según el sistema. Determina el sistema de puesta a tierra y apantallamiento de un sistema de distribución.</p>	<p>Proyecto: Informe/ producto asociado</p>
<p>* Por producto Diseña y propone el sistema de protecciones. Diseña y define el sistema de puesta a tierra. Diseña y detalla el apantallamiento.</p>	<p>Proyecto: Informe/ producto asociado Auto-evaluación.</p>
CONTENIDO TEMÁTICO	REFERENTE NORMATIVO Y BIBLIOGRÁFICO
<p>* Protecciones de sobrecorriente * Protecciones de sobretensión * Sistema de apantallamiento * Sistema de puesta a tierra</p>	<p>* NTC 4552 * NTC 2050 Sección 200 * NTC 2050 Sección 250 * Libro Samuel Ramírez * RETIE Artículo 16 * RETIE Artículo 15</p>

Fuente: Autoras

La planeación curricular se presenta en su totalidad en el anexo I.

7. INSUMOS DEL DISEÑO CURRICULAR

La construcción del diseño curricular de un área de conocimiento no es tarea fácil. Es necesario tener claros los contenidos que se desean involucrar ya que a partir de ello se puede realizar un desglose de contenidos generales a contenidos particulares.

Posteriormente, se construye el diagrama secuencial de contenidos utilizando la metodología de análisis funcional donde se destacan las relaciones entre contenidos por medio de factores como:

- Desagregación de lo general a lo particular
- Paralelismo
- Dependencia
- Relación causa-consecuencia
- Relación de preconceptos

Los cuales son definidos en la sección 1.3

El diagrama secuencial permite plasmar el contenido de una asignatura de forma versátil, flexible, y se garantiza que sin importar por donde comience a desarrollar el curso, se espera que con las relaciones de contenidos se aborden todos los temas propuestos ahondando en los que sean de mayor interés.

Es importante tener un diagrama secuencial de contenidos adecuado pues es a partir de éste que se planteará la tabla de saberes; en donde se dividen los contenidos en conceptuales, procedimentales y actitudinales (“saber”, “saber hacer”, “saber ser”) y representan una guía para el desarrollo del curso.

Para la selección de los verbos se tuvo en cuenta la taxonomía de Bloom (ver anexo E), el cual presenta los verbos que se deben utilizar en cada uno de los contenidos (saber, hacer y ser). Una vez escogido el verbo del saber, se escoge el verbo del hacer y finalmente el del ser, manteniendo una relación entre ellos.

En el anexo D se puede ver el resultado final de la tabla de saberes con un total de 75 competencias en las que se describe el “Saber”, 81 competencias que refieren los “Haceres” y se proponen 5 competencias para describir el “Ser”.

El diagrama secuencial y la tabla de saberes son los primeros insumos que se desarrollan. Con estos, se predefinen conceptos básicos, conceptos específicos y se plantean los propósitos que van acorde a los saberes propuestos.

Con estos insumos se declara la intencionalidad de la materia por medio de los propósitos.

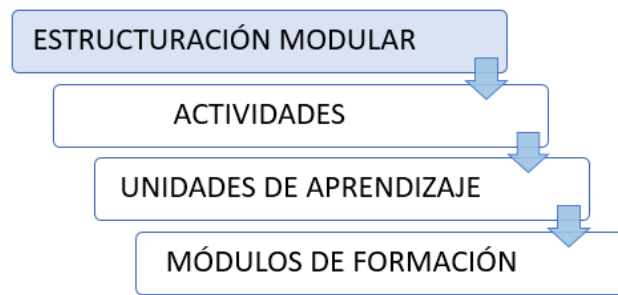
Figura 15. Generación del propósito.



Fuente: Autoras

Con base en los propósitos identificados se diseña la estructuración modular. La estructura modular está conformada por actividades de enseñanza-aprendizaje, unidades de aprendizaje y módulos de formación respectivamente, utilizando las relaciones causa-consecuencia entre cada uno de los niveles de la estructura.

Figura 16. Estructuración modular.



Fuente: Autoras

La estructuración modular se llevó a cabo con la ayuda del experto docente con el propósito de satisfacer las necesidades actuales de la asignatura de Sistemas de Distribución y promoviendo en los estudiantes las competencias básicas para la integración al mundo laboral.

- Para las actividades de enseñanza-aprendizaje se mantiene la estructura verbo + objeto + condición y son las acciones que se espera que el estudiante desarrolle para dar cumplimiento a los propósitos planteados. En el anexo G se encuentra la versión final de las actividades junto con los propósitos y saberes asociados. En total se identifican 14 actividades para la asignatura de Sistemas de Distribución.
- Seguidamente, se presentan las unidades de enseñanza-aprendizaje, propuestas a partir del principio de causa consecuencia y secuencialidad, las

cuales se han desarrollado en el transcurso del proyecto. Se tiene como resultado un total de 6 unidades de enseñanza–aprendizaje.

- Los módulos de formación se proponen de acuerdo con la afinidad temática que se encuentre entre las unidades de enseñanza-aprendizaje. Estos, contienen toda la información de un tema global, es decir, las actividades, propósitos y saberes.

Como resultado se identificaron cuatro (4) módulos para la asignatura Sistemas de distribución los cuales se presentan en el anexo H.

Finalmente se elabora la planeación curricular para cada unidad de aprendizaje dando a conocer las estrategias de enseñanza para el docente y las estrategias de aprendizaje para el estudiante. Asimismo, se describen las evidencias con las cuales se demuestre el aprendizaje del estudiante en cada una de las unidades propuestas. (Ver anexo I)

8. FORMA DE USO

En la elaboración del diseño curricular debe existir una correspondencia directa entre los objetivos propuestos en el plan de estudios del programa de Ingeniería Eléctrica. La necesidad fundamental es condensar y delimitar el marco conceptual y procedimental del área de conocimiento y emplear los recursos necesarios en la consecución del resultado que es el diseño del currículo bajo la visión de competencias.

El diagrama secuencial tiene un uso muy diverso y variado, pues desde él es posible diseñar, construir y ejecutar todo el diseño curricular, de manera que tanto el estudiante como el docente puedan interpretarlo. En este no existe una única ruta o secuencia para abordar los contenidos temáticos que encierra el diagrama. Es posible partir de un tema e ir avanzando y encontrando coherencia en la formación hasta completar el programa de la asignatura o del área de conocimiento.

El diagrama secuencial proporciona la versatilidad y marco general de los contenidos temáticos. El diagrama y la tabla de saberes son herramientas muy contundentes para diseñar planes curriculares. Estos planes que no sólo responden a la necesidad de un programa profesional, sino que también es viable para la consolidación de otro tipo de programas, como los dirigidos a técnicos y tecnólogos, por ejemplo.

La tabla de saberes complementa la acción del diagrama secuencial de contenidos, pues de la desagregación de lo general a lo particular es posible encontrar el hilo conductor de contenidos por los cuales el estudiante puede avanzar y comprender los contenidos.

La tabla de saberes es una herramienta que interpretada adecuadamente encamina la ruta del conocimiento. El objetivo es preparar profesionales en la disciplina con pleno conocimiento del área, esto es posible desde la cognición y la aptitud. La tabla de propósitos acerca al estudiante a las actividades de una manera más general. En el propósito el estudiante se adentra en el contenido sin conocer particularmente las actividades específicas y los conceptos a estudiar.

Los propósitos son la invitación implícita a investigar y ahondar más en la temática que se mencione. Promueve la curiosidad y la motivación por el conocimiento autónomo.

La selección de contenidos, por su parte, conforma a los programas de las unidades de aprendizaje curriculares o asignaturas del currículo. Según la Procuraduría General de la Nación⁴, estos programas idealmente funcionan como guías y como instrumentos de evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje.

Las actividades de enseñanza-aprendizaje se diseñan para guiar al estudiante en su proceso formativo. Propone alternativas orientadas al empoderamiento y adquisición de conocimiento.

Finalmente, en la planeación curricular se evidencia si el resultado que se ha propuesto se culmina con éxito. No exige cumplir al pie de la letra cada una de las estrategias propuestas, sin embargo, garantiza que, con el uso apropiado de estas, los estudiantes podrán estar en la capacidad de ahondar en la siguiente temática del área del conocimiento que en la institución corresponde a las instalaciones de uso final.

⁴ COLOMBIA. PROCURADURÍA GENERAL DE LA NACIÓN. [En línea]. Kit de herramientas para procesos educativos del Instituto de Estudios del Ministerio Público, Cartilla 4. Manual para el diseño curricular de actividades educativas, 2008. [Consultado 13 Oct. 2017]. Disponible en: <<https://www.procuraduria.gov.co/iemp/Kit-de-Herramientas.page> >

9. ALOJAMIENTO DE LOS PRODUCTOS DEL DISEÑO CURRICULAR EN LA PLATAFORMA MOODLE

En la plataforma Moodle de la Universidad Industrial de Santander se incluyó un curso denominado Sistemas de Distribución de Energía Eléctrica, en donde se albergan los resultados obtenidos en el proyecto de grado. Allí se podrán consultar y modificar fácilmente al igual que incluir nuevos contenidos.

La información está organizada en 8 secciones las cuales son:

- Presentación del curso
- Estructura del curso
- Módulo 1: Estudio de los sistemas y elementos de protección requeridos para una línea de distribución primario y secundaria.
- Módulo 2: Estudio de las condiciones eléctricas que presentan las líneas de distribución.
- Módulo 3: Elementos básicos que componen las líneas de distribución
- Módulo 4: Generalidades de la distribución de energía eléctrica
- Planeación curricular
- Terminología

En la presentación del curso se da la bienvenida a los estudiantes al curso. Así mismo, se muestra el contenido temático propuesto por la escuela. Ver tabla 1, el diagrama secuencial de contenidos (anexo C), la tabla de saberes (anexo D), relación de propósitos-contenidos (anexo F), actividades de enseñanza-aprendizaje (anexo G), los módulos de formación (anexo H) y la planeación curricular (anexo I) como se evidencia en la figura 17.

Figura 17. Presentación del curso

The screenshot shows a web interface for a course. At the top, there is a navigation bar with 'Página Principal' and 'Vicerrectoría Académica'. Below this, a breadcrumb trail reads 'PÁGINA PRINCIPAL > MIS CURSOS > FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS > ELÉCTRICA, ELECTROINFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES > 2017-2 > SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA'. A secondary navigation bar contains 'Presentación del curso', 'Estructura del curso', 'Módulo 1', 'Módulo 2', 'Módulo 3', 'Módulo 4', 'Planeación curricular', 'Terminología', 'Tema 8', 'Tema 9', and 'Tema 10'. The main content area is titled 'Presentación del curso' and features a large image of a power substation with the text 'BIENVENIDOS AL CURSO DE SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN'. To the left of the image is a sidebar menu with two sections: 'INVESTIGACIÓN' and 'ADMINISTRACIÓN'. The 'ADMINISTRACIÓN' section includes options like 'Administración del curso', 'Activar edición', 'Editar ajustes', 'Protección del curso', 'Usuarios', 'Filtros', 'Informes', 'Calificaciones', 'Ingresar', 'Copia de seguridad', 'Restaurar', 'Importar', 'Reiniciar', 'Actualizar estudiantes matriculados en el curso', 'Subir notas a la Base de Datos académica', 'Banco de preguntas', 'Cambiar mi a...', and 'Ajustes de mi perfil'. Below the main image, there is a list of 'CONTENIDOS TEMÁTICOS' including 'Diagrama secuencial de contenidos', 'Tabla de saberes', 'Propósitos', 'Actividades de enseñanza aprendizaje', 'Módulos de formación', and 'Planeación curricular'.

Fuente: Autoras

En la estructura del curso se presentan los insumos base para la elaboración del diseño curricular.

Se da a conocer el proceso cognitivo de la estructuración modular, como se aprecia en la figura 18.

Figura 18. Estructura del curso



Fuente: Autoras

Los módulos 1, 2, 3 y 4 están planteados en las 4 secciones siguientes junto a las unidades de aprendizaje y actividades de enseñanza-aprendizaje. En la figura 19 se ejemplifica uno de los módulos de formación.

Figura 19. Módulo de formación número 1

MÓDULO 1
ESTUDIO DE LOS SISTEMAS Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN REQUERIDOS PARA UNA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA.

MODULOS	UNIDADES APRENDIZAJE	ACTIVIDADES
Estudio de los sistemas y elementos de protección requeridos para una línea de distribución primaria y secundaria.	Consultar los criterios expuestos en la norma que deben considerarse para implementar sistemas de protección puesta a tierra y apantallamiento.	Seleccionar las protecciones de sobrecorriente y sobretensión teniendo en cuenta las tensiones y corrientes de la red
		Elaborar los cálculos que identifican el electrodo y calibre del conductor para el sistema de puesta a tierra de acuerdo con los lineamientos normativos.
		Revisar los métodos existentes aplicables en sistemas de distribución para realizar el apantallamiento del sistema teniendo en cuenta lo establecido en la norma.

El módulo 1 se compone de 3 actividades que representan una unidad de aprendizaje y que a su vez se relaciona los propósitos sugeridos.

Fuente: Autoras

En la planeación curricular se da a conocer la guía evaluativa, que constituye un material de apoyo para el desarrollo del curso. Ésta sección se evidencia en la figura 20.

Figura 20. Planeación curricular

PLANEACIÓN CURRICULAR

MÓDULO DE FORMACIÓN	ESTUDIO DE LOS SISTEMAS Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN REQUERIDOS PARA UNA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN PRIMARIO Y SECUNDARIA.	
UNIDAD DE APRENDIZAJE	CONSULTAR LOS CRITERIOS EXPUESTOS EN LA NORMA QUE DEBEN CONSIDERARSE PARA IMPLEMENTAR SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE PUESTA A TIERRA Y APANTALLAMIENTO.	
ACTIVIDADES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar las protecciones de sobrecorriente y sobretensión teniendo en cuenta las tensiones y corrientes de la red. 2. Elaborar los cálculos que identifican el electrodo y calibre del conductor para el sistema de puesta a tierra de acuerdo con los lineamientos normativos. 3. Revisar los métodos existentes aplicables en sistemas de distribución para realizar el apantallamiento del sistema teniendo en cuenta lo establecido en la norma. 	
DESCRIPCIÓN GENERAL:	Se estudiará todo lo relacionado a protecciones eléctricas presentes en los sistemas de distribución, de tal forma que se puedan prevenir riesgos en equipos y personas.	
ACCIÓN COGNITIVA/COGNOSCITIVA	ENTORNO	ACCIÓN PROCEDIMENTAL
Interpretar Reconocer	Protecciones de sobrecorriente y sobretensión Tipos / fundamentos Principios, componentes, características, clasificación, operación/ funcionamiento. Elementos para extinguir el arco Normatividad para apantallamiento y para sistemas de puesta a tierra.	Identificación de dispositivos. Cálculos de corriente BIL (equipos de protección). Selección de dispositivos de acuerdo con el tipo de sistema. Utilización de normas Cálculo de SPT - Apantallamiento.
Establecer Determinar Calcular	Sistema de protección Apantallamiento Tierra	
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA	TÉCNICA	IMPACTO / ALCANCE
Aprendizaje interactivo Propósito para el docente	Exposición y/o conferencia y/o debate y/o panel y/o formulación de preguntas. Protecciones de los sistemas de distribución. Sistema de apantallamiento. Sistema de puesta a tierra Normatividad.	Cognitivo / Cognoscitivo Tipos/ fundamentos de protecciones (de sobretensión y de sobrecorriente). Principios, componentes, características, clasificación, operación/ funcionamiento. Procedimental

Fuente: Autoras

Finalmente se expone un glosario de términos con los cuales se espera que el estudiante se familiarice y le permita interpretar de manera adecuada las herramientas propuestas para el diseño curricular, como se aprecia en la figura 21.

Figura 21. Terminología

Página Principal | US | Vicerrectoría Académica | CEECUBS | IPRED | Idioma -

PÁGINA PRINCIPAL | MIS CURSOS | FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS | ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES | 2012-2 | SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA | TERMINOLOGÍA

Presentación del curso | Estructura del curso | Módulo 1 | Módulo 2 | Módulo 3 | Módulo 4 | Planeación curricular | Terminología | Tema 8 | Tema 9 | Tema 10

CONCEPTOS

Desagregación de lo general a lo particular: Contenidos que se representan en el diagrama a través de bifurcaciones de un contenido hacia otro u otros.

Figura 1. Contenido de lo general a lo particular.

```

    graph TD
      A[ALUMEN DE POTENCIA] --> B[POTENCIA REACTIVA]
      A --> C[POTENCIA REACTIVA]
      A --> D[FACTOR DE POTENCIA]
    
```

Paralelismo: Permite tratar cualquiera de los contenidos por separado sin tener en cuenta el orden cronológico, a su vez los contenidos pertenecen a un mismo nivel de relevancia.

Figura 2. Contenidos temáticos paralelos.

```

    graph TD
      A[CARGA INSTALADA Y DEMANDA] --> B[DEMANDA DE CARGA]
      A --> C[CARGA INSTALADA]
      A --> D[CARGA REACTIVA]
      A --> E[CARGA PROMEDIO]
      A --> F[CURVA DE DEMANDA]
    
```

Dependencia: Establece la necesidad mutua de los conceptos. Se representa mediante flechas de doble vía.

Figura 3. Relación de dependencia.

```

    graph TD
      A[PROTECCIONES] <--> B[TIPO DE MOTOR S.P.P. 600]
    
```

Relación causa-consecuencia: Expresa que el contenido al inicio de la flecha es causa para los que se desagregan a partir de él, por lo cual debe abarcarse primero el contenido establecido al inicio de la flecha y posteriormente el que se encuentra al final de la flecha.

Figura 4. Relación causa consecuencia.

```

    graph LR
      A[TABLAS] --> B[TIPO DE MANTENIMIENTO]
      A --> C[CARACTERÍSTICAS]
      A --> D[DIMENSIONAMIENTO]
      A --> E[FACTORES]
      A --> F[RELEVANCIA]
      A --> G[INFLUENCIA DE OPERACIONES]
    
```

Administración del curso

- Activar edición
- Editar ajustes
- Finalización del curso
- Usuarios
- Filtros
- Informes
- Calificaciones
- Insignias
- Copia de seguridad
- Restaurar
- Importar
- Finalizar
- Actualizar estudiantes matriculados en el curso
- Subir notas a la Base de Datos académica
- Banco de preguntas
- Cambiar rol a...
- Ajustes de mi perfil

Fuente: Autoras

10. CONCLUSIONES

En el cuadro 2 se presenta la relación entre los objetivos iniciales del proyecto y su respectivo desarrollo para la culminación del diseño curricular.

Cuadro 2. Conclusiones.

OBJETIVOS	EVIDENCIA/ RESULTADO
1. Elaborar el diagrama secuencial de contenidos temáticos de la asignatura de Sistemas de Distribución bajo los preceptos metodológicos del análisis funcional.	Se evidencia el esquema del diagrama secuencial de contenidos. (ver el anexo C.)
2. Identificar y organizar los saberes de la asignatura.	Se identificaron y organizaron en la tabla de saberes (ver en el anexo D.)
3. Enunciar los propósitos de la asignatura a partir de la relación entre los saberes enunciados en la tabla de saberes y los contenidos temáticos de la misma.	La relación de propósitos contenidos se evidencia en el anexo F.
4. Definir actividades de enseñanza - aprendizaje, las unidades de aprendizaje y los módulos de formación bajo la visión de competencias para la asignatura en estudio.	Las actividades de enseñanza-aprendizaje se presentan en el anexo G.
5. Plantear estrategias y técnicas de enseñanza-aprendizaje, así como técnicas e instrumentos de evaluación en forma diferenciada para cada uno y/o para el grupo de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.	Se realiza la planeación curricular de acuerdo con las unidades de aprendizaje, se presentan en el anexo I.
6. Albergar en una plataforma los elementos de la asignatura desarrollados en el proyecto.	En la unidad 9 se evidencia el uso de la plataforma Moodle con el cual se espera sea una herramienta útil para el desarrollo del curso.

Fuente: Autoras

BIBLIOGRAFÍA

ARANDA, Juan y SALGADO, Edgar. El diseño curricular y la planeación Estratégica, [En línea]. Innovación Educativa, 5 Mayo 2005. [Consultado 13 Oct. 2017]. Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179421475003>>

COLOMBIA. PROCURADURÍA GENERAL DE LA NACIÓN. [En línea]. Kit de herramientas para procesos educativos del Instituto de Estudios del Ministerio Público, Cartilla 4. Manual para el diseño curricular de actividades educativas, 2008. [Consultado 13 Oct. 2017]. Disponible en: <<https://www.procuraduria.gov.co/iemp/Kit-de-Herramientas.page> >

ESTRADA, Lilia. Elaboración y documentación de una propuesta de diseño curricular bajo la visión de competencias para la asignatura mediciones eléctricas y estudio de su implementación en una plataforma e-learning. Trabajo de grado Ingeniero electrónico. Bucaramanga. Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones. 2005. p. 137.

MURCIA, A. y CRUZ, J. Diseño curricular de la asignatura Líneas de Transmisión de energía eléctrica bajo la visión de competencias. Trabajo de grado Ingeniero electrónico. Bucaramanga. Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones. 2017.

RAMÍREZ, Dorys y VERJEL, Dania. Diseño y elaboración de la estructura curricular para la asignatura tratamiento de señales bajo una visión de competencias y estudio de adaptación a una plataforma e-learning. Trabajo de grado ingeniero eléctrico. Bucaramanga. Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones. 2005. p.99.

ANEXOS

Anexo A. Cruce de contenidos

A continuación, se presentan los contenidos del área de conocimiento que permite establecer la trazabilidad para las asignaturas involucradas.

CONTENIDOS TEMÁTICOS				
MODELAMIENTO ELÉCTRICO				
	Básico	Genérico ¿entre?		Específico
Disposiciones	X			
Parámetros eléctricos	X			
Resistencia	X			
Inductancia	X			
RMG y DMG				
Ecuaciones de Carson				L.T
Impedancia serie considerando tierra				L.T
Conductancia				L.T
Capacitancia				L.T
Modelos circuitales	X			
Línea de longitud larga				L.T
Ecuaciones generales de voltaje y corriente				L.T
Ecuaciones en forma hiperbólica				L.T
Ecuaciones en el dominio del tiempo				L.T
Líneas de longitud media		L.T	S.D	
Modelo PI		L.T	S.D	
Modelo T		L.T	S.D	
Línea de longitud corta	X			
Clasificación de instalaciones				
Sistema trifásico	X			
configuración estrella	X			
configuración delta	X			
Sistema monofásico		S.D	I.U.F	
fase - fase		S.D	I.U.F	

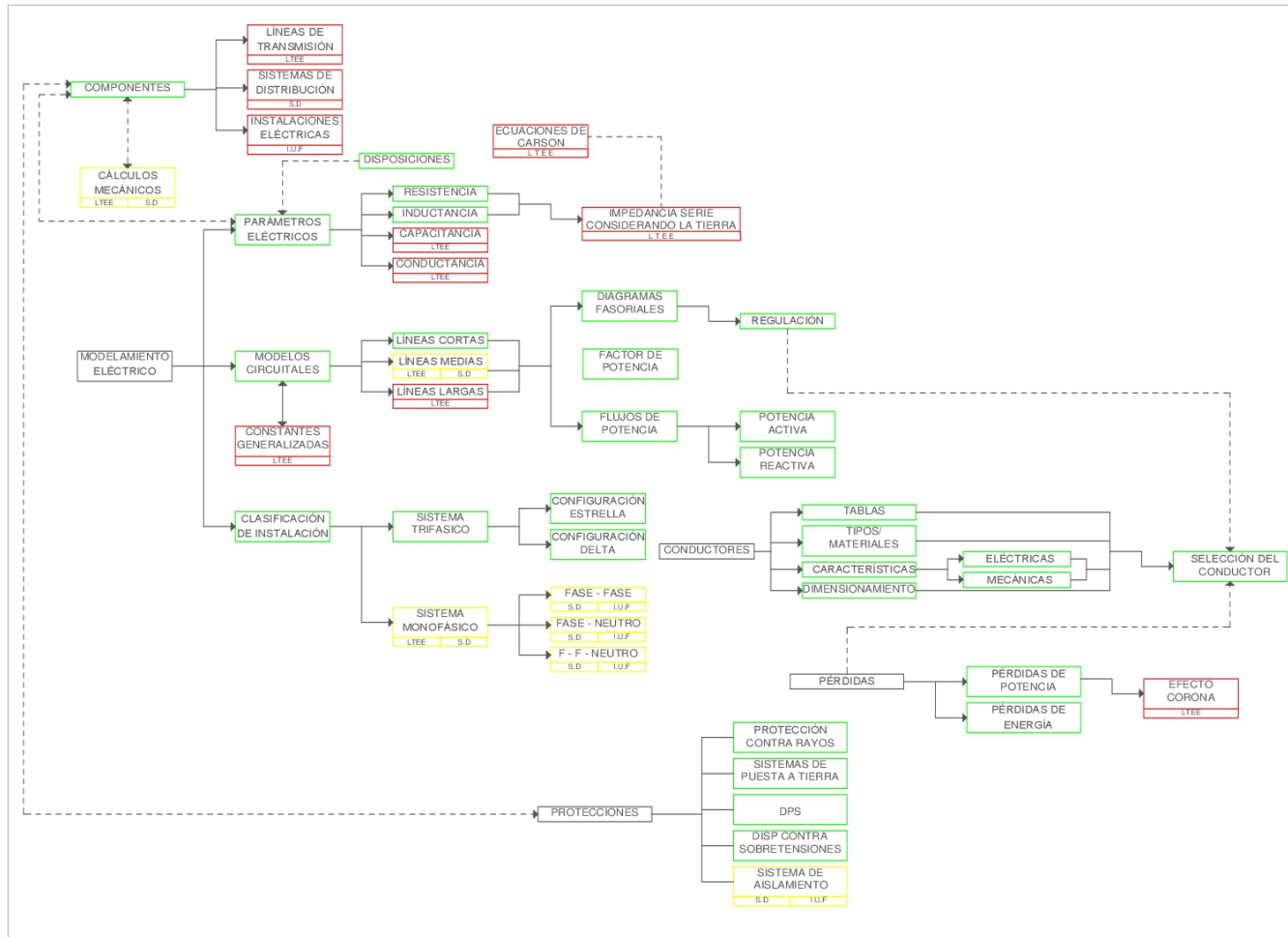
CONTENIDOS TEMÁTICOS				
fase - neutro		S.D	I.U.F	
fase - fase - neutro		S.D	I.U.F	
SIL (Surge Impedance Loading)				L.T
Constantes generalizadas				L.T
Regulación	X			
Diagramas fasoriales	X			
Momento eléctrico		S.D	I.U.F	
Constante de regulación (Kg)		S.D	I.U.F	
Carga instalada y demanda		S.D	I.U.F	
Densidad de la carga		S.D	I.U.F	
Carga instalada		S.D	I.U.F	
Capacidad instalada		S.D	I.U.F	
Carga máxima		S.D	I.U.F	
Factor de demanda		S.D	I.U.F	
factor de potencia		S.D	I.U.F	
Factor de carga		S.D	I.U.F	
Factor de diversidad		S.D	I.U.F	
Flujos de potencia	X			
Potencia activa	X			
Potencia Reactiva	X			
Análisis del factor de potencia	X			
Análisis de armónicos	X			
SIL (Surge Impedance Loading)				L.T
CONDUCTORES				
	Básico	Genérico ¿entre?		Específico
Tipos/Materiales	X			
Conductores aislados		S.D	I.U.F	
Conductores desnudos		S.D	L.T	
Cables subterráneos	X			
Galgas	X			
Tablas	X			
Características Elé/Mec	X			
Dimensionamiento	X			
Selección del conductor	X			
PROTECCIONES				
	básico	Genérico ¿entre?		Específico

CONTENIDOS TEMÁTICOS				
Protección contra rayos	X			
Descargas eléctricas atmosféricas y su efecto en las instalaciones				
Evaluación del nivel de riesgo				
Componentes de un sistema de protección contra rayos				
Cálculo del apantallamiento				L.T
Sistemas de puesta a tierra	X			
Importancia del sistema de puesta a tierra				
Requisitos del sistema de puesta a tierra				
Componentes				
Resistividad del terreno				
Dimensionamiento del sistema de puesta a tierra				
Evaluación de las tensiones de paso y contacto				
Resistencia del sistema de puesta a tierra				
Dispositivos de protección contra sobretensiones (DPS)	X			
Para baja tensión				
Para media tensión				
Para alta y extra alta tensión				
Dispositivos de protección contra sobrecorrientes	X			
Sistema de aislamiento		S.D	L.T	
Componentes		S.D	L.T	
Dimensionamiento		S.D	L.T	
Medición y pruebas		S.D	L.T	
PÉRDIDAS				
	básico	Genérico ¿entre?		Específico
Perdidas de potencia	X			
Efecto corona				L.T
Gradiente crítico superficial				L.T
Gradiente de tensión o potencial				L.T
Tensión crítica corona				L.T
Reducción del efecto corona				L.T
Pérdidas de energía	x			
COMPONENTES				
	básico	Genérico ¿entre?		Específico

CONTENIDOS TEMÁTICOS				
Torres/Postes/Estructuras		L.T	S.D	
Herrajes	X			
Separadores		L.T	S.D	
Soportes		L.T	S.D	
Cruceatas				S.D
Acometidas		S.D	I.U.F	
Circuitos ramales				I.U.F
Salidas para alumbrado				I.U.F
Canalizaciones: Ductos, Tuberías, canaletas		S.D	I.U.F	
Aisladores		S.D	L.T	
Cajas de inspección		S.D	I.U.F	
Tableros de distribución				I.U.F
Simbología	X			
Contadores de energía				I.U.F
Transformadores	X			

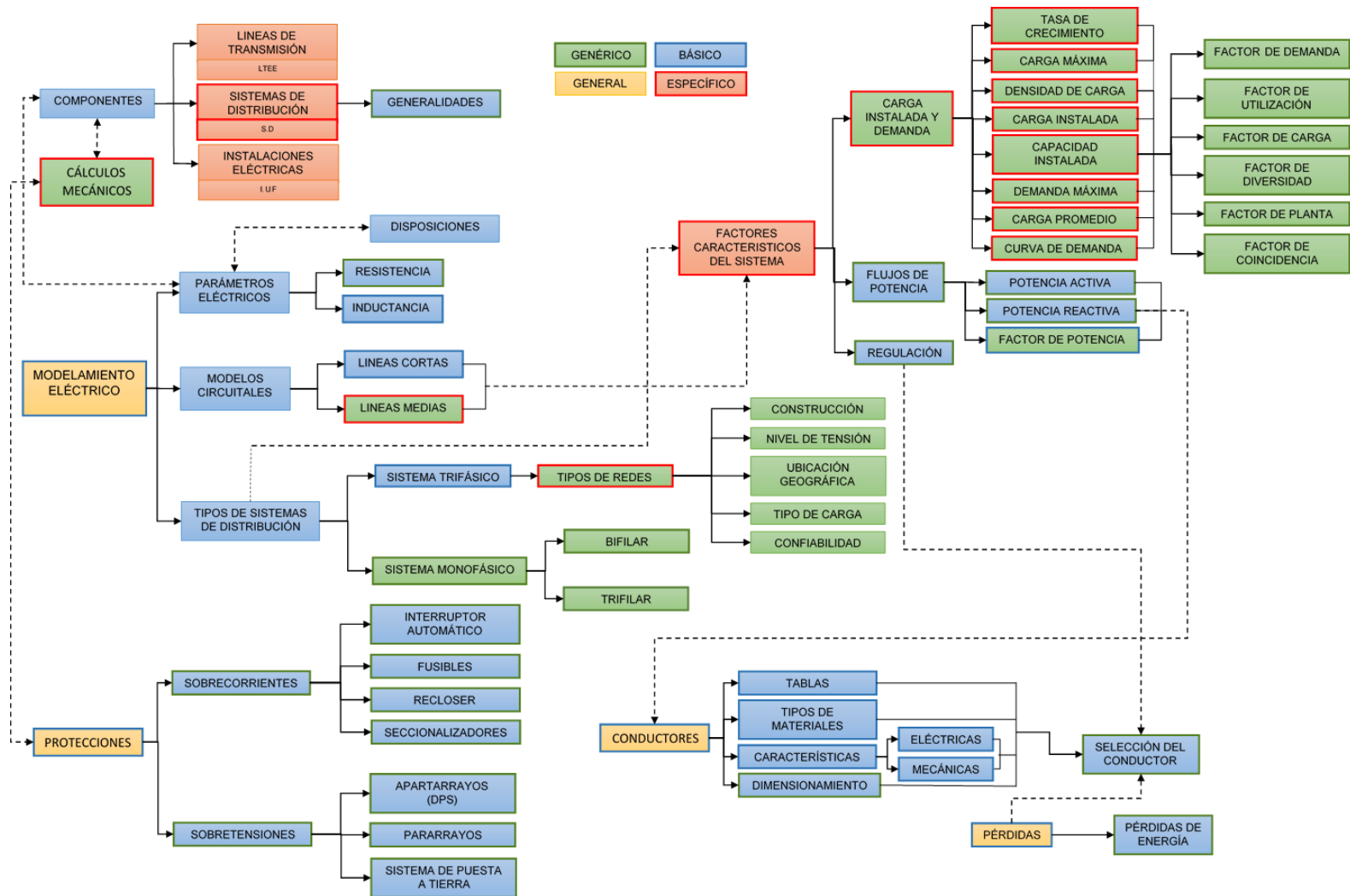
Fuente: Equipo de trabajo del área de conocimiento.

Anexo B. Diagrama secuencial de contenidos de líneas de transmisión – Primera versión



Fuente: equipo de trabajo de Líneas de transmisión.

Anexo C. Diagrama secuencial de contenidos sistemas de distribución – segunda versión



Fuente: Autoras

Anexo D. Tabla de saberes

CONTENIDO TEMÁTICO ESPECÍFICO	SABERES LÍNEAS DE TRANSMISIÓN	SABER	HACER	SER
<p>PROTECCIONES ELÉCTRICAS</p> <p>Contenido particular:</p> <p>sobrecorrientes</p> <p>Sistemas de puesta a tierra</p>	<p>Protecciones Eléctricas (P.E)</p>	<p>1. Interpretar el concepto y principio de funcionamiento de las protecciones de sobrecorriente. (S19)</p> <p>2. Reconocer las características eléctricas de los elementos de sobrecorriente (interruptor automático, fusible, recloser, seccionadores).</p> <p>3. Interpretar el concepto y principio de funcionamiento de las protecciones de sobretensión. (S18)</p> <p>4. Comprender el concepto de nivel isocerámico. (S9)</p> <p>5. Interpretar el concepto de falla a tierra en un sistema eléctrico.</p> <p>6. Reconocer los componentes de un sistema integral de protección contra rayos.(S8)</p> <p>7. Identificar la normativa aplicable para la medida de la resistencia de puesta a tierra.</p>	<p>a) Diferenciar los dispositivos de sobretensiones que se utilizan para proteger un sistema de distribución. (3)</p> <p>b) Determinar el electrodo y el calibre de los conductores de la malla de los sistemas puesta a tierra. (5,7)</p> <p>c) Aplicar la normativa para la identificación del sistema de protección contra rayos. (4,6)</p> <p>d) Emplear la normativa para la definición del sistema de puesta a tierra. (7)</p> <p>e) Indagar las causas por las cuales se presentan las sobretensiones. (3)</p> <p>f) Diferenciar los dispositivos de sobrecorrientes que se utilizan para proteger un sistema de distribución. (1,2)</p> <p>g) Identificar los efectos y causas del cortocircuito. (5)</p>	<p>1. Estoy comprometido(a) con el proceso de acompañamiento docente, así como con la dedicación, planeación y disposición del tiempo complementario necesario para alcanzar el propósito del curso de Sistemas de Distribución.</p> <p>2. Soy generador(a) de relaciones adecuadas y convenientes para la construcción de conocimiento en el área de los sistemas de distribución.</p> <p>3. Soy participativo(a) y abierto(a) en la construcción de mi conocimiento y de un conocimiento colectivo.</p> <p>4. Soy responsable de mis actuaciones en el proceso de enseñanza - aprendizaje - evaluación del curso de los sistemas de distribución.</p> <p>5. Soy generador(a) de confianza para mis compañeros, el docente y la escuela en el proceso de enseñanza - aprendizaje de los sistemas de distribución.</p>
		<p>8. Reconocer las diferencias existentes entre el SF6, aceite y aire como medios para extinguir el arco eléctrico.</p> <p>9. Identificar los mecanismos de almacenamiento de energía utilizados en los interruptores automáticos.</p> <p>10. Identificar los componentes de los fusibles para su uso como protecciones de sobrecorriente en un sistema de distribución.</p> <p>11. Reconocer las clases de recloser (monofásicos o trifásicos) de acuerdo a la conexión del circuito primario.</p> <p>12. Clasificar los dispositivos de protección de sobrecorrientes que permiten interrumpir corrientes de falla.</p> <p>13. Identificar los modos de operación de los seccionadores en los sistemas de distribución.</p> <p>14. Determinar las ventajas y desventajas que presentan los seccionadores en un sistema de distribución.</p> <p>15. Reconocer las clases de pararrayos disponibles para sistemas de distribución.</p> <p>16. Establecer los parámetros de los pararrayos de acuerdo al tipo de conexión.</p> <p>17. Analizar las ventajas de utilizar los DPS en los sistemas de distribución.</p>	<p>f) Calcular la capacidad de corriente en los interruptores automáticos y seleccionarlos.(8,9)</p> <p>g) Seleccionar el tipo de fusible de acuerdo a los niveles de tensión y de corriente de cortocircuito. (10)</p> <p>h) Calcular y seleccionar los reclosers de acuerdo a la conexión delta y estrella. (8,11,12)</p> <p>i) Seleccionar los seccionadores de acuerdo a las tensiones y corrientes nominales de la red.(12,13,14)</p> <p>j) Seleccionar la tensión nominal de un pararrayos para el sistema de distribución teniendo en cuenta la tensión fase-tierra. (15)</p> <p>k) utilizar la norma existente para la selección de pararrayos en sistemas de distribución. (15,16)</p> <p>l) Enunciar las diferencias que existen entre los pararrayos y los DPS en los sistemas de distribución. (15,17)</p> <p>m) Emplear la norma existente con respecto a la instalación de DPS en sistemas de distribución. (17)</p> <p>n) Calcular la regulación de tensión en los pararrayos. (15,16)</p> <p>o) Calcular los niveles básicos de aislamiento (BIL) en los equipos de protección. (10,11,13,16)</p>	

CONTENIDO TEMÁTICO ESPECÍFICO	SABERES LÍNEAS DE TRANSMISIÓN	SABER	HACER	SER
MODELAMIENTO ELÉCTRICO	Parámetros Eléctricos (P.E)	18. Reconocer los parámetros eléctricos como una representación de los fenómenos eléctricos y magnéticos que tienen lugar en una línea de transmisión de energía eléctrica. (P.E: S1).	a) Relacionar los distintos parámetros eléctricos con los fenómenos que representan. (18)	
	Modelos Circuitales (M.C)	19. Comprender el concepto de resistividad e inductancia como parámetros necesarios en un sistema de distribución. (P.E: S4) 20. Estudiar la resistencia según la disposición (aérea o subterránea) en los sistemas de distribución. 21. Distinguir los tipos de flujos que presentan los conductores para el cálculo de la inductancia. 22. Recordar el concepto de RMG y DMG en el cálculo de la inductancia. 23. Comprender el concepto de regulación de tensión en los sistemas de distribución. 24. Identificar las características de las líneas de acuerdo a la longitud. 25. Identificar los modelos circuitales y fasoriales en las líneas teniendo en cuenta la longitud. 26. Identificar los sistemas de distribución de corriente alterna en monofásicos y trifásicos . 27. Identificar las características de los sistemas trifilares en redes de distribución. 28. Reconocer el diagrama fasorial para las redes monofásicas en corriente alterna. 29. Reconocer el diagrama fasorial de tensiones para una red trifásica en corriente alterna.	b) Calcular el valor de la resistencia en corriente corriente directa y corriente alterna para los conductores eléctricos. (19,20) c) Calcular la inductancia de los conductores debido al flujo interno y externo que presentan. (19,21) d) Calcular el valor de inductancia para una línea bifilar monofásica. (19,21) e) Hallar el RMG y DMG en los sistemas de distribución. (22) f) Calcular la regulación de tensión de un sistema de distribución.(18) g) Plantear las ecuaciones para el cálculo de corriente, regulación y pérdidas en las líneas. (25) h) Encontrar las constantes generalizadas para una línea transmisión de longitud media usando el modelo π y T. (24,25) i) Elaborar apropiadamente los diagramas fasoriales que representan los modelos de líneas medias y cortas. (24,25) j) Identificar las características de un sistema trifásico conexión estrella y conexión delta. (23,24) k) Seleccionar los conductores para los sistemas trifilares.(26,27) l) Calcular la regulación de tensión en los sistemas trifilares. (27) m) Calcular las pérdidas de potencia y regulación de tensión en los sistemas de corriente alterna monofásicos. (28) n) Evaluar las caídas de tensión, regulación y pérdidas para los sistemas en corriente alterna trifásicos. (29) o) Calcular las caídas de tensión, regulación y pérdidas para los sistemas en corriente alterna trifásicos. (29)	
Contenido Particular: Parámetros Eléctricos Modelos Circuitales Clasificación de Instalaciones Topologías		30. Clasificar los sistemas de distribución según su topología en anillados, radiales y mallados. 31. Diferenciar las topologías básicas de las redes de corriente continua. 32. Identificar los niveles de tensión de los alimentadores primarios en una red de distribución. 33. Reconocer los métodos para el cálculo de las redes radiales primarias y secundarias. 34. Analizar los circuitos o diagramas de cada una de las topologías presentes en los sistemas de distribución primarios y secundarios. 35. Comprender las características que presentan las redes anilladas en los sistemas de distribución. 36. Comprender las características que presentan las redes malladas en los sistemas de distribución.	p) Enunciar las ventajas y desventajas que presenta cada una de las topologías en un sistema de distribución. (30,31) q) calcular las redes radiales de sección uniforme con cargas no uniformemente distribuidas. (31,33,34) r) Calcular las redes radiales de sección uniforme con cargas uniformemente distribuidas. (31,33,34) s) Calcular las redes radiales con ramal ramificado. (31,33,34) t) Hallar el valor del nivel de tensión en diferentes sistemas de distribución primarios. (32) u) Calcular las redes anilladas de sección uniforme y no uniforme. (31,33,35) v) Calcular las redes anilladas de sección uniforme con ramal derivado. (31,33,35)	

CONTENIDO TEMÁTICO ESPECÍFICO	SABERES LÍNEAS DE TRANSMISIÓN	SABER	HACER	SER
		<p>37. Interpretar la definición de los flujos de potencia para los diferentes modelos circuitales.</p> <p>38. Reconocer como influye la potencia activa para la selección de los conductores en los diferentes modelos circuitales.</p> <p>39. Interpretar como influye la potencia reactiva en los flujos de potencia de los modelos circuitales</p> <p>40. Entender el concepto de factor de potencia para flujos de carga.</p>	<p>w) Calcular regulación y pérdidas en la selección del conductor de los circuitos mallados. (36)</p> <p>x) Hallar el factor de potencia en los modelos de flujo de potencia. (40,38)</p> <p>y) Determinar la potencia activa y reactiva para el cálculo de conductores. (38,39)</p> <p>z) Calcular el flujo de potencia presente en el modelo circuital de los sistema de potencia. (37)</p>	
		<p>41. Comprender el concepto de demanda en un sistema de distribución primario y secundario.</p> <p>42. Interpretar la definición de carga instalada para los modelos de líneas medias.</p> <p>43. Analizar el concepto de densidad de carga para los sistemas de distribución primaria y secundaria en los modelos de líneas medias.</p> <p>44. Interpretar el concepto de carga promedio.</p> <p>45. Analizar la información que se extrae de las curvas de demanda.</p> <p>46. Interpretar la función principal de uso del factor de demanda.</p> <p>47. Estudiar cada uno de los factores usados para solucionar sistemas de distribución.</p>	<p>aa) Determinar los cálculos para hallar la densidad de carga para un sistema de distribución. (43)</p> <p>ab) Utilizar adecuadamente el factor de demanda en los cálculos de la carga instalada y demanda máxima. (46)</p> <p>ac) Emplear el factor de utilización para los cálculos de demanda. (47)</p> <p>ad) Hallar el factor de carga en líneas medias para los sistemas de distribución. (42)</p> <p>ae) Determinar el factor de diversidad. (47)</p> <p>af) Calcular el factor de planta. (47)</p> <p>ag) Usar apropiadamente el factor de coincidencia. (47)</p> <p>ah) Hallar la demanda máxima, carga promedio y carga instalada. (41,42,44)</p> <p>ai) Clasificar la información que suministran las curvas de demanda. (45)</p>	
<p>CONDUCTORES</p> <p>Contenido particular:</p> <p>Tablas</p> <p>Tipos de materiales</p> <p>Características de los materiales</p> <p>Dimensionamiento</p>	<p>Conductores</p> <p>(C)</p>	<p>48. Identificar los tipos de conductores eléctricos existentes (C: S2).</p> <p>49. Identificar las escalas que definen el tamaño de los conductores eléctricos (C: S3).</p> <p>50. Especificar la norma aplicable para los conductores eléctricos (C: S4).</p> <p>51. Interpretar las tablas de los conductores eléctricos para la distribución de energía eléctrica (C: S5).</p> <p>52. Reconocer la conductividad que poseen los materiales de los conductores.</p> <p>53. Identificar la resistividad que poseen los materiales de los conductores.</p> <p>54. Especificar la resistencia de los conductores en corriente continua y corriente alterna.</p> <p>55. Establecer las características mecánicas que poseen los conductores.</p> <p>56. Identificar la resistencia a la ruptura como característica mecánica de los conductores.</p> <p>57. Reconocer las características eléctricas al dimensionar los conductores.</p>	<p>a) Reconocer las propiedades mecánicas de los materiales que conforman los conductores eléctricos. (48)</p> <p>b) Catalogar los tipos de conductores desnudos para la distribución de energía eléctrica. (48,49,50)</p> <p>c) Precisar la capacidad amperimétrica para los distintos calibres de conductores eléctricos. (49,50,51)</p> <p>d) Utilizarlas tablas de los conductores para la selección del conductor dependiendo de la corriente. (51)</p> <p>e) Calcular la resistencia en los conductores tanto en corriente continua como en corriente alterna. (54,56)</p> <p>f) Hallar el límite de elasticidad de los conductores. (55)</p> <p>g) Determinar la resistencia mecánica de los conductores. (55,56)</p> <p>h) Encontrar la resistividad y conductividad de los conductores. (52,53)</p> <p>i) Calcular la resistencia en los conductores tanto en corriente continua como en corriente alterna teniendo en cuenta el efecto de la temperatura. (54)</p>	

CONTENIDO TEMÁTICO ESPECÍFICO	SABERES LÍNEAS DE TRANSMISIÓN	SABER	HACER	SER
		<p>58. Entender el concepto de regulación de tensión en los sistemas de distribución primarios y secundarios.</p> <p>59. Entender el concepto de efecto corona en una línea de distribución.</p> <p>60. Analizar el procedimiento utilizado para el cálculo de las pérdidas en los sistemas de distribución primarios y secundarios.</p> <p>61. Identificar los parámetros utilizados para la selección de los conductores.</p>	<p>j) Hallar las pérdidas de energía por calentamiento que se generan en el dimensionamiento de los conductores. (57)</p> <p>k) Calcular la regulación de tensión de los sistemas de distribución. (58)</p> <p>l) Calcular las pérdidas de potencia y de energía en los sistemas primarios y secundarios. (60)</p> <p>m) Calcular las pérdidas por efecto corona en las líneas de distribución. (59)</p> <p>n) Determinar la corriente y pérdidas de las redes de distribución para la selección de los conductores. (61)</p>	
COMPONENTES		<p>62. Identificar las normas técnicas para la construcción de redes de distribución secundarias aéreas.</p> <p>63. Identificar las normas técnicas para la construcción de redes de distribución primarias y secundarias subterráneas.</p> <p>64. Reconocer los tipos de postes y torres utilizados en los sistemas de distribución.</p> <p>65. Clasificar los tipos de aisladores de acuerdo a los niveles de tensión.</p> <p>66. Identificar las características de los ductos, tuberías y canaletas como elementos para la canalización de los sistemas de distribución.</p> <p>67. Identificar las características de la herrajería en los sistemas de distribución aéreos.</p>	<p>a) Seleccionar los apoyos, herrajes y conductores para un sistema de distribución aéreo de acuerdo a lo establecido en la norma. (62)</p> <p>b) Seleccionar los ductos, zanjas, acometidas y conductores para un sistema de distribución subterráneo de acuerdo a las exigencias de la norma. (63)</p> <p>c) Seleccionar los tipos de aisladores utilizados en los sistemas de distribución. (65)</p> <p>d) Calcular los ductos para las redes de distribución subterráneas. (66)</p> <p>e) Seleccionar las estructuras (postes, torres), cañuelas y grapas que conforman la herrajería en los sistemas de distribución. (64,67)</p>	
TIPOS DE REDES		<p>69. Reconocer las redes aéreas y subterráneas en los sistemas de distribución.</p>	<p>a) Mencionar las ventajas y desventajas que presentan las redes de distribución aéreas y subterráneas. (69)</p> <p>b) Clasificar los cables subterráneos según la configuración y el campo eléctrico producido. (70)</p> <p>c) Encontrar las diferencias entre los cables trenzados, los conductores aluminio - acero y los cables aislados unipolares en las líneas aéreas. (69)</p>	
GENERALIDADES		<p>70. Comprender el concepto de distribución de energía eléctrica</p> <p>71. Identificar los factores de evolución de los sistemas de distribución en Colombia.</p> <p>72. Recordar la estructura organizacional del sector eléctrico colombiano.</p> <p>73. Analizar los requerimientos necesarios para la continuidad del suministro eléctrico.</p> <p>74. Identificar los tipos de cargas presentes en un sistema de distribución.</p> <p>75. Conocer los niveles de tensión permitidos para la distribución de energía eléctrica.</p>	<p>a) Justificar la importancia que tiene la distribución de energía eléctrica. (70,71)</p> <p>b) Clasificar las cargas de los sistemas de distribución de acuerdo a la ubicación geográfica. (74)</p> <p>c) Comprender las funciones específicas de las entidades que conforman la organización del sector eléctrico. (72,73)</p> <p>d) Diferenciar el sistema de distribución local del sistema de distribución regional. (75)</p> <p>e) Consultar la norma para verificar los niveles de tensión permitidos para un sistema de distribución (76)</p>	

Fuente: Autoras

Anexo E. Taxonomías de objetos

A continuación, se presentan dos taxonomías utilizadas para la construcción de la tabla de saberes, las actividades de enseñanza y aprendizaje, los propósitos y módulos de la asignatura, adicional se encuentra una tabla con los verbos empleados en la elaboración del resultado.

En la taxonomía de Bloom surgió de la propuesta de Benjamín Bloom, donde plantea seis niveles de competencia de los objetivos formativos, los cuales se presentan en el cuadro C1, cabe resaltar que es una de las taxonomías más conocidas en el diseño curricular.

Cuadro C1

Nivel	Descripción
Conocimiento	Ser capaz de recordar palabras, hechos, fechas, convenciones, clasificaciones, principios, teorías, etc.
Comprensión	Ser capaz de trasponer, interpretar y extrapolar a partir de ciertos conocimientos.
Aplicación	Ser capaz de usar conocimientos o principios para resolver un problema.
Análisis	Ser capaz de identificar los elementos, las relaciones y los principios de organización de una situación.
Síntesis	Ser capaz de producir una obra personal después de haber trazado un plan de acción.
Evaluación	Ser capaz de emitir un juicio crítico basado en criterios internos o externos.

Fuente: RAMÍREZ PRADA, Dorys Consuelo; VERJEL ARENAS, Dania Rubiela.

Cada nivel de la taxonomía de Bloom incluye los anteriores, es decir que para adquirir el siguiente nivel necesariamente deben haberse adquirido los anteriores.

C.2 CATEGORÍAS DEL CONTENIDO DE CÉSAR COLL

César Coll establece tres categorías generales de contenidos: la de hechos, conceptos y principios, la de procedimientos, y la de valores, normas y actitudes y a su vez provee ejemplos de verbos que pueden usarse en cada categoría.

En el cuadro C2 se define cada una de las categorías y los verbos recomendados.

Cuadro C2

Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3
<p>Aprender hechos y conceptos significa que se es capaz de identificar, reconocer, describir y comparar objetos, sucesos o ideas.</p> <p>Aprender un principio significa que se es capaz de identificar, reconocer, clarificar, describir y comparar las relaciones entre los conceptos o hechos a que se refiere el principio.</p>	<p>Aprender un procedimiento significa que se es capaz de utilizarlo en diversas situaciones y de diferentes maneras, con el fin de resolver los problemas planteados y alcanzar las metas fijadas.</p>	<p>Aprender un valor significa que se es capaz de regular el propio comportamiento de acuerdo con el principio normativo que dicho valor estipula.</p> <p>Aprender una norma significa que se es capaz de comportarse de acuerdo con ella.</p> <p>Aprender una actitud significa mostrar una tendencia consistente y persistente a comportarse de una particular manera ante determinada clase de situaciones, objetos, sucesos o personas.</p>
VERBOS APLICABLES EN CADA CATEGORÍA		
<p>Identificar, Analizar, Señalar, Reconocer, Interferir, Resumir, Clasificar, Generalizar, Aplicar, Describir, Comentar, Distinguir, Comparar, Interpretar, Relacionar, Conocer, Recordar, Indicar, Explicar, Sacar soluciones, Enumerar, Situar (en espacio o tiempo), etc.</p>	<p>Manejar, Observar, Confeccionar, Probar, Utilizar, Elaborar, Construir, Simular, Aplicar, Demostrar, Recoger, Reconstruir, Presentar, Planificar, Experimentar, Ejecutar, Componer, etc.</p>	<p>Comportarse (de acuerdo con), reaccionar a, acceder a, conformarse con, respetar, actuar, preocuparse por, tolerar, conocer, deleitarse, apreciar, darse cuenta que, inclinarse por, prestar atención a, aceptar, obedecer, interesarse por, ser conciente de, permitir, valorar (positiva o negativamente), etc.</p>

Fuente: Estrada, Lilia. 2005

Anexo F. Relación de propósitos- contenidos

TABLA DE PROPÓSITOS			
PROPÓSITOS	CONTENIDOS TEMÁTICOS PARTICULARES	SABERES	HACERES
Reconocer y determinar las características eléctricas y mecánicas de los elementos de protección de acuerdo a su principio y funcionamiento en los sistemas de distribución.	Protecciones de sobrecorriente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretar el concepto y principio de funcionamiento de las protecciones de sobrecorriente. (S19) 2. Reconocer las características eléctricas de los elementos de sobrecorriente (interruptor automático, fusible, recloser, seccionadores). 8. Reconocer las diferencias existentes entre el SF6, aceite y aire como medios para extinguir el arco eléctrico. 9. Identificar los mecanismos de almacenamiento de energía utilizados en los interruptores automáticos. 10. Identificar los componentes de los fusibles como protecciones de sobrecorriente en un sistema de distribución. 11. Reconocer las clases de recloser (monofásicos o trifásicos) de acuerdo a la conexión del circuito primario. 12. Clasificar los dispositivos de protección de sobrecorrientes que permiten interrumpir corrientes de falla. 13. Identificar los modos de operación de los seccionadores en los sistemas de distribución. 14. Determinar las ventajas y desventajas que presentan los seccionadores en un sistema de distribución. 	<ol style="list-style-type: none"> a) Diferenciar los dispositivos que se utilizan para proteger un sistema de distribución por sobrecorrientes. (1,2) b) Calcular la capacidad de corriente en los interruptores automáticos y seleccionarlos. (8,9) c) Seleccionar el tipo de fusible de acuerdo a los niveles de tensión y de corriente de cortocircuito. (10) d) Calcular y seleccionar los reclosers de acuerdo a la conexión delta y estrella. (8,11,12) e) Seleccionar los seccionadores de acuerdo a las tensiones y corrientes nominales de la red. (12,13,14) f) Calcular los niveles básicos de aislamiento (BIL) en los equipos de protección. (10,11,13)
	Protecciones de sobretensión	<ol style="list-style-type: none"> 3. Interpretar el concepto y principio de funcionamiento de las protecciones de sobretensión. (S18) 15. Reconocer las clases de pararrayos disponibles para sistemas de distribución. 16. Establecer los parámetros de los pararrayos de acuerdo al tipo de conexión. 17. Analizar las ventajas de utilizar los DPS en los sistemas de distribución. 	<ol style="list-style-type: none"> a) Diferenciar los dispositivos que se utilizan para proteger un sistema de distribución por sobretensiones. (3) b) Seleccionar la tensión nominal de un pararrayos para el sistema de distribución teniendo en cuenta la tensión fase-tierra. (15) c) Utilizar la norma existente para la selección de pararrayos en sistemas de distribución. (15,16) d) Enunciar las diferencias que existen entre los pararrayos y los DPS en los sistemas de distribución. (15,17) e) Emplear la norma existente con respecto a la instalación de DPS en sistemas de distribución. (17) f) Calcular la regulación de tensión en los pararrayos. (15,16) g) Calcular los niveles básicos de aislamiento (BIL) en los equipos de protección. (16)
Identificar y definir los componentes de un sistema de puesta a tierra para las redes de distribución primarias y secundarias.	sistema de puesta a tierra.	<ol style="list-style-type: none"> 5. Interpretar el concepto de falla a tierra en un sistema eléctrico. 7. Identificar la normativa aplicable para la medida de la resistencia de puesta a tierra. 	<ol style="list-style-type: none"> a) Determinar el calibre del electrodo y de los conductores de la malla de los sistemas puesta a tierra. (5,7) b) Identificar los efectos y causas del cortocircuito. (5) c) Usar la normativa para la protección de puesta a tierra. (7)
Conocer y emplear los componentes de un sistema de apantallamiento de acuerdo a la normatividad.	Sistema de apantallamiento	<ol style="list-style-type: none"> 4. Comprender el concepto de nivel isocerámico. 6. Reconocer los componentes de un sistema integral de protección contra rayos. 	<ol style="list-style-type: none"> a) Utilizar la normativa para la protección contra rayos. (4,6)

PROPÓSITOS	CONTENIDOS TEMÁTICOS PARTICULARES	SABERES	HACERES
Reconocer y determinar los parámetros eléctricos necesarios para el diseño de las redes de distribución.	Parámetros eléctricos y magnéticos, resistencia, inductancia.	18. Reconocer los parámetros eléctricos como una representación de los fenómenos eléctricos y magnéticos que tienen lugar en una línea de transmisión de energía eléctrica. 19. Comprender el concepto de resistividad e inductancia como parámetros necesarios en un sistema de distribución. 20. Estudiar la resistencia según la disposición (aérea o subterránea) en los sistemas de distribución. 21. Distinguir los tipos de flujos que presentan los conductores para el cálculo de la inductancia. 22. Interpretar el concepto de RMG y DMG en el cálculo de la inductancia.	a) Relacionar los distintos parámetros eléctricos con los fenómenos que representan. (18) b) Calcular el valor de la resistencia en corriente directa y corriente alterna para los conductores eléctricos. (19,20) c) Hallar la inductancia de los conductores debido al flujo interno y externo que presentan. (19,21) d) Determinar el valor de inductancia para una línea bifilar monofásica. (19,21) e) Evaluar el RMG y DMG en los sistemas de distribución. (22) f) Calcular la regulación de tensión de un sistema de distribución. (18)
Conocer y hallar las características que presentan los modelos circuitales con relación a la longitud de las líneas.	Líneas medias, Líneas cortas	24. Identificar las características de las líneas de acuerdo a la longitud. 25. Identificar los modelos circuitales y fasoriales en las líneas teniendo en cuenta la longitud.	a) Plantear las ecuaciones para el cálculo de corriente, regulación y pérdidas en las líneas. (25) b) Encontrar las constantes generalizadas para una línea de transmisión de longitud media usando el modelo π y T. (24,25) c) Elaborar apropiadamente los diagramas fasoriales que representan los modelos de líneas medias y cortas. (24,25) d) Identificar las características de un sistema trifásico conexión estrella y conexión delta. (23,24)
Reconocer y calcular las características propias de los sistemas de distribución de corriente alterna monofásica y trifásica.	Sistema monofásico bifilar, trifilar. Sistema trifásico	26. Identificar los sistemas de distribución de corriente alterna en monofásicos y trifásicos. 27. Identificar las características de los sistemas trifilares en redes de distribución. 28. Reconocer el diagrama fasorial para las redes monofásicas en corriente alterna. 29. Interpretar el diagrama fasorial de tensiones para una red trifásica en corriente alterna. 23. Comprender el concepto de regulación de tensión en los sistemas de distribución.	a) Seleccionar los conductores para los sistemas trifilares. (26,27) b) Calcular la regulación de tensión en los sistemas trifilares. (27) c) Determinar las pérdidas de potencia y regulación de tensión en los sistemas de corriente alterna monofásicos. (28) d) Hallar las caídas de tensión, regulación y pérdidas para los sistemas en corriente alterna trifásicos. (29) e) Calcular las caídas de tensión, regulación y pérdidas para los sistemas en corriente alterna trifásicos. (29,23)
Reconocer y solucionar las topologías propias de corriente continua que se presentan en los sistemas de distribución primarios y secundarios.	Red mallada, anillada y radial.	30. Clasificar los sistemas de distribución según su topología en anillados, radiales y mallados. 31. Diferenciar las topologías básicas de las redes de corriente alterna y corriente continua. 33. Reconocer los métodos para el cálculo de las redes radiales primarias y secundarias. 34. Analizar los circuitos o diagramas de cada una de las topologías presentes en los sistemas de distribución primarios y secundarios. 35. Comprender las características que presentan las redes anilladas en los sistemas de distribución. 36. Comprender las características que presentan las redes malladas en los sistemas de distribución.	a) Enunciar las ventajas y desventajas que presenta cada una de las topologías en corriente continua en un sistema de distribución. (30,31) b) Calcular las redes radiales de sección uniforme con cargas no uniformemente distribuidas. (31,33,34) c) Hallar las redes radiales de sección uniforme con cargas uniformemente distribuidas. (31,33,34) d) Valorar las redes radiales con ramal ramificado. (31,33,34) e) Calcular las redes anilladas de sección uniforme y no uniforme. (31,33,35) f) Determinar las redes anilladas de sección uniforme con ramal derivado. (31,33,35) g) Hallar la regulación y pérdidas para la selección del conductor de los circuitos mallados. (36)

PROPÓSITOS	CONTENIDOS TEMÁTICOS PARTICULARES	SABERES	HACERES
Identificar y encontrar los flujos de potencia en los conductores de los sistemas de distribución.	Potencia activa, potencia reactiva, factor de potencia.	37. Interpretar la definición de los flujos de potencia en los diferentes modelos circuitales. 38. Reconocer como influye la potencia activa para la selección de los conductores en los diferentes modelos circuitales. 39. Interpretar como influye la potencia reactiva en los flujos de potencia de los modelos circuitales 40. Entender el concepto de factor de potencia para flujos de carga.	a) Hallar el factor de potencia en los modelos circuitales. (40,38) b) Determinar la potencia activa y reactiva para el cálculo de conductores. (38,39) c) calcular el flujo de potencia presente en el modelo circuital de los sistemas de potencia. (37)
Precisar el concepto de demanda, capacidad instalada y carga promedio para calcular los factores característicos de los sistemas de distribución primarios y secundarios.	Carga instalada, densidad de carga, carga promedio, factores de demanda.	41. Comprender el concepto de demanda en un sistema de distribución primario y secundario. 42. Interpretar la definición de carga instalada para los modelos de líneas medias. 43. Analizar el concepto de densidad de carga para los modelos de líneas medias. 44. Interpretar el concepto de carga promedio. 45. Analizar la información que se extrae de las curvas de demanda. 46. Interpretar la función principal de uso del factor de demanda. 47. Estudiar cada uno de los factores usados para solucionar sistemas de distribución.	a) Determinar los cálculos para hallar la densidad de carga para un sistema de distribución. (43) b) Utilizar adecuadamente el factor de demanda en los cálculos de la carga instalada y demanda máxima. (46) c) Emplear el factor de utilización para los cálculos de demanda. (47) d) Hallar el factor de carga para los modelos de líneas medias. (42) e) Determinar el factor de diversidad. (47) f) Calcular el factor de planta. (47) g) Usar apropiadamente el factor de coincidencia. (47) h) Hallar la demanda máxima, carga promedio y carga instalada. (41,42,44) i) Clasificar la información que suministran las curvas de demanda. (45)
Identificar y agrupar los tipos de conductores de acuerdo a sus características eléctricas y mecánicas.	características eléctricas y mecánicas. Tipos de conductores	48. Identificar los tipos de conductores eléctricos existentes. 55. Establecer las características mecánicas que poseen los conductores. 57. Reconocer las características eléctricas al dimensionar los conductores.	a) Reconocer las propiedades mecánicas de los materiales que conforman los conductores eléctricos. (48) b) Catalogar los tipos de conductores desnudos para la transmisión de energía eléctrica. (48,50) c) Hallar el límite de elasticidad de los conductores. (55) d) Determinar la resistencia mecánica de los conductores. (55) e) Hallar las pérdidas de energía por calentamiento que se generan en el dimensionamiento de los conductores.(57)
Reconocer y evaluar los parámetros y materiales para la selección de conductores en corriente alterna y corriente continua.	Conductividad, resistencia	52. Reconocer la conductividad que poseen los materiales de los conductores. 53. Identificar la resistividad que poseen los materiales de los conductores. 54. Especificar la resistencia de los conductores en corriente continua y corriente alterna. 56. Identificar la resistencia a la ruptura como característica mecánica de los conductores. 61. Identificar los parámetros utilizados para la selección de los conductores.	a) Calcular la resistencia en los conductores tanto en corriente continua y corriente alterna. (54,56) b) Encontrar la resistividad y conductividad de los conductores. (52,53) c) Hallar la resistencia en los conductores tanto en corriente continua y corriente alterna teniendo en cuenta el efecto de la temperatura. (54) d) Determinar la corriente y pérdidas de las redes de distribución para la selección de los conductores. (61)

PROPÓSITOS	CONTENIDOS TEMÁTICOS PARTICULARES	SABERES	HACERES
Seleccionar los conductores teniendo en cuenta el criterio experimental (cálculo de corriente) y normativo.	Normatividad para conductores, Tablas.	49. Identificar las escalas que definen el tamaño de los conductores eléctricos. 50. Especificar la norma aplicable para los conductores eléctricos. 51. Interpretar las tablas de los conductores eléctricos para la distribución de energía eléctrica.	a) Catalogar los tipos de conductores desnudos para la transmisión de energía eléctrica. (49) b) Precisar la capacidad amperimétrica para los distintos calibres de conductores eléctricos. (49,50,51) c) Utilizarlas tablas de los conductores para determinar el conductor a utilizar dependiendo de la corriente. (51)
Determinar e identificar las pérdidas y regulación de tensión en un sistema de distribución.	Regulación de tensión, Efecto corona, Pérdidas	58. Comprender el concepto de regulación de tensión. 59. Entender el concepto de efecto corona en una línea de distribución. 60. Analizar el procedimiento utilizado para el cálculo de las pérdidas en los sistemas de distribución primarios y secundarios.	a) calcular la caída de tensión al realizar los cálculos del dimensionamiento del conductor. (58) b) Determinar las pérdidas de potencia y de energía en los sistemas primarios y secundarios. (60) c) Hallar las pérdidas por efecto corona en las líneas de distribución. (59)
Conocer y aplicar la normatividad para los elementos de un sistema de distribución primario y secundario.	Redes de distribución aéreas y subterráneas. Normatividad	62. Identificar las normas técnicas para la construcción de redes de distribución secundarias aéreas. 63. Identificar las normas técnicas para la construcción de redes de distribución primarias y secundarias subterráneas. 67. Identificar las características de la herrajería en los sistemas de distribución aéreas. 68. Reconocer las redes aéreas y subterráneas en los sistemas de distribución. 69. Identificar los elementos constructivos de una línea de distribución aérea y subterránea.	a) Seleccionar los apoyos, herrajes y conductores para un sistema de distribución aéreo de acuerdo a lo establecido en la norma. (62) b) Seleccionar los ductos, zanjas, acometidas y conductores para un sistema de distribución subterráneo de acuerdo a las exigencias de la norma. (63) c) Seleccionar las estructuras (postes, torres), cañuelas y grapas que conforman la herrajería en los sistemas de distribución. (67) d) Mencionar las ventajas y desventajas que presentan las redes de distribución aéreas y subterráneas. (68) e) Clasificar los cables subterráneos según la configuración y el campo eléctrico producido. (69) f) Encontrar las diferencias entre los cables trenzados, los conductores aluminio - acero y los cables aislados unipolares en las líneas aéreas. (68)
Identificar y seleccionar los componentes que intervienen en la construcción de un sistema de distribución.	Postes, torres, aisladores, tuberías, canaletas.	64. Reconocer los tipos de postes y torres utilizados en los sistemas de distribución. 65. Clasificar los tipos de aisladores de acuerdo a los niveles de tensión. 66. Identificar las características de los ductos, tuberías y canaletas como elementos para la canalización en sistemas de distribución.	a) Seleccionar los tipos de aisladores utilizados en los sistemas de distribución. (65) b) Calcular los ductos para las redes de distribución subterráneas. (66) c) Seleccionar las estructuras (postes, torres), cañuelas y grapas que conforman la herrajería en los sistemas de distribución. (64)
Conocer la evolución y la estructura organizacional del sector eléctrico colombiano.	Generalidades	70. Comprender el concepto de distribución de energía eléctrica 71. Identificar los factores de evolución de los sistemas de distribución en Colombia. 72. Recordar la estructura organizacional del sector eléctrico colombiano.	a) Justificar la importancia que tiene la distribución de energía eléctrica. (70,71) b) Comprender las funciones de las entidades que conforma la organización del sector eléctrico. (72)
Diferenciar los tipos de carga de acuerdo a los niveles de tensión en los sistemas de distribución que aseguren continuidad en el servicio.	Continuidad, tipos de cargas, niveles de tensión.	73. Analizar los requerimientos necesarios para la continuidad del suministro eléctrico. 74. Identificar los tipos de cargas presentes en un sistema de distribución. 75. Conocer los niveles de tensión permitidos para la distribución de energía eléctrica.	a) Clasificar las cargas de los sistemas de distribución de acuerdo a la ubicación geográfica. (74) b) Comprender las funciones de las entidades que conforma la organización del sector eléctrico. (73) c) Diferenciar el sistema de distribución local del sistema de distribución regional. (75)

Fuente: Autoras.

Anexo G. Actividades de enseñanza-aprendizaje

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE				
ACTIVIDADES	PROPÓSITOS	CONTENIDOS TEMÁTICOS PARTICULARES	SABERES	HACERES
Seleccionar las protecciones de sobrecorriente y sobretensión teniendo en cuenta las tensiones y corrientes de la red	Reconocer y determinar las características de los elementos de protección de acuerdo al principio y funcionamiento de las protecciones en los sistemas de distribución.	Protecciones de sobrecorriente	1. Interpretar el concepto y principio de funcionamiento de las protecciones de sobrecorriente. (S19) 2. Reconocer las características eléctricas de los elementos de sobrecorriente (interruptor automático, fusible, recloser, seccionadores). 8. Reconocer las diferencias existentes entre el SF6, aceite y aire como medios para extinguir el arco eléctrico. 9. Identificar los mecanismos de almacenamiento de energía utilizados en los interruptores automáticos. 10. Identificar los componentes de los fusibles como protecciones de sobrecorriente en un sistema de distribución. 11. Reconocer las clases de recloser (monofásicos o trifásicos) de acuerdo a la conexión del circuito primario. 12. Clasificar los dispositivos de protección de sobrecorrientes que permiten interrumpir corrientes de falla. 13. Identificar los modos de operación de los seccionadores en los sistemas de distribución. 14. Determinar las ventajas y desventajas que presentan los seccionadores en un sistema de distribución.	a) Diferenciar los dispositivos que se utilizan para proteger un sistema de distribución por sobrecorrientes. (1,2) b) Calcular la capacidad de corriente en los interruptores automáticos y seleccionarlos.(8,9) c) Seleccionar el tipo de fusible de acuerdo a los niveles de tensión y de corriente de cortocircuito. (10) d) Calcular y seleccionar los reclosers de acuerdo a la conexión delta y estrella. (8,11,12) e) Seleccionar los seccionadores de acuerdo a las tensiones y corrientes nominales de la red.(12,13,14) f) Calcular los niveles básicos de aislamiento (BIL) en los equipos de protección. (10,11,13)
		Protecciones de sobretensión	3. Interpretar el concepto y principio de funcionamiento de las protecciones de sobretensión. (S18) 15. Reconocer las clases de pararrayos disponibles para sistemas de distribución. 16. Establecer los parámetros de los pararrayos de acuerdo al tipo de conexión. 17. Analizar las ventajas de utilizar los DPS en los sistemas de distribución.	a) Diferenciar los dispositivos que se utilizan para proteger un sistema de distribución por sobretensiones. (3) b) Seleccionar la tensión nominal de un pararrayos para el sistema de distribución teniendo en cuenta la tensión fase-tierra. (15) c) utilizar la norma existente para la selección de pararrayos en sistemas de distribución. (15,16) d) Enunciar las diferencias que existen entre los pararrayos y los DPS en los sistemas de distribución. (15,17) e) Emplear la norma existente con respecto a la instalación de DPS en sistemas de distribución. (17) f) Calcular la regulación de tensión en los pararrayos. (15,16) g) Calcular los niveles básicos de aislamiento (BIL) en los equipos de protección. (16)
Elaborar los cálculos que identifican el electrodo y calibre del conductor para el sistema de puesta a tierra de acuerdo con los lineamientos normativos.	Identificar y definir los componentes de un sistema de puesta a tierra para un sistema de distribución primario y secundario.	sistema de puesta a tierra.	5. Interpretar el concepto de falla a tierra en un sistema eléctrico. 7. Identificar la normativa aplicable para la medida de la resistencia de puesta a tierra.	a) Determinar el calibre del electrodo y de los conductores de la malla de los sistemas puesta a tierra. (5,7) b) Identificar los efectos y causas del cortocircuito.(5) c) Usar la normativa para la protección de puesta a tierra. (7)

ACTIVIDADES	PROPÓSITOS	CONTENIDOS TEMÁTICOS PARTICULARES	SABERES	HACERES
Revisar los métodos existentes aplicables en sistemas de distribución para apantallar teniendo en cuenta lo establecido en la norma.	Conocer y emplear los componentes de un sistema de apantallamiento de acuerdo a la normatividad.	Sistema de apantallamiento	4. Comprender el concepto de nivel isocerámico. 6. Definir los componentes de un sistema integral de protección contra rayos.	a) Utilizar la normativa para la protección contra rayos. (4,6)
Realizar los cálculos de los parámetros eléctricos para modelar una línea de distribución	Reconocer y determinar los parámetros eléctricos necesarios para el diseño de las redes de distribución.	Parámetros eléctricos y magnéticos, resistencia, inductancia.	18. Reconocer los parámetros eléctricos como una representación de los fenómenos eléctricos y magnéticos que tienen lugar en una línea de transmisión de energía eléctrica. 19. Comprender el concepto de resistividad e inductancia como parámetros eléctricos necesarios en un sistema de distribución. 20. Estudiar la resistencia según la disposición (aérea o subterránea) en los sistemas de distribución. 21. Distinguir los tipos de flujos que presentan los conductores para el cálculo de la inductancia. 22. Recordar el concepto de RMG y DMG en el cálculo de la inductancia.	a) Relacionar los distintos parámetros eléctricos con los fenómenos que representan. (18) b) Calcular el valor de la resistencia en corriente corriente directa y corriente alterna para los conductores eléctricos. (19,20) c) Hallar la inductancia de los conductores debido al flujo interno y externo que presentan. (19,21) d) Determinar el valor de inductancia para una línea bifilar monofásica. (19,21) e) Evaluar el RMG y DMG en los sistemas de distribución. (22) f) Calcular la regulación de tensión de un sistema de distribución.(18)
Realizar los diagramas fasoriales de acuerdo a los modelos establecidos en líneas medias para el cálculo de corrientes, pérdidas y regulación.	Conocer y hallar las características que presentan los modelos circuitales con relación a la longitud de las líneas.	Líneas medias, Líneas cortas	24. Identificar las características de las líneas de acuerdo a la longitud. 25. Identificar los modelos circuitales y fasoriales en las líneas teniendo en cuenta la longitud.	a) Plantear las ecuaciones para el cálculo de corriente, regulación y pérdidas en las líneas. (25) b) Encontrar las constantes generalizadas para una línea transmisión de longitud media usando el modelo π y T. (24,25) c) Elaborar apropiadamente los diagramas fasoriales que representan los modelos de líneas medias y cortas. (24,25) d) Identificar las características de un sistema trifásico conexión estrella y conexión delta. (23,24)
Determinar los tipos de sistemas de acuerdo a la distribución de cargas en sistemas primarios y secundarios.	Reconocer y calcular las características propias de los sistemas de distribución de corriente alterna monofásica y trifásica.	Sistema monofásico bifilar, trifilar, sistema trifásico.	26. Identificar los sistemas de distribución de corriente alterna en monofásicos y trifásicos . 27. Identificar las características de los sistemas trifilares y de los sistemas trifásicos en redes de distribución. 28. Reconocer el diagrama fasorial para las redes monofásicas en corriente alterna. 29. Interpretar el diagrama fasorial de tensiones para una red trifásica en corriente alterna. 23. Comprender el concepto de regulación de tensión en los sistemas de distribución.	a) Seleccionar los conductores para los sistemas trifilares.(26,27) b) Calcular la regulación de tensión en los sistemas trifilares. (27) c) Determinar las pérdidas de potencia y regulación de tensión en los sistemas de corriente alterna monofásicos. (28) d) Hallar las caídas de tensión, regulación y pérdidas para los sistemas en corriente alterna trifásicos. (29,23) e) Distinguir entre los sistemas trifásicos y los sistemas trifilares. (27)
	Determinar e identificar las pérdidas y regulación de tensión en un sistema de distribución.	Regulación de tensión, Efecto corona, Pérdidas	58. Entender el concepto de regulación en los sistemas de distribución tanto primarios como secundarios. 59. Entender el concepto de efecto corona para el cálculo de las pérdidas en los sistemas de distribución. 60. Analizar el procedimiento utilizado para el cálculo de las pérdidas en los sistemas de distribución primarios y secundarios.	a) calcular la caída de tensión al realizar los cálculos del dimensionamiento del conductor. (58) b) Determinar las pérdidas de potencia y de energía en los sistemas primarios y secundarios. (60) c) Hallar las pérdidas por efecto corona en las líneas de distribución. (59)

ACTIVIDADES	PROPÓSITOS	CONTENIDOS TEMÁTICOS PARTICULARES	SABERES	HACERES
Calcular la regulación de tensión y pérdidas para las distintas topologías que se pueden presentar en los sistemas de distribución.	Reconocer y solucionar las topologías propias de corriente continua que se presentan en los sistemas de distribución primarios y secundarios teniendo en cuenta la distribución de cargas.	Red mallada, anillada y radial.	30. Clasificar los sistemas de distribución según su topología en anillados, radiales y mallados. 31. Diferenciar las topologías básicas de las redes de distribución en corriente alterna y corriente continua. 33. Reconocer los métodos para el cálculo de las redes radiales primarias y secundarias. 34. Analizar los circuitos o diagramas de cada una de las topologías presentes en los sistemas de distribución primarios y secundarios. 35. Comprender las características que presentan las redes anilladas en los sistemas de distribución. 36. Comprender las características que presentan las redes malladas en los sistemas de distribución.	a) Enunciar las ventajas y desventajas que presenta cada una de las topologías en corriente continua en un sistema de distribución. (30,31) b) calcular las redes radiales de sección uniforme con cargas no uniformemente distribuidas. (31,33,34) c) Hallar las redes radiales de sección uniforme con cargas uniformemente distribuidas. (31,33,34) d) Valorar las redes radiales con ramal ramificado. (31,33,34) e) calcular las redes anilladas de sección uniforme y no uniforme. (31,33,35) f) Determinar las redes anilladas de sección uniforme con ramal derivado. (31,33,35) g) Hallar la regulación y pérdidas para la selección del conductor de los circuitos mallados. (36)
Realizar los cálculos de potencia activa, reactiva y factor de potencia que permiten modelar las líneas de distribución	Identificar y encontrar los flujos de potencia en los conductores de los sistemas de distribución.	Potencia activa, potencia reactiva, factor de potencia.	37. Interpretar la definición de los flujos de potencia en los diferentes modelos circuitales. 38. Reconocer como influye la potencia activa para la selección de los conductores en los diferentes modelos circuitales. 39. Interpretar como influye la potencia reactiva en los flujos de potencia de los modelos circuitales 40. Entender el concepto de factor de potencia para flujos de potencia	a) Hallar el factor de potencia en los modelos circuitales. (40,38) b) Determinar la potencia activa y reactiva para el cálculo de conductores. (38,39) c) calcular el flujo de potencia presente en el modelo circuital de los sistemas de potencia. (37)
Realizar los cálculos de los diferentes factores que permiten conocer la demanda y carga instalada en una línea de distribución.	Precisar el concepto de demanda, capacidad instalada y carga promedio para calcular los factores característicos de los sistemas de distribución primarios y secundarios.	Carga instalada, densidad de carga, carga promedio, factores de demanda.	41. Comprender el concepto de demanda en un sistema de distribución primario y secundario. 42. Interpretar la definición de carga instalada para los modelos de líneas medias. 43. Analizar el concepto de densidad de carga para los modelos de líneas medias. 44. Interpretar el concepto de carga promedio. 45. Analizar la información que se extrae de las curvas de demanda. 46. Interpretar la función principal de uso del factor de demanda. 47. Estudiar cada uno de los factores usados para solucionar sistemas de distribución.	a) Determinar los cálculos para hallar la densidad de carga para un sistema de distribución. (43) b) Utilizar adecuadamente el factor de demanda en los cálculos de la carga instalada y demanda máxima. (46) c) Emplear el factor de utilización para los cálculos de demanda. (47) d) Hallar el factor de carga para los modelos de líneas medias. (42) e) Determinar el factor de diversidad. (47) f) Calcular el factor de planta. (47) g) Usar apropiadamente el factor de coincidencia. (47) h) Hallar la demanda máxima, carga promedio y carga instalada. (41,42,44) i) Clasificar la información que suministran las curvas de demanda. (45)

ACTIVIDADES	PROPÓSITOS	CONTENIDOS TEMÁTICOS PARTICULARES	SABERES	HACERES
Seleccionar por medio de cálculos, tablas y normativa los conductores a utilizar en los sistemas de distribución.	Identificar y agrupar los tipos de conductores de acuerdo a sus características eléctricas y mecánicas.	características eléctricas y mecánicas. Tipos de conductores	48. Identificar los tipos de conductores eléctricos existentes. 55. Establecer las características mecánicas que poseen los conductores. 57. Reconocer las características eléctricas al dimensionar los conductores.	a) Reconocer las propiedades mecánicas de los materiales que conforman los conductores eléctricos. (48) b) Catalogar los tipos de conductores desnudos para la transmisión de energía eléctrica. (48,49,50) c) Hallar el límite de elasticidad de los conductores. (55) d) Determinar la resistencia mecánica de los conductores. (55) e) Hallar las pérdidas de energía por calentamiento que se generan en el dimensionamiento de los conductores.(57)
	Reconocer y evaluar los parámetros y materiales para la selección de conductores en corriente alterna y corriente continua.	Conductividad, resistencia	52. Reconocer la conductividad que poseen los materiales de los conductores. 53. Identificar la resistividad que poseen los materiales de los conductores. 54. Especificar la resistencia de los conductores en corriente continua y corriente alterna. 56. comprender la resistencia a la ruptura como característica mecánica de los conductores. 61. Identificar los parámetros utilizados para la selección de los conductores.	a) Calcular la resistencia en los conductores tanto en corriente continua y corriente alterna. (54,56) b) Encontrar la resistividad y conductividad de los conductores. (52,53) c) Hallar la resistencia en los conductores tanto en corriente continua y corriente alterna teniendo en cuenta el efecto de la temperatura. (54) d) Determinar la corriente y pérdidas de las redes de distribución para la selección de los conductores. (61)
	Seleccionar los conductores teniendo en cuenta el criterio experimental (cálculo de corriente) y normativo.	Normatividad para conductores, Tablas.	49. Identificar las escalas que definen el tamaño de los conductores eléctricos. 50. Especificar la norma aplicable para los conductores eléctricos. 51. Interpretar las tablas de los conductores eléctricos para la transmisión de energía eléctrica.	a) Catalogar los tipos de conductores desnudos para la transmisión de energía eléctrica. (48,49,50) b) Precisar la capacidad amperimétrica para los distintos calibres de conductores eléctricos. (49,50,51) c) Utilizarlas tablas de los conductores para determinar el conductor a utilizar dependiendo de la corriente. (51)
Conocer e identificar cada uno de elementos presentes en las redes de distribución primaria y secundaria	Conocer y aplicar la normatividad para los elementos que componen un sistema de distribución primario y secundario.	Redes de distribución aéreas y subterráneas. Normatividad	62. Identificar las normas técnicas para la construcción de redes de distribución secundarias aéreas. 63. Identificar las normas técnicas para la construcción de redes de distribución primarias y secundarias subterráneas. 67. Identificar las características de la herrajería en los sistemas de distribución aéreos. 68. Reconocer las redes aéreas y subterráneas en los sistemas de distribución. 69. Identificar los elementos constructivos de una línea de distribución aérea y subterránea.	a) Seleccionar los apoyos, herrajes y conductores para un sistema de distribución aéreo de acuerdo a lo establecido en la norma. (62) b) Seleccionar los ductos, zanjas, acometidas y conductores para un sistema de distribución subterráneo de acuerdo a las exigencias de la norma. (63) c) Seleccionar las estructuras (postes, torres), cañuelas y grapas que conforman la herrajería en los sistemas de distribución. (64,67) d) Mencionar las ventajas y desventajas que presentan las redes de distribución aéreas y subterráneas. (68) e) Clasificar los cables subterráneos según la configuración y el campo eléctrico producido. (69) f) Encontrar las diferencias entre los cables trenzados, los conductores aluminio - acero y los cables aislados unipolares en las líneas aéreas. (68)

ACTIVIDADES	PROPÓSITOS	CONTENIDOS TEMÁTICOS PARTICULARES	SABERES	HACERES
Seleccionar los apoyos, componentes, ductos y tuberías de acuerdo a las especificaciones de la norma para los sistemas de distribución.	Identificar y seleccionar los componentes que intervienen en la construcción de un sistema de distribución.	Postes, torres, aisladores, tuberías, canaletas.	64. Reconocer los tipos de postes y torres utilizados en los sistemas de distribución. 65. Clasificar los tipos de aisladores de acuerdo a los niveles de tensión. 66. Identificar las características de los ductos, tuberías y canaletas como elementos para la canalización en sistemas de distribución.	a) Seleccionar los tipos de aisladores utilizados en los sistemas de distribución. (65) b) Calcular los ductos para las redes de distribución subterráneas. (66) c) Seleccionar las estructuras (postes, torres), cañuelas y grapas que conforman la herrajería en los sistemas de distribución. (64,67)
Comprender la importancia que ha tenido, tiene y tendrá el sector eléctrico en el desarrollo industrial a nivel nacional.	Conocer la evolución y la estructura organizacional del sector eléctrico colombiano.	Generalidades	70. Comprender el concepto de distribución de energía eléctrica 71. Identificar los factores de evolución de los sistemas de distribución en Colombia. 72. Recordar la estructura organizacional del sector eléctrico colombiano.	a) Justificar la importancia que tiene la distribución de energía eléctrica. (70,71) b) Comprender las funciones de las entidades que conforma la organización del sector eléctrico. (72)
Reconocer la importancia de mantener la calidad y continuidad en el servicio eléctrico y los riesgos que se pueden presentar ante posibles fallas.	Diferenciar los tipos de carga de acuerdo a los niveles de tensión en los sistemas de distribución que aseguren continuidad en el servicio.	Continuidad, tipos de cargas, niveles de tensión.	73. Analizar los requerimientos necesarios para la continuidad del suministro eléctrico. 74. Identificar los tipos de cargas presentes en un sistema de distribución. 75. Conocer los niveles de tensión permitidos para la distribución de energía eléctrica.	a) Clasificar las cargas de los sistemas de distribución de acuerdo a la ubicación geográfica. (74) b) Comprender las funciones de las entidades que conforma la organización del sector eléctrico. (72,73) c) Diferenciar el sistema de distribución local del sistema de distribución regional. (75)

Fuente: Autoras.

Anexo H. Módulos de formación

MÓDULOS DE APRENDIZAJE			
MODULOS	UNIDADES APRENDIZAJE	ACTIVIDADES	PROPÓSITOS
Estudio de los sistemas y elementos de protección requeridos para una línea de distribución primaria y secundaria.		Seleccionar las protecciones de sobrecorriente y sobretensión teniendo en cuenta las tensiones y corrientes de la red	Reconocer y determinar las características de los elementos de protección de acuerdo al principio y funcionamiento de las protecciones en los sistemas de distribución.
	Consultar los criterios expuestos en la norma que deben considerarse para implementar sistemas de protección puesta a tierra y apantallamiento.	Elaborar los cálculos que identifican el electrodo y calibre del conductor para el sistema de puesta a tierra de acuerdo con los lineamientos normativos. Revisar los métodos existentes aplicables en sistemas de distribución para realizar el apantallamiento del sistema teniendo en cuenta lo establecido en la norma.	Identificar y definir los componentes de un sistema de puesta a tierra para un sistema de distribución primario y secundario. Conocer y emplear los componentes de un sistema de apantallamiento de acuerdo a la normatividad.
Estudio de las condiciones eléctricas que presentan las líneas de distribución.	Modelar líneas de distribución por medio de diagramas fasoriales identificando cada uno de los parámetros que la componen.	Realizar los cálculos de los parámetros eléctricos en el modelamiento de las líneas de distribución. Realizar los diagramas fasoriales de acuerdo a los modelos establecidos en líneas medias para el cálculo de corrientes, pérdidas y regulación.	Reconocer y determinar los parámetros eléctricos necesarios para el diseño de las redes de distribución. Conocer y hallar las características que presentan los modelos circuitales con relación a la longitud de las líneas.
	Calcular pérdidas y regulación de tensión en los sistemas primarios y secundarios de acuerdo a la topología.	Calcular la regulación de tensión y pérdidas para las distintas topologías que se pueden presentar en los sistemas de distribución.	Reconocer y calcular las características propias de los sistemas de distribución de corriente alterna monofásicas y trifásicas. Determinar e identificar las pérdidas y regulación de tensión en un sistema de distribución.
		Determinar los tipos de sistemas de acuerdo a la distribución de cargas en sistemas primarios y secundarios.	Reconocer y solucionar las topologías propias de corriente continua que se presentan en los sistemas de distribución primarios y secundarios teniendo en cuenta la distribución de cargas.
	Evaluar los parámetros eléctricos que representan una línea de distribución.	Realizar los cálculos de potencia activa, reactiva y factor de potencia que permiten modelar las líneas de distribución realizar los cálculos de los diferentes factores que permiten conocer la demanda y carga instalada en una línea de distribución.	Identificar y encontrar los flujos de potencia en los conductores de los sistemas de distribución. Precisar el concepto de demanda, capacidad instalada y carga promedio para calcular los factores característicos de los sistemas de distribución primarios y secundarios. Detallar en los modelos de líneas medias la relación entre densidad de carga y carga instalada.

MODULOS	UNIDADES APRENDIZAJE	ACTIVIDADES	PROPÓSITOS
Elementos básicos que componen las líneas de distribución.	Identificar y seleccionar conductores y componentes que intervienen en tendido de líneas de distribución de acuerdo a cálculos y normatividad existente.	seleccionar por medio de cálculos, tablas y normativa los conductores a utilizar en los sistemas de distribución.	Identificar y agrupar los tipos de conductores de acuerdo a sus características eléctricas y mecánicas. Reconocer y evaluar los parámetros y materiales para la selección de conductores en corriente alterna y corriente continua. Seleccionar los conductores teniendo en cuenta el criterio experimental (cálculo de corriente) y normativo.
		conocer e identificar cada uno de elementos presentes en las redes de distribución primaria y secundaria	Conocer y aplicar la normatividad para los elementos que componen un sistema de distribución primario y secundario.
		seleccionar los apoyos, componentes, ductos y tuberías de acuerdo a las especificaciones de la norma para los sistemas de distribución.	Identificar y seleccionar los componentes que intervienen en la construcción de un sistema de distribución.
Generalidades de la distribución de energía eléctrica.	Describir los principios básicos de la distribución de la energía eléctrica y la estructura del sector eléctrico en Colombia.	Comprender la importancia que ha tenido, tiene y tendrá el sector eléctrico en el desarrollo industrial a nivel nacional.	Conocer la evolución y la estructura organizacional del sector eléctrico colombiano.
		Reconocer la importancia de mantener la calidad y continuidad en el servicio eléctrico y los riesgos que se pueden presentar ante posibles fallas.	Diferenciar los tipos de carga de acuerdo a los niveles de tensión en los sistemas de distribución que aseguren continuidad en el servicio.

Fuente: Autoras

Anexo I. Planeación curricular

MÓDULO DE FORMACIÓN	ESTUDIO DE LOS SISTEMAS Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN REQUERIDOS PARA UNA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN PRIMARIO Y SECUNDARIA	
UNIDAD DE APRENDIZAJE	CONSULTAR LOS CRITERIOS EXPUESTOS EN LA NORMA QUE DEBEN CONSIDERARSE PARA IMPLEMENTAR SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE PUESTA A TIERRA Y APANTALLAMIENTO.	
ACTIVIDADES	1. Seleccionar las protecciones de sobrecorriente y sobretensión teniendo en cuenta las tensiones y corrientes de la red. 2. Elaborar los cálculos que identifican el electrodo y calibre del conductor para el sistema de puesta a tierra de acuerdo con los lineamientos normativos. 3. Revisar los métodos existentes aplicables en sistemas de distribución para realizar el apantallamiento del sistema teniendo en cuenta lo establecido en la norma.	
DESCRIPCIÓN GENERAL: Se estudiará todo lo relacionado a protecciones eléctricas presentes en los sistemas de distribución, de tal forma que se puedan prevenir riesgos en equipos y personas.		
ACCIÓN COGNITIVA/ COGNOSCITIVA	ENTORNO	ACCIÓN PROCEDIMENTAL
Interpretar Reconocer	Protecciones de sobrecorriente y sobretensión Tipos / fundamentos Principios, componentes, características, clasificación, operación/ funcionamiento. Elementos para extinguir el arco Normatividad para apantallamiento y para sistemas de puesta a tierra.	Identificación de dispositivos. cálculos de corriente/ BIL (equipos de protección). Selección de dispositivos de acuerdo con el tipo de sistema. utilización de normas Cálculo de SPT - Apantallamiento.
Establecer Determinar Calcular	Sistema de protección Apantallamiento Tierra	
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA	TÉCNICA	IMPACTO / ALCANCE
Aprendizaje interactivo Propuesto para el docente	Exposición y/o conferencia y/o debate y/o panel y/o formulación de preguntas. Protecciones de los sistemas de distribución. Sistema de apantallamiento. Sistema de puesta a tierra. Normatividad.	Cognitivo / Cognoscitivo Tipos/ fundamentos de protecciones (de sobretensión y de sobrecorriente). Principios, componentes, características, clasificación, operación/ funcionamiento. Procedimental
ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA	Identificación de dispositivos.
Aprendizaje individual Para el estudiante Aprendizaje Colaborativo Tanto para el docente como para el estudiante.	Consulta Análisis e interpretación de lecturas. Reporte Ensayos Proyectos. Análisis y resolución de problemas.	cálculos de corriente/ BIL (equipos de protección). Selección de dispositivos de acuerdo con el tipo de sistema. utilización de normas Cálculo SPT - apantallamiento. Impacto / alcance

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA
<p>* Por Conocimiento</p> <p>Fundamenta las protecciones Describe las protecciones Identifica su diferencia y uso</p> <p>Describe la operación de las protecciones en los contextos de los sistemas de distribución.</p>	<p>Exposición: informe/ resumen/ relatoría. Prueba/ examen: Cuestionario/ test</p>
<p>* Por desempeño</p> <p>Determina las condiciones de uso de las protecciones. Clasifica las protecciones en los sistemas de distribución. Selecciona las protecciones según el sistema. Determina el sistema de puesta a tierra y apantallamiento de un sistema de distribución.</p>	<p>Proyecto: Informe/ producto asociado</p>
<p>* Por producto</p> <p>Diseña y propone el sistema de protecciones. Diseña y define el sistema de puesta a tierra. Diseña y detalla el apantallamiento.</p>	<p>Proyecto: Informe/ producto asociado Auto-evaluación.</p>
CONTENIDO TEMÁTICO	REFERENTE NORMATIVO Y BIBLIOGRÁFICO
<p>* Protecciones de sobrecorriente * Protecciones de sobretensión * Sistema de apantallamiento * Sistema de puesta a tierra</p>	<p>* NTC 4552 * NTC 2050 Sección 200 * NTC 2050 Sección 250 * Libro Samuel Ramírez * RETIE Artículo 16 * RETIE Artículo 15</p>

MÓDULO DE FORMACIÓN	ESTUDIO DE LAS CONDICIONES ELÉCTRICAS QUE PRESENTAN LAS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN.	
UNIDAD DE APRENDIZAJE	<i>MODELAR LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN POR MEDIO DE DIAGRAMAS FASORIALES IDENTIFICANDO CADA UNO DE LOS PARÁMETROS QUE LA COMPONEN.</i>	
ACTIVIDADES	<p>1. Realizar los cálculos de los parámetros eléctricos en el modelamiento de las líneas de distribución.</p> <p>2. Realizar los diagramas fasoriales de acuerdo a los modelos establecidos en líneas medias para el cálculo de corrientes, pérdidas y regulación.</p>	
DESCRIPCIÓN GENERAL: Se presentará lo relacionado al cálculo de líneas medias y cortas teniendo en cuenta las pérdidas, regulación y parámetros eléctricos presentes en líneas de distribución de acuerdo a la disposición.		
ACCIÓN COGNITIVA/ COGNOSCITIVA	ENTORNO	ACCIÓN PROCEDIMENTAL
<p>Reconocer</p> <p>Distinguir</p> <p>Comprender</p>	<p>Parámetros eléctricos y mecánicos en líneas medias y cortas</p> <p>Características de las líneas de distribución.</p> <p>Disposición de las líneas.</p> <p>Modelos circuitales y fasoriales.</p>	<p>Cálculo de parámetros eléctricos.</p> <p>Selección del modelo de acuerdo a la longitud de la línea.</p> <p>Identificar los sistemas trifásicos en conexión delta y conexión Y.</p> <p>Cálculo de la regulación y pérdidas.</p>
<p>Calcular</p> <p>Determinar</p> <p>Evaluar</p>	<p>Modelo pi</p> <p>Modelo T</p> <p>Regulación y pérdidas</p> <p>RMG y DMG</p>	

ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA	TÉCNICA	IMPACTO / ALCANCE
Aprendizaje interactivo Propuesta para el docente	Exposición y/o conferencia y/o debate y/o panel y/o formulación de preguntas.	Cognitivo / Cognoscitivo Características de las líneas de distribución. Modelos circuitales y fasoriales. Procedimental
ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA	Cálculo de parámetros eléctricos.
Aprendizaje individual Propuesta para el estudiante	Consultas Análisis e interpretación de lecturas.	Selección del modelo de acuerdo a la longitud de la línea. Identificar los sistemas trifásicos en conexión delta y conexión Y.
Aprendizaje Colaborativo Tanto para el estudiante como para el docente.	Reporte Ensayo Análisis y resolución de problemas	Cálculo de la regulación y pérdidas.
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE		TÉCNICA
* Por Conocimiento Identifica las características de la conexión en Y y en delta en un sistema de distribución trifásico. Comprende la importancia de cada uno de los parámetros eléctricos en una línea de distribución. Identifica los tipos de líneas de acuerdo a la longitud.		Exposición: informe/ resumen/ relatoría. Prueba/ examen: Cuestionario/ test
* Por desempeño Selecciona el modelo a utilizar de acuerdo a la longitud de la línea de distribución. Calcula los parámetros eléctricos que representan las líneas de distribución.		Proyecto: Informe/ producto asociado
* Por producto Diseña y detalla una línea de distribución (aérea y/o subterránea). Propone soluciones para el modelamiento de una línea de distribución.		Proyecto: Informe/ producto asociado Auto-evaluación.

UNIDAD DE APRENDIZAJE	<i>CALCULAR PÉRDIDAS Y REGULACIÓN DE TENSIÓN EN LOS SISTEMAS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS DE ACUERDO A LA TIPOLOGÍA.</i>
ACTIVIDADES	3. Calcular la regulación de tensión y pérdidas para las distintas topologías que se pueden presentar en los sistemas de distribución. 4. Determinar los tipos de sistemas de acuerdo a la distribución de cargas en sistemas primarios y secundarios.
DESCRIPCIÓN GENERAL: Se presentará lo relacionado a cálculos de regulación y pérdidas en sistemas primarios y secundarios de acuerdo a los tipos de sistemas y diferentes tipologías de las líneas de distribución.	

ACCIÓN COGNITIVA/ COGNOSCITIVA	ENTORNO	ACCIÓN PROCEDIMENTAL
Interpretar	Tipos de sistemas de acuerdo a la distribución de cargas en sistemas primarios y secundarios.	Cálculo de regulación de tensión.
Comprender	Sistemas de distribución monofásicos y trifásicos.	Selección de los conductores en los diferentes sistemas de distribución.
Entender	Diagramas fasoriales	Cálculo de las pérdidas de potencia en las diferentes topologías.
Reconocer	Topologías en los sistemas de	
Calcular	Regulación de tensión	
Seleccionar	Efecto Corona	
Determinar	Pérdidas.	
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA	TÉCNICA	IMPACTO / ALCANCE
Aprendizaje interactivo Propuesta para el docente	Exposición y/o conferencia y/o debate y/o panel y/o formulación de preguntas.	Cognitivo / Cognoscitivo Tipos de sistemas de acuerdo a la distribución de cargas en sistemas primarios y secundarios. Sistemas de distribución monofásicos y trifásicos. Procedimental
ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA	Cálculo de regulación de tensión.
Aprendizaje individual Propuesta para el estudiante	Consultas Análisis e interpretación de lecturas.	Selección de los conductores en los diferentes sistemas de distribución. Cálculo de las pérdidas de potencia en las diferentes topologías.
Aprendizaje Colaborativo Tanto para el estudiante como	Reporte Ensayo Análisis y resolución de problemas	
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE		TÉCNICA
* Por Conocimiento Identifica los sistemas de distribución en corriente alterna monofásicos y trifásicos. Describe las topologías presentes en los sistemas de distribución primarios y secundarios.		Exposición: informe/ resumen/ relatoría. Prueba/ examen: Cuestionario/ test
* Por desempeño Clasifica los sistemas de distribución según su topología. Realiza los cálculos de regulación y pérdidas para el modelamiento de una línea de distribución.		Proyecto: Informe/ producto asociado
* Por producto Analiza y realiza el procedimiento para el cálculo de pérdidas de acuerdo a la tipología. Diseña y analiza una línea de distribución en las diferentes topologías.		Proyecto: Informe/ producto asociado Auto-evaluación.

UNIDAD DE APRENDIZAJE	<i>EVALUAR LOS PARÁMETROS ELÉCTRICOS QUE REPRESENTAN UNA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN.</i>	
ACTIVIDADES	<p>5. Realizar los cálculos de potencia activa, reactiva y factor de potencia que permiten modelar las líneas de distribución.</p> <p>6. realizar los cálculos de los diferentes factores que permiten conocer la demanda y carga instalada en una línea de distribución.</p>	
DESCRIPCIÓN GENERAL: Se presentará lo relacionado al cálculo y modelado de líneas medias de acuerdo a los flujos de potencia, demanda y carga instalada con base en los factores de demanda.		
ACCIÓN COGNITIVA/ COGNOSCITIVA	ENTORNO	ACCIÓN PROCEDIMENTAL
<p>Interpretar</p> <p>Comprender</p> <p>Reconocer</p>	<p>Flujos de potencia presentes en sistemas de distribución.</p> <p>Factor de potencia</p> <p>Demanda</p> <p>Carga promedio</p>	<p>Selección de los conductores de acuerdo a los flujos de potencia.</p> <p>Calcular los factores que intervienen en el cálculo de la demanda.</p> <p>Calcular el flujo de potencia en los modelos circuitales.</p>
<p>Determinar</p> <p>Emplear</p> <p>Calcular</p>	<p>Densidad de carga</p> <p>Demanda</p> <p>Carga instalada</p>	
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA	TÉCNICA	IMPACTO / ALCANCE
<p>Aprendizaje interactivo</p> <p>Propuesta para el docente</p>	<p>Exposición y/o conferencia y/o debate y/o panel y/o formulación de preguntas.</p>	<p>Cognitivo / Cognoscitivo</p> <p>Procedimental</p> <p>Selección de los conductores de acuerdo a los flujos de potencia.</p> <p>Calcular los factores que intervienen en el cálculo de la demanda.</p> <p>Calcular el flujo de potencia en los modelos circuitales.</p>
ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA	
<p>Aprendizaje individual</p> <p>Propuesta para el estudiante</p> <p>Aprendizaje Colaborativo</p> <p>Tanto para el estudiante como para el docente.</p>	<p>Consultas</p> <p>Análisis e interpretación de lecturas.</p> <p>Reporte</p> <p>Ensayo</p> <p>Análisis y resolución de problemas</p>	
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE		TÉCNICA
<p>* Por Conocimiento</p> <p>Analiza la información que se extrae de las curvas de demanda.</p> <p>Identifica los factores que intervienen en el cálculo de la demanda.</p> <p>Identifica los factores que caracterizan un sistema de distribución.</p>		<p>Exposición: informe/ resumen/ relatoría.</p> <p>Prueba/ examen: Cuestionario/ test</p>

<p>* Por desempeño Selecciona los conductores a utilizar en un sistema de distribución. Determina los flujos de potencia en los sistemas de distribución.</p>	Proyecto: Informe/ producto asociado
<p>* Por producto Diseña y detalla un sistema de distribución. Propone soluciones a los problemas planteados</p>	Proyecto: Informe/ producto asociado Auto- evaluación.
CONTENIDO TEMÁTICO	REFERENTE NORMATIVO Y BIBLIOGRÁFICO
<ul style="list-style-type: none"> * Parámetros eléctricos. * Líneas medias y líneas cortas. * Topologías de las redes. * Demanda. * Carga instalada. 	<ul style="list-style-type: none"> * NTC 2050 * ESSA * Samuel Ramírez

MÓDULO DE FORMACIÓN	ELEMENTOS BÁSICOS QUE COMPONEN LAS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN	
UNIDAD DE APRENDIZAJE	<i>IDENTIFICAR Y SELECCIONAR CONDUCTORES Y COMPONENTES QUE INTRVIENEN EN TENDIDO DE LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN DE ACUERDO A CÁLCULOS Y NORMATIVA EXISTENTE.</i>	
ACTIVIDADES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar por medio de cálculos, tablas y normativa los conductores a utilizar en los sistemas de distribución. 2. Conocer e identificar cada uno de los elementos presentes en las redes de distribución primaria y secundaria. 3. Seleccionar los apoyos, componentes, ductos y tuberías de acuerdo a las especificaciones de la norma para los sistemas de distribución. 	
DESCRIPCIÓN GENERAL: Se abordará lo relacionado a los elementos (conductores, herrajería, ductos, canaletas y tuberías) que componen un sistema de distribución aéreo y subterráneo de acuerdo a las normas existentes.		
ACCIÓN COGNITIVA/ COGNOSCITIVA	ENTORNO	ACCIÓN PROCEDIMENTAL
Identificar	Tipos de conductores eléctricos existentes	Cálculo de conductores para redes aéreas y subterráneas. Cálculo de la capacidad amperimétrica de los conductores. Seleccionar los apoyos, herrajes y conductores. Determinar las pérdidas de las redes de distribución. Utilización de normas.
Reconocer	Características mecánicas	
Comprender	Características eléctricas	
Interpretar	Herrajería Ductor, tuberías y canaletas	
Calcular Seleccionar Determinar	Resistencia Pérdidas Herrajería	

ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA	TÉCNICA	IMPACTO / ALCANCE
Aprendizaje interactivo Propuesta para el docente	Exposición y/o conferencia y/o debate y/o panel y/o formulación de preguntas.	Cognitivo / Cognoscitivo Tipos de conductores eléctricos existentes. Características eléctricas y mecánicas de los conductores. Herrajería Procedimental
ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA	Cálculo de conductores para redes aéreas y subterráneas.
Aprendizaje individual Propuesta para el estudiante Aprendizaje Colaborativo Tanto para el estudiante como para el docente.	Consultas Análisis e interpretación de lecturas. Reporte Ensayo Análisis y resolución de problemas	Cálculo de la capacidad amperimétrica de los conductores. Seleccionar los apoyos, herrajes y conductores. Determinar las pérdidas de las redes de distribución. Utilización de normas.
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE		TÉCNICA
* Por Conocimiento Fundamenta los tipos de conductores utilizados Describe las características mecánicas y eléctricas que Describe los elementos constructivos de una línea de		Exposición: informe/ resumen/ relatoría. Prueba/ examen: Cuestionario/ test
* Por desempeño Selecciona los conductores eléctricos por corriente y/o calibre. Selecciona la herrajería de un sistema de distribución. Determina los tipos de conductores de acuerdo a la norma y tablas de catálogos de proveedores.		Proyecto: Informe/ producto asociado
* Por producto Diseña y propone los elementos utilizados en un sistema de distribución. Diseña y detalla la construcción de redes de distribución aéreas y subterráneas.		Proyecto: Informe/ producto asociado Auto-evaluación.
CONTENIDO TEMÁTICO		REFERENTE NORMATIVO Y BIBLIOGRÁFICO
* Características eléctricas y mecánicas. * Tipos de conductores. * Conductividad y resistencia en conductores. * Normatividad. * Redes de distribución aéreas y subterráneas. * Herrajería.		* NTC 2050 Tabla 310-13 * NTC 2050 Sección 230 * NTC 2575 * NTC 3387 * RETIE Artículo 20 * Libro Samuel Ramírez.

MÓDULO DE FORMACIÓN	GENERALIDADES DE LA DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	
UNIDAD DE APRENDIZAJE	DESCRIBIR LOS PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA Y LA ESTRUCTURA DEL SECTOR ELÉCTRICO COLOMBIANO.	
ACTIVIDADES	1. Comprender la importancia que ha tenido, tiene y tendrá el sector eléctrico en el desarrollo industrial a nivel nacional. 2. Reconocer la importancia de mantener la calidad y continuidad en el servicio eléctrico y los riesgos que se pueden presentar ante posibles fallas.	
DESCRIPCIÓN GENERAL: Se abordarán las generalidades de los sistemas de distribución.		
ACCIÓN COGNITIVA/ COGNOSCITIVA	ENTORNO	ACCIÓN PROCEDIMENTAL
Comprender Identificar Recordar	Calidad y continuidad del servicio eléctrico en cada nivel de tensión. Distribución de energía eléctrica Estructura organizacional del sector Continuidad del suministro eléctrico Calidad del suministro eléctrico	Diferenciar entre el sistema de distribución local y el sistema de distribución regional.
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA	TÉCNICA	IMPACTO / ALCANCE
Aprendizaje interactivo Propuesta para el docente	Exposición y/o conferencia y/o debate y/o panel y/o formulación de preguntas.	Cognitivo / Cognoscitivo Calidad y continuidad del servicio eléctrico en cada nivel de tensión. Distribución de energía eléctrica Estructura organizacional del sector Continuidad y calidad del suministro eléctrico
ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA	Procedimental
Aprendizaje individual Propuesta para el estudiante Aprendizaje Colaborativo Tanto para el estudiante como para el docente.	Consultas Análisis e interpretación de lecturas. Reporte Ensayo Análisis y resolución de problemas	Diferenciar entre el sistema de distribución local y el sistema de distribución regional.
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA	
* Por Conocimiento Fundamenta la historia del sector eléctrico en Colombia. Describe las funciones de las entidades que conforma la organización del sector eléctrico.	Exposición: informe/ resumen/ relatoría. Prueba/ examen: Cuestionario/ test	
* Por desempeño Selecciona los niveles de tensión normalizados en Colombia.	Debate: resumen	
* Por producto Analiza y define las cargas conectadas al sistema de distribución de acuerdo a la geografía.	Seguimiento de actividades Auto-evaluación.	

CONTENIDO TEMÁTICO	REFERENTE NORMATIVO Y BIBLIOGRÁFICO
<ul style="list-style-type: none"> * Generalidades. * Niveles de tensión. * Continuidad del suministro eléctrico. * Tipos de cargas 	<ul style="list-style-type: none"> * RETIE Artículo 15 * RETIE Artículo 25 * Libro Samuel Ramírez

Fuente: Autoras.

Anexo J. Estrategias de enseñanza-aprendizaje

ESTRATEGIA	TÉCNICA	
APRENDIZAJE INTERACTIVO	<ul style="list-style-type: none"> * Presentación participativa * Exposición * Conferencia por un experto * Entrevista * Panel * Debate * Formulación de preguntas * Seminario 	<ul style="list-style-type: none"> * Phillips 6,6 * Visitas * Foro de discusión * Mesa redonda * Simposio * Cineforo, foroteatro o discoforo
APRENDIZAJE INDIVIDUAL	<ul style="list-style-type: none"> * Consulta * Reporte * Elaboración de ensayo * Tareas individuales * Resumen 	<ul style="list-style-type: none"> * Laberintos de acción * Análisis e interpretación de lectura * Análisis y resolución de problemas
APRENDIZAJE COLABORATIVO	<ul style="list-style-type: none"> * Consulta * Resumen * Análisis e interpretación de lectura * Análisis y resolución de problemas * Taller de ejercicios * Exposición * Técnica del rompecabezas 	<ul style="list-style-type: none"> * Investigación * Proyecto * Panel * Debate * Seminario * Concurso * Juego de roles * Lluvia de ideas * Tutorial

ESTRATEGIA	TÉCNICA	
APRENDIZAJE POR DESCUBIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> * Práctica de laboratorio * Proyecto * Investigaciones 	
APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS	<ul style="list-style-type: none"> * Análisis de ejercicios * Resolución y análisis de ejercicios * Solución de casos * Análisis y resolución de problemas * Simulaciones 	
APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	<ul style="list-style-type: none"> * Analogía * Resumen * Organizador de previo * Ilustraciones * Mapas conceptuales 	<ul style="list-style-type: none"> * Redes semánticas * Mapa mental * Diagramas * Lluvia de ideas * Formulación de preguntas

Fuente: ESTRADA, Lilia. 2005

Anexo K. Tablas de verbos

SABER		HACER		SER	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo/ actitud	Sinónimos/ Explicación
Identificar	corresponder, establecer, reconocer, determinar, referir, describir, reseñar, compenetrarse , detallar, registrar	Manejar	usar, utilizar, manipular, operar, maniobrar, transformar	Comportar (se)	regirse, actuar, obrar, proceder, portarse
Analizar	estudiar, detallar, observar, separar, descomponer, averiguar, considerar, examinar, distinguir, comparar, razonar	Observar	examinar, estudiar, notar, analizar, percibir, mirar	Reaccionar (a)	oponerse, resistir, responder, evolucionar
Señalar	guiar, mostrar, , decir, distinguirse, establecer, registrar, aclarar, designar, evidenciar, indicar, recalcar, determinar, nombrar, mencionar, informar, reseñar, destacar	Confeccionar	hacer, probar, medir, elaborar, ejecutar, componer, manufacturar, fabricar	Acceder (a)	entrar, llegar, aceptar, alcanzar, someterse, , permitir
Reconocer	rememorar, recordar, investigar, examinar, observar, registrar, inspeccionar, aceptar, averiguar	Probar	justificar, demostrar, evidenciar, ensayar, comprobar	Conformar (se con)	adaptar, adecuar, ajustar, concordar, amoldarse

SABER		HACER		SER	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo/ actitud	Sinónimos/ Explicación
Inferir	originar, argumentar, razonar, entender, inducir, concluir, deducir, discurrir, derivar, relacionar, teorizar	Utilizar	usar, emplear, manejar, aplicar	Respetar	considerar, admirar, honrar
Resumir	recapitular, sintetizar	Elaborar	confeccionar, fabricar, hacer, proyectar, producir, realizar, transformar	Actuar	trabajar, ejercer, proceder, ejecutar, elaborar, intervenir
Clasificar	numerar, especificar	Construir	fabricar, cimentar, obrar	Preocupar (se)	inquietar, angustiar, fomentar, prevenir, interesarse, ocuparse, responsabilizars e
Generalizar	universalizar, pluralizar, diversificar, extender	Simular	practicar, representar, idear	Tolerar	sobrellevar, soportar, admitir, aceptar, consentir, comprender
Describir	detallar, explicar, pormenorizar, especificar, reseñar, referir, determinar, definir	Aplicar	colocar, adaptar, destinar, estudiar, administrar, emplear, manejar, usar, utilizar	Conocer	comprender, averiguar, relacionarse, entender
Comentar	esclarecer, interpretar, explicar, aclarar, parfrasear, ilustrar	Reconstruir	rehacer, reparar, reproducir, repetir	Deleitar(se)	agradar, complacerse, recrearse
Distinguir	apreciar, comprender, analizar, discernir, observar,	Demostrar	justificar, razonar, enseñar, probar, argumentar,	Apreciar	considerar, querer, valorar, respetar, tener en cuenta, tener en aprecio

SABER		HACER		SER	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo/ actitud	Sinónimos/ Explicación
	resaltar, separar, señalar, seleccionar, diferenciar, reconocer, argumentar, clarificar, ver identificar, notar		declarar, evidenciar, exponer, señalar, mostrar, manifestar, indicar		
Comparar	cotejar, examinar, confrontar, parangonar, contrastar, equiparar, relacionar	Recoger	reunir, agrupar, recolectar, acopiar	Dar (se) cuenta	facilitar, dedicarse, aportar
Interpretar	Analizar, comentar, entender, explicar, deducir, representar, aclarar, ilustrar, definir, describir	Presentar	exponer, descubrir, relacionar, explicar, enseñar, mostrar, producir	Inclinar (se) por	propender, apoyarse
Relacionar	enlazar, unir, relatar, describir, contar, vincular, encadenar, explicar, conectar, coordinar, referir	Planificar	proyectar, planear, programar	Prestar (atención a)	proporcionar, dar, conceder
Conocer	comprender, averiguar, saber, entender, percibir, percatarse, enterarse, dominar	Experimentar	examinar, estudiar, notar, probar, advertir, apreciar, observar, comprobar, ensayar, percibir	Aceptar	comprometerse, acceder, admitir
Recordar	mencionar, evocar, rememorar, aludir,	Ejecutar	Realizar, elaborar, emprender, verificar,	Interesar (se por)	afanarse, apasionar, concernir, cautivar,

SABER		HACER		SER	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo/ actitud	Sinónimos/ Explicación
	acordarse, recapitular		efectuar, cumplir, hacer		inquietarse, preocuparse
Indicar	mostrar, orientar, sugerir, señalar, guiar, observar	Componer	arreglar, rectificar, corregir, crear, formar, reparar, hacer, constituir	Ser (conciente de)	
Explicar	aclarar, justificar, definir, argüir, esclarecer, ilustrar, decir, expresarse, declarar, elucidar, dilucidar, enseñar, interpretar, describir, razonar	Justificar	evidenciar, testimoniar, razonar, demostrar, explicar, argumentar, salvar, documentar, excusar, respaldar	Permitir	proporcionar, consentir, posibilitar, conceder
Enumerar	exponer, mencionar, listar, detallar, especificar, catalogar, numerar, enunciar, referir, nombrar	Cuantificar	medir, ponderar	Valorar	estimar, apreciar
Definir	precisar, explicar, detallar, especificar, aclarar, puntualizar, delimitar, determinar	Hallar	descubrir, obrar, encontrar, averiguar, inventar, solucionar, observar, percatur	Colaborar	Contribuir, reforzar, apoyar, contribuir, cooperar
Especificar	establecer, diferenciar, determinar, precisar, detallar, pormenorizar, enumerar, delimitar, explicar, definir, describir,	Encontrar	hallar, inventar, descubrir	Acordar	Concertar, conciliar, pactar

SABER		HACER		SER	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo/ actitud	Sinónimos/ Explicación
	relacionar, distinguir				
Establecer	erigir, instaurar, constituir, decretar, organizar	Interpretar	analizar, comentar, entender, explicar, deducir, representar	Argumentar	Aducir, Argüir, cuestionar, discutir
Delimitar	limitar, acotar, definir, aclarar, determinar, establecer, señalar	Identificar	establecer, unificar, reconocer, determinar, equiparar, referir, describir, reseñar, detallar, igualar, registrar	Asumir	Tomar ,adquirir
Precisar	determinar, detallar, concretar, especificar, describir, establecer	Mencionar	referir, citar, indicar, aludir, nombrar	Participar en	Tomar parte en, interesar
Nombrar	mencionar, citar, designar, denominar, aludir, señalar	Clasificar	catalogar, separar, coordinar, ordenar, organizar	Ofrecer (se)	Comprometer (se)
Referir	mencionar, citar, describir, explicar, exponer, aludir, representar, detallar, especificar	Emplear	ocupar, destinar, disponer, colocar, manejar, utilizar, servirse, valerse, usar, aplicar	Actuar en forma transigente	Consentir en parte con lo que no se cree justo, razonable o verdadero, a fin de acabar con una diferencia
Citar	aludir, mencionar, nombrar, referir, enumerar, señalar	Expresar	declarar, manifestar, hablar, reflejar, decir, significar, opinar	Actuar de manera comprensiv a y tolerante	comprender
Recapitular	resumir, compendiar, rememorar, reseñar, sintetizar	Evaluar	estimar, determinar, valorar, calcular, tasar	Reflexionar	Considerar, cavilar

SABER		HACER		SER	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo/ actitud	Sinónimos/ Explicación
Presentar	exponer, descubrir, relacionar, explicar, enseñar, indicar	Obtener	adquirir, alcanzar, sacar, producir, lograr, recibir, elaborar	Interesarse (por)	Curiosear, prestar atención
Ilustrar	explicar, informar, instruir, aclarar	Calcular	computar, tasar, valorar, evaluar, contar, deducir	Cooperar	Aportar, influir, colaborar, apoyar
Reseñar	describir, contar, resumir, referir, especificar, detallar	Reconocer	rememorar, evocar, recordar, buscar, investigar, examinar, explorar, observar, registrar, inspeccionar	Demostrar Orden, Calidad y Precisión	
Deducir	inferir, concluir, inducir, teorizar	Enunciar	especificar, decir, exponer, relacionar, explicar, declarar, manifestar, expresar	Dirigir	Guiar, liderar
Mencionar	referir, citar, indicar, aludir, nombrar, señalar	Determinar	precisar, definir, delimitar, resolver, limitar, ordenar, describir, señalar, concluir, especificar, diagnosticar, decidir	Tomar la iniciativa	Actuar con decisión
Discernir	aclarar, distinguir, comprender, entender	Analizar	estudiar, detallar, individualizar, observar, separar, descomponer , averiguar, considerar, examinar,	Mostrar capacidad de creación	creatividad

SABER		HACER		SER	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo/ actitud	Sinónimos/ Explicación
			distinguir, comparar, investigar, indagar		
Diferenciar	distinguir, discriminar	Referir	mencionar, citar, describir, explicar, relatar, exponer	Decidir	Formar juicios, concluir, resolver
Estipular	concretar, determinar	Adoptar	practicar, acoger, ayudar, aceptar, recoger	Adaptarse (a)	Acomodarse, Avenirse a diversas circunstancias
Detallar	aclarar, señalar, definir, determinar, analizar, pormenorizar, especificar, precisar, puntualizar, referir, delimitar	Relacionar	enlazar, unir, describir, contar, vincular, explicar, conectar, coordinar, referir	Motivar (se)	promover
Recordar	rememorar, evocar, recordar, acordarse, recapitular	Deducir	derivar, inferir, concluir, resultar	Planificar	Planear, proyectar
Listar	enumerar, registrar, catalogar	Examinar	averiguar, observar, reconocer, analizar, verificar, comprobar, inspeccionar, estudiar, indagar, investigar	Organizar	Distribuir el tiempo, ordenar las acciones
Relacionar	Contar, referir, relatar	Estudiar	observar, analizar, investigar, examinar, preparar, aprender, formarse, instruirse, educarse	Compartir	Comunicar, participar, tomar parte, auxiliar,

SABER		HACER		SER	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo/ actitud	Sinónimos/ Explicación
Plantear	Esbozar, diseñar, idear, proyectar, proponer	Medir	valorar, calcular, evaluar, determinar, establecer, contar, medurar, comprobar, calibrar	Ayudar	Aportar, influir, colaborar, apoyar, cooperar
Asociar	relacionar	Elaborar	confeccionar, fabricar, hacer, proyectar, producir, realizar, transformar	Aceptar	Aprobar, admitir, consentir
Exponer	Mostrar, presentar, explicar, interpretar	Verificar	constatar, revisar, comprobar, probar, examinar, justificar, demostrar, evidenciar, realizar, cotejar, confirmar	Discutir	Debatir, cuestionar
Señalar	Mencionar, decir, recalcar, nombrar	Efectuar	practicar, ejecutar, realizar, verificar, hacer, actuar, obrar	Invitar	Estimular, impulsar, inducir, instar
		Transformar	cambiar, modificar, elaborar, restaurar, reformular	Actuar	Obrar, proceder, conducirse, portarse, desenvolverse
		Realizar	elaborar, producir, proceder, concluir, crear, desarrollar, hacer, componer, ejecutar, efectuar, confeccionar	Proponer	Plantear, exponer, formular, recomendar, opinar, insinuar

SABER		HACER		SER	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo/ actitud	Sinónimos/ Explicación
		Resumir	recapitular, compendiar, condensar, sintetizar, extractar, esquematzar, compilar	Trabajar	Ejercer, elaborar, ocuparse
		Clasificar	catalogar, separar, ordenar, organizar	Mediar	Interceder, intervenir
		Describir	explicar, pormenorizar, especificar, exponer, representar, relatar	Organizar	Establecer, instaurar, emprender
		Implementar	Realizar, efectuar, hacer	Aprobar	Calificar, asentir, certificar
		caracterizar	Determinar, definir, identificar ,describir, especificar	Motivar	Infundir, incitar, promover, suscitar
		Representar	caracterizar	Dirigir	Guiar, administrar, orientar, aconsejar, conducir
		Diseñar	Planear, Proyectar, Plantear, bosquejar	Juzgar de manera crítica	Evaluar, apreciar
		Modelar	configurar	Comunicar	Participar, anunciar
		Comprobar	Corroborar, confirmar, probar	Manejar conflictos	

Fuente: ESTRADA, Lilia. 2005

CLASIFICACION DE VERBOS POR COMPETENCIAS

A continuación, se presenta una lista de verbos que expresan capacidad, habilidad, destreza y que por su definición semántica permiten expresar competencias que aluden a capacidades conceptuales, capacidades procedimentales y capacidades de tipo actitudinal:

1. Verbos para definir competencias que aluden a capacidades conceptuales (saber).

Analizar	Distinguir	Localizar
Comprender	Elegir	Memorizar
Comprobar	Enumerar	Planear
Conocer	Evaluar	Razonar
Deducir	Explicar	Reconocer
Definir	Expresar	Recordar
Demostrar	Identificar	Relacionar
Describir	Inducir	Resumir
Diferenciar	Interpretar	Sintetizar

2. Verbos para definir competencias que aludan a capacidades procedimentales (saber – hacer)

Adaptar	Investigar	Programar
Construir	Clasificar	Proyectar
Controlar	Manejar	Recoger
Conversar	Observar	Representar
Crear	Manipular	Resolver
Desarrollar	Operar	Usar
Diseñar	Organizar	Utilizar
Efectuar	Orientarse	
Expresar	Planear	
Formar	Producir	

Otros: Caracterizar, determinar, simular, solucionar.

3. Verbos para definir competencias que aludan a capacidades actitudinales (saber-ser).

Aceptar	Crear	Participar
Admirar	Cuidar	Preferir
Apreciar	Disfrutar	Rechazar
Asumir	Integrar(se)	Respetar
Autoestimar(se)	Interesar(se)	Tender a
Colaborar	Interiorizar	Usar
Diseñar	Organizar	Valorar
Compartir	Inventar	
Contemplar	Mostrar	

Otros: Proponer, formar.