

Diseño curricular de la asignatura instalaciones eléctricas bajo la visión de competencias

Yazmin Prada Hernández

Volmar Jaimes Ballesteros

Proyecto de grado para optar al título de Ingeniero Electricista

Director

Oscar Arnulfo Quiroga Quiroga

Doctor en tecnología

Co - Director

Wilson Giraldo Picon

Magister en potencia eléctrica

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas

Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones

Bucaramanga

2018

Dedicatoria

*Especialmente a Dios y a mi madre **Ana Belén Hernández**, por su esfuerzo, cariño y apoyo incondicional durante todos estos años, por sus enseñanzas, de respeto, valor y perseverancia las cuales fueron la base de mi formación personal y profesional.*

*A mis hermanos **Martha Liliana, Leidy Tatiana y Rubén Alirio** por su compañía, y colaboración.*

*A todos mis familiares que de una u otra forma siempre estuvieron apoyándome, principalmente **Martha, Olga y Javier** por sus consejos y apoyo durante mi paso por la universidad.*

*A los compañeros y amigos que encontré en el camino y que se han mantenido mi lado durante todo este tiempo: **Francisco, Néstor, Roberth, Alexandra, Julián**, y a todos aquellos que hicieron parte de este proceso, quienes en las buenas y en las malas siempre brindando su apoyo y motivación.*

Yazmin Prada Hernández

Dedicatoria

A Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado la salud para lograr mis objetivos.

*A mi madre **Ramona Ballesteros López**, por su apoyo en todo momento, sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me han permitido sacar adelante esta carrera, pero más que nada, por su amor.*

*A mi padre **Alfonso Jaimes Carrascal**, por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me han dado la fuerza necesaria para sacar adelante esta meta, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.*

*A mi hermana **Magaly Jaimes Ballesteros**, por sus consejos y su apoyo incondicional que sin ello no hubiese sido posible este logro.*

Volmar Jaimes Ballesteros

Agradecimientos

Especialmente a nuestros directores de trabajo de grado, director grado PhD. Oscar Arnulfo Quiroga Quiroga por su apoyo, paciencia y orientación académica y profesional, por su constancia y compromiso en el avance y finalización de este proyecto.

Co-director MPE. Wilson Giraldo Picón, por su dedicación y consejos, los cuales fueron fundamentales para alcanzar los objetivos propuestos.

A nuestros profesores, familiares y amigos, quienes han sido parte importante en nuestra evolución profesional y personal, y cuya motivación fue de gran apoyo para la finalización esta etapa.

Contenido

	Pág.
Introducción	15
1. Recolección, análisis y selección de contenidos temáticos.	17
2. Planteamiento de los saberes.	44
3. Establecimiento de la relación propósito-contenido	61
4. Estructura Modular	63
5. Planeación Curricular.....	103
6. Publicación de los productos del diseño curricular en la Plataforma Moodle	133
7. Recomendaciones	139
8. Observaciones y Conclusiones	140
Referencias Bibliográficas	143
Apéndices.....	145

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Elaboración del diagrama secuencial de contenidos	30
Figura 2 Convenciones código de color.....	35
Figura 3 Representación de contenidos en el diagrama secuencial	36
Figura 4 Desagregación	37
Figura 5 Paralelismo	38
Figura 6 Dependencia	38
Figura 7 Relación causa-consecuencia	38
Figura 8 Relación de preconceptos	39
Figura 9 Componentes de las instalaciones eléctricas	40
Figura 10 Protecciones.....	41
Figura 11 Factores característicos del sistema.....	42
Figura 12 Modelamiento eléctrico	43
Figura 13 Proceso de elaboración tabla de saberes.....	45
Figura 14 Partes de la tabla de saberes	46
Figura 15 Elaboración de los propósitos y la relación propósitos-contenidos.....	61
Figura 16 Relación propósitos-contenido	62
Figura 17 Estructuración modular	63
Figura 18 Actividad enseñanza-aprendizaje	65

Figura 19 Agrupación en unidades de aprendizaje	96
Figura 20 Elementos de la planeación curricular.....	105
Figura 21 Estructura del curso Instalaciones Eléctricas en la plataforma Moodle.	134
Figura 22 Presentación del curso en la plataforma Moodle.....	135
Figura 23 Estructura modular del curso.....	136
Figura 24 Módulo de aprendizaje	137
Figura 25 Talleres de estudio.....	138
Figura 26 Guía para el docente.	139

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 Contenido temático actual de la asignatura instalaciones eléctricas.....	18
Tabla 2 Contenido temático propuesto de la asignatura Instalaciones Eléctricas.	21
Tabla 3 Tabla comparativa.....	24
Tabla 4 Cruce de contenidos temáticos.	31
Tabla 5 Tabla de saberes.....	47
Tabla 6 Tabla de propósitos y actividades de enseñanza-aprendizaje.....	65
Tabla 7 Módulos de formación y unidades de aprendizaje.....	97
Tabla 8 Planeación curricular	106
Tabla 9 Estrategias y técnicas de enseñanza-aprendizaje.....	131
Tabla 10 Técnicas e instrumentos de evaluación.....	132
Tabla 11 Clasificación taxonómica de Bloom	146
Tabla 12 Categorías y verbos recomendados.....	147

Lista de Apéndices

	Pág.
Apéndice A. Diagrama secuencial de contenidos.....	145
Apéndice B. Taxonomías y categorías.....	146
Apéndice C. Lista de verbos	149
Apéndice D. Técnicas de enseñanza aprendizaje	159
Apéndice E. Instrumentos de evaluación.....	175

Resumen

TÍTULO: DISEÑO CURRICULAR DE LA ASIGNATURA INSTALACIONES ELÉCTRICAS BAJO LA VISIÓN DE COMPETENCIAS*

AUTORAS: Yazmin Prada Hernández
Volmar Jaimes Ballesteros**

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

DESCRIPCIÓN:

Este proyecto tiene como objetivo realizar un diseño curricular bajo la visión de competencias para la asignatura Instalaciones Eléctricas, permitiendo mejorar la planeación de contenidos y la formulación de estrategias y actividades de enseñanza-aprendizaje buscando potenciar la asignatura y el área de conocimiento de acuerdo a las exigencias del mundo laboral, que permitirá al docente medir el manejo de los temas de la asignatura para lograr un aprendizaje completo y a su vez reflexionar de manera proactiva sobre estos; facilitar el aprendizaje del estudiante a través de los contenidos conceptuales y desarrollar las habilidades y destrezas necesarias para su conocimiento.

Para el desarrollo del diseño curricular de la asignatura Instalaciones Eléctricas se aplicó la metodología de análisis funcional. Esta metodología ha sido utilizada para identificar las competencias laborales. El análisis funcional no es un método exacto, es un enfoque de trabajo para acercarse a las competencias requeridas mediante una estrategia deductiva que inicia estableciendo el propósito principal y concluye cuando se encuentren los elementos de competencia que pueden ser desarrollados para cumplir con el propósito planteado.

Teniendo en cuenta lo anterior para la elaboración del diseño curricular se creó un equipo de trabajo conformado por los expertos docente, metodólogo y desarrolladores de los proyectos de diseño curricular de las asignaturas Líneas de Transmisión, Sistemas de Distribución e Instalaciones Eléctricas, con el fin de abordar las temáticas para las asignaturas de la línea de conocimiento desde diversos puntos de vista, permitiendo 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.

* Proyecto de grado

** Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones
Director Oscar Arnulfo Quiroga Quiroga Doctor en tecnología Co – Director Wilson Giraldo Picon Magister en potencia eléctrica

Abstract

TITLE: CURRICULUM DEVELOPMENT OF THE SUBJECT ELECTRICAL INSTALLATIONS UNDER THE VISION OF COMPETITIONS*

AUTHORS: Yazmin Prada Hernandez
Volmar Jaimes Ballesteros **

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

DESCRIPTION:

This project aims to make a curricular design in the vision of the competences for the subject of electrical installations, to be able to improve the planning of contents and the formulation of strategies and activities of teaching and learning looking for the subject of the subject and the area of knowledge according to the demands of the world of work, which allow us to measure the handling of the subjects of the subject to achieve a complete learning and in turn to reflect proactively on these; facilitate student learning through conceptual content and develop the skills and abilities necessary for their knowledge.

For the development of the curricular design of the subject. Electrical installations for the functional analysis methodology. This methodology has been used to identify labor competencies. The functional analysis is not an exact method, it is a work approach to approach the competencies required by a deductive strategy that starts by establishing the main objective and concludes when it meets the elements of a competition that can be used to fulfill the purpose raised.

Taking into account the above for the elaboration of the curricular design, a work team was created consisting of the teaching experts, methodologist and developers of the curricular design projects of the subjects Transmission Lines, Distribution Systems and Electrical Installations, in order to address the topics for the subjects of the line of knowledge from various points of view, allow the use of the contents of the methodology used in the construction of the diagram, the table of knowledge, the relationship with the objective, activities and teaching units learning and training modules.

* Proyecto de grado

** Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones
Director Oscar Arnulfo Quiroga Quiroga Doctor en tecnología Co – Director Wilson Giraldo Picon Magister en potencia eléctrica

Introducción

La asignatura Instalaciones Eléctricas está orientada al diseño de instalaciones de uso final, y pertenece al área de diseño de la que también forman parte otras asignaturas como son Líneas de Transmisión, Sistemas de Distribución y Subestaciones Eléctricas. No obstante, lo anterior, actualmente, la concepción curricular de dichas asignaturas no contempla que todas ellas estén conectadas como un área de conocimiento, lo cual dificulta el fortalecimiento de las competencias en diseño eléctrico por parte de los estudiantes.

Por lo anterior, en el presente trabajo de grado, se realiza una revisión y actualización de los contenidos de la asignatura Instalaciones Eléctricas, y se realiza un diseño curricular basado en competencias que servirá como herramienta para los docentes y estudiantes en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

El diseño curricular basado en competencias no solo está orientado a lo laboral, también debe preocuparse por el desarrollo integral y social de la persona. Las competencias laborales perfilan un determinado desempeño del profesional, pero no enmarcan totalmente el área de formación del egresado que incluye la formación personal y social. De acuerdo con lo anterior la formación personal, laboral, y social constituyen los tres pilares fundamentales en la educación superior.

También es necesario contemplar el perfil de egreso del profesional UIS, es decir, el conjunto de las capacidades que los estudiantes deben tener al terminar la asignatura. Para la elaboración de las competencias de egreso es necesario considerar los conceptos internacional, nacional,

institucional y el área interdisciplinaria. También es necesario establecer la forma y los medios con que se evaluarán las competencias definidas.

Dentro del alcance de este trabajo de grado se contempla la elaboración de la tabla de saberes y el diagrama secuencial de contenidos de la asignatura Instalaciones Eléctricas (23360) los cuales sirven de insumo para el diseño curricular de la misma, bajo la visión de competencias. Así mismo, se formulan las actividades de enseñanza-aprendizaje y la información se alojará en una plataforma e-learning con el fin de facilitar su consulta y actualización

Para esta propuesta curricular se han desarrollado seis (6) etapas las cuales son tratadas los seis (6) capítulos de los que consta el presente documento. Las etapas consideradas son las siguientes:

- Recolección de la información, análisis y selección de contenidos temáticos: consta de recopilación y selección de contenidos temáticos, en la que se investigan diferentes fuentes bibliográficas, cursos de instalaciones eléctricas de diferentes universidades y normativas referentes.
- Identificación de propuesta de los saberes: abarca el planteamiento de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales del curso a través de una tabla de saberes.
- Establecimiento de la relación propósito-contenido: consiste en la definición de los propósitos a través de la afinidad de los saberes y contenidos temáticos particulares.
- Desarrollo de la estructura modular: se elabora la estructuración modular que consta de módulos de formación, unidades de aprendizaje y actividades de enseñanza-aprendizaje
- Planeación curricular: establece las estrategias y técnicas de enseñanza-aprendizaje, y las técnicas e instrumentos de evaluación para cada una de las actividades de enseñanza-aprendizaje propuestas para el curso.

- Alojamiento de la información en una plataforma e-learning: espacio virtual donde el estudiante puede encontrar información adicional, entender la estructura del curso, las habilidades que desarrollara y a su vez pueda interactuar con el profesor fuera del aula de clase.

1. Recolección, análisis y selección de contenidos temáticos.

Se realizó el diseño curricular de la asignatura Instalaciones Eléctricas, bajo la dirección del profesor Oscar Arnulfo Quiroga como experto docente de la asignatura, el profesor Wilson Giraldo Picón como experto metodólogo en el desarrollo de la propuesta y el profesor Ricardo Llamosa Villalba como asesor experto metodólogo, y como desarrolladores del proyecto Yazmin Prada Hernández y Volmar Jaimes Ballesteros.

Este proyecto se desarrolló en varias etapas con el objetivo de realizar la recolección información, análisis y selección de contenidos, necesarios para elaborar la propuesta de los saberes y el desarrollo de la estructura modular, las cuales se explicarán a continuación.

En la primera etapa se consultó entre varias universidades cuales de ellas en el programa de Ingeniería Eléctrica ofrecen el curso de Instalaciones Eléctricas lo cual permitió comparar y relacionar los contenidos del curso en una sola asignatura. Se elaboró la estructura temática de la asignatura, a partir de un análisis que va desde lo general hacia lo particular, con el fin de organizar en forma secuencial los contenidos. Para esta organización se tomaron como base los contenidos temáticos de la asignatura para la Universidad Industrial de Santander (UIS), la Universidad

Nacional (UNAL), Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), Universidad Politécnica de Madrid (UPM) y la Universidad del Norte (UN).

Posteriormente se realizó una comparación de los contenidos temáticos de la asignatura Instalaciones Eléctricas de la UIS y las universidades mencionadas anteriormente con el fin de analizar cómo se encuentra constituida esta asignatura con respecto a otras universidades nacionales e internacionales. En la Tabla 1, se presenta el contenido actual y se explica brevemente los contenidos temáticos.

Tabla 1

Contenido temático actual de la asignatura Instalaciones Eléctricas

CONTENIDOS TEMÁTICOS DE LA ASIGNATURA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
<p>1. INTRODUCCIÓN A LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS. Objetivos de la instalación, equipo de medición, códigos y normas, especificaciones y parámetros de diseño, Vida de una instalación eléctrica, Factores de calidad de servicio.</p>
<p>2. ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA. Acometida, equipo de medición, alimentador, circuitos ramales, interruptores, tableros de distribución y protección, salidas para alumbrado, salidas para tomacorriente, transformador, tierra o neutro de una instalación eléctrica, simbología.</p>
<p>3. DETERMINACIÓN DE LA CARGA EN UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA. Estimación de carga por similitud, carga instalada, factores de demanda máxima, factores de diversidad, calculo analítico, determinación de carga para equipos específicos, tablas.</p>
<p>4. CÁLCULO Y ESPECIFICACIONES DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS. Criterios para el cálculo de conductores, materiales para conductores eléctricos, calibre de conductores, galgas, tipos de aislantes para conductores, ductos y tuberías, tablas.</p>
<p>5. CRITERIOS PARA ESPECIFICACIÓN DE CENTROS DE CARGA. Tablero de circuitos, clases de acometidas, selección de la acometida, contadores de energía, centros de carga a prueba de explosión, centro de control de motores, tableros generales, localización de los centros de carga, ejemplo.</p>

CONTENIDOS TEMÁTICOS DE LA ASIGNATURA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

6. FALLAS Y PROTECCIONES ELÉCTRICAS.

Voltajes peligrosos, corto-circuito, sobrecargas, altas temperaturas, operación en áreas peligrosas, uso inadecuado de la energía eléctrica, inversión de la secuencia, cargas desequilibradas.

7. MEDIDAS DE SEGURIDAD.

Conexión a tierra, sistemas de puesta a tierra, cálculo de la protección contra sobretensiones, neutro aislado, distancias mínimas de seguridad.

8. DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN

Características de un sistema de protección, calibración, fusibles, interruptores automáticos, interruptor de seguridad, instalación de motores, transformadores y condensadores.

9. GENERALIDADES.

Selección, cálculo del conductor, cálculo de las protecciones, corrección del factor de potencia, instalación, tablas.

10. SISTEMAS DE TIERRAS.

Resistencia a tierra, valores aceptables, cálculo de la resistencia a tierra, tratamiento de suelos, tablas.

11. PRUEBAS PARA UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Inspección visual, pruebas de operación, pruebas de aislamiento, otras pruebas, tablas.

12. COSTOS Y POSIBILIDADES DE AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

Introducción, costos y tarifas, factor de demanda, factor de pérdidas, beneficio de control de la demanda diaria, pago por servicio eléctrico, pérdidas, beneficio del uso eficiente de la energía eléctrica.

Los temas de modelamiento, elementos que constituyen una instalación eléctrica, aspectos principales de los reglamentos y normas, cálculo y especificación de conductores eléctricos, protecciones, sistemas puesta a tierra son contenidos comunes entre las universidades.

Adicionalmente la UIS abarca temas como medidas de seguridad, instalación de motores transformadores y condensadores, y pruebas para una instalación eléctrica.

La Universidad Nacional de Colombia por su parte aborda temas como evaluación de materiales para una instalación que no es tema de estudio en la asignatura de la UIS.

La Universidad Autónoma del Estado de Morelos integra el tema de subestaciones eléctricas que para la Universidad Industrial de Santander es un curso aparte del plan de estudios, lo cual permite que exista una mayor profundización en los contenidos temáticos de la asignatura y se orienta principalmente a subestaciones de potencia.

La Universidad Politécnica de Madrid al igual que la UIS en sus contenidos temáticos incluye el tema de costos y posibilidades de ahorro de energía eléctrica.

Una vez hecho el análisis de la relación de contenidos temáticos de las diferentes universidades, se procedió con la agrupación de aquellos temas que están caracterizadas por contenidos temáticos generales en bloques, con lo cual se evitó redundancia en el conocimiento, y de esta forma junto con el experto docente realizar una evaluación y selección de los posibles temas que complementarían la asignatura los cuales permitirán al estudiante incluir en su desarrollo personal capacidades que le permitan afrontar las responsabilidades sociales y desarrollar competencias que le faciliten integrarse en el ámbito laboral.

Con el fin de promover un mayor grado de articulación entre las exigencias del mundo productivo y la formación profesional, se propone un contenido temático más completo cuyo enfoque es el diseño de detalle en instalaciones de uso final, el cual permite al estudiante desarrollar una planeación eficaz en los proyectos de nuevas instalaciones, ya que este debe realizarse paralelamente dentro de un contexto en el que se dé cumplimiento a la regulación y las diferentes consideraciones económicas que imponen una constante evaluación del diseño en la que

la estrategia debe estar orientada a la satisfacción del cliente con altos estándares de calidad y seguridad.

De acuerdo con lo anterior el contenido temático propuesto para la asignatura Instalaciones Eléctricas complementa el aprobado actualmente, ya que en este se profundiza y se consideran nuevos contenidos tales como riesgo eléctrico, SIPRA (Sistema Integral de Protección Contra Rayos), sistemas de alimentación de respaldo, inspección de instalaciones, y presupuesto de obras eléctricas. Estos elementos deben tenerse en cuenta para realizar un diseño de detalle. El contenido propuesto se muestra en la Tabla 2:

Tabla 2

Contenido temático propuesto de la asignatura Instalaciones Eléctricas.

**PROPUESTA DE CONTENIDOS TEMÁTICOS DE LA ASIGNATURA DE
INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

1. GENERALIDADES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Objetivos de la instalación, reglamentación y normatividad vigente: Introducción al RETIE, RETILAP y NTC 2050, definiciones, reglamentos y normas de referencia, especificaciones y parámetros de diseño, vida de una instalación eléctrica, proceso de diseño de una instalación eléctrica.

2. RIESGOS ASOCIADOS A LAS INTALACIONES ELÉCTRICAS

Electropatología, evaluación nivel de riesgo, matriz análisis de riesgo, criterio de determinación de alto riesgo, factores de riesgo eléctrico, medidas a tomar en situaciones de riesgo eléctrico, notificaciones de accidentes.

3. COMPONENTES Y TIPOS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

3.1 Elementos que constituyen una instalación eléctrica de uso final

Acometida, subestaciones, interconexión, celdas y tableros de distribución y protección, circuitos ramales, salidas de alumbrado, salidas de tomacorriente, simbología, interruptores, tierra o neutro de una instalación eléctrica.

PROPUESTA DE CONTENIDOS TEMÁTICOS DE LA ASIGNATURA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

3.2 Tipos de instalaciones eléctricas

Sistema monofásico, monofásico bifilar, monofásico trifilar, sistema trifásico, trifásico trifilar, trifásico tetrafilar.

4. DISEÑO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

4.1 Carga y demanda en una instalación eléctrica

Salidas mínimas necesarias, carga instalada, demanda máxima, dimensionamiento de la subestación.

4.2 Circuitos ramales

Tipos de circuitos ramales, dimensionamiento, cuadros de carga, celdas y tableros de distribución.

4.3 Acometidas y alimentadores

Tablas de conductores, cálculo y selección de conductores, ajuste por condiciones ambientales y físicas, cuadros de regulación y pérdidas, celdas y tableros generales y centros de carga.

4.4 Medios de soporte y canalizaciones

Dimensionamiento de canalizaciones, dimensionamiento y selección de bandejas portacables.

4.5 Equipos de medición

Tipos de medición, dispositivos de medición, esquemas, cajas generales de protección, derivación individual, medidores (contadores): ubicación e instalación, dispositivos de protección.

4.6 Sistema de alimentación de respaldo

Generalidades, plantas de emergencia, obligatoriedad, cargas, selección, instalación, sistemas de emergencia, conexión, transferencias, selección de equipos de protección y maniobra.

4.7 Áreas clasificadas

Generalidades, selección de equipo de protección y maniobra, tipos de equipos, clasificación de áreas, procedimiento de clasificación, instalaciones en locales, instalaciones en locales con riesgo de incendio o explosión, instalación de piscinas o fuentes, instalación de quirófanos y salas de intervención.

4.8 Desarrollo de planos

Convenciones, rótulos, planos de localización, diagramas unifilares, planos de distribución de alumbrado y fuerza, planos de localización de equipos, diagramas verticales, diagramas de detalles.

PROPUESTA DE CONTENIDOS TEMÁTICOS DE LA ASIGNATURA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

4.9 Desarrollo de especificaciones técnicas

Formulación de especificaciones técnicas generales: definición, estructura y ejemplos.
Formulación de especificaciones técnicas particulares o específicas: definición, estructura y ejemplos.

5. GENERALIDADES DE ILUMINACIÓN

Sistemas de iluminación, fuentes de luz, equipos auxiliares, luminarias, sistemas para el control de iluminación, niveles de iluminancia.

6. PROTECCIONES

6.1 Protecciones contra sobrecorriente y falla a tierra

Interruptores, fusibles, reconectadores, seccionadores.

6.2 Protección contra sobretensiones

Dispositivos de protección contra sobretensiones (DPS), sistemas de captación de rayos, sistema de puesta a tierra, resistencia a tierra y valores aceptables, cálculo de la resistencia a tierra, tratamiento de suelos, unión a tierra (tomas, conductores, y bornes de tierra, conductores de protección), conductores y equipotencialidad.

6.3 SIPRA

Rayos, generalidades, clasificación, tipos, parámetros, protección contra rayos, peligros para estructuras y acometidas, leyes y normas (NTC4552), protección a estructuras y acometidas, selección de medidas de protección, zonas de protección, pilares de protección.

7. PRESUPUESTO DE OBRAS ELÉCTRICAS

7.1 Tipos de presupuesto

Introducción, tipos de presupuesto, definición de unidades constructivas.

7.2 Análisis de precios unitarios

Costos directos, equipos y herramientas, materiales, transporte, mano de obra, costos indirectos, gastos generales, utilidad.

7.3 Seguimiento del presupuesto

Cantidades de obra sobre plano, ajustes por cantidades reales sobre obra, dirección técnica y administrativa.

8. INSPECCIÓN DE INSTALACIONES

Aspectos generales de una certificación, declaración de cumplimiento, inspección con fines de certificación, dictamen de inspección, instalaciones que lo requieren, componentes, vigencia, excepciones, validez de certificados y dictámenes emitidos, actualización de las certificaciones.

La Tabla 3 presenta la comparación entre el contenido temático actual y el propuesto para la asignatura en el cual es posible evidenciar las semejanzas y diferencias entre los mismos.

Tabla 3

Tabla comparativa

TABLA COMPARATIVA CONTENIDOS TEMÁTICOS DE LA ASIGNATURA INSTALACIONES ELÉCTRICAS UIS		
ACTUAL	PROPUESTO	ANÁLISIS COMPARATIVO
12 Módulos	8 Módulos	Con el fin de potenciar la forma en que se aborda la asignatura y evitar redundancia se reestructura a 8 módulos, los cuales incluyen la mayoría de los temas que se abordan actualmente, están organizados dentro de un área de conocimiento y a su vez permite profundizar en otros contenidos, dándole de esta forma a la asignatura un contenido temático más completo cuyo enfoque es el diseño de detalle en instalaciones de uso final.
INTRODUCCIÓN A LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	GENERALIDADE S DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	En la propuesta se profundiza en el marco normativo vigente haciendo énfasis en las definiciones, reglamentos y normas de referencia e incorporando a estas el RETILAP, se incluye el proceso de diseño de una instalación. Se eliminan los factores de calidad del servicio ya que estos se abordan a mayor profundidad en las asignaturas Mediciones Eléctricas y Mediciones Eléctricas Avanzadas, además pueden ser vistos también en Fundamentos de la Calidad de la Energía Eléctrica. Equipos de medición se aborda dentro de la propuesta en el módulo 4,5.

**TABLA COMPARATIVA CONTENIDOS TEMÁTICOS DE LA ASIGNATURA
INSTALACIONES ELÉCTRICAS UIS**

ACTUAL	PROPUESTO	ANÁLISIS COMPARATIVO
	RIESGOS ASOCIADOS A LAS INTALACIONES ELÉCTRICAS	No hace parte del contenido actual y debido a su importancia se plantea haciendo énfasis en los temas: Electropatología, evaluación nivel de riesgo, matriz análisis de riesgo, criterio de determinación de alto riesgo, factor de riesgo eléctrico, medidas a tomar en situaciones de riesgo eléctrico, notificaciones de accidentes buscando así proporcionar proyectos cuya característica fundamental es el bienestar y cuidado por la vida de las personas.
ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	COMPONENTES Y TIPOS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS	Dentro de la propuesta en el módulo 3,1 se abordan todos los temas de la propuesta actual para elementos que constituyen una instalación eléctrica y se adicionan subestaciones e interconexión. Se propone también el tema de tipos de instalaciones eléctricas ya que las variaciones de corriente que se presentan en los sistemas monofásicos y trifásicos hacen necesario que se aborde el tema teniendo en cuenta los diferentes tipos de conexión para las instalaciones eléctricas tales como: sistema monofásico, monofásico bifilar, monofásico trifilar, sistema trifásico, trifásico trifilar y trifásico tetrafilar, ya que estos restringen la magnitud de las cargas a conectar.
DETERMINACIÓN DE LA CARGA EN UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA. CÁLCULO Y ESPECIFICACIONES DE	DISEÑO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.	En la propuesta dentro del módulo 4. Diseño de las instalaciones eléctricas se abordan los contenidos temáticos actuales dentro de los módulos: Determinación de la carga en una instalación eléctrica, calculo y especificaciones de conductores, y criterios para especificación de centros de carga.

**TABLA COMPARATIVA CONTENIDOS TEMÁTICOS DE LA ASIGNATURA
INSTALACIONES ELÉCTRICAS UIS**

ACTUAL	PROPUESTO	ANÁLISIS COMPARATIVO
CONDUCTORES ELÉCTRICOS.		Se presenta una estructura detallada de contenidos para los equipos de medición y se agregan los temas: sistemas de alimentación de respaldo, áreas clasificadas, desarrollo de planos y desarrollo de especificaciones técnicas.
CRITERIOS PARA ESPECIFICACIÓN DE CENTROS DE CARGA.		

**TABLA COMPARATIVA CONTENIDOS TEMÁTICOS DE LA ASIGNATURA
INSTALACIONES ELÉCTRICAS UIS**

ACTUAL	PROPUESTO	ANÁLISIS COMPARATIVO
FALLAS Y PROTECCIONES ELÉCTRICAS. MEDIDAS DE SEGURIDAD.		Dentro del módulo de protecciones de la propuesta se abarcan los temas fallas y protecciones eléctricas, medidas de seguridad, dispositivos de protección, generalidades y sistemas de tierras del contenido actual, con el propósito de suministrar una perspectiva amplia que permita proporcionar más herramientas en otros temas. No se especifica en la propuesta inversiones de secuencia y cargas desequilibradas que este hace parte del contenido temático de la asignatura Maquinas Eléctricas I, la cual se ve previamente a Instalaciones Eléctricas.
DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN. GENERALIDADES.		Con el fin de garantizar la confiabilidad y seguridad de las Instalaciones Eléctricas, se propone abordar SIPRA teniendo en cuenta las medidas mínimas de protección establecidas en la NTC4552.
SISTEMAS DE TIERRAS.		
	GENERALIDADES DE ILUMINACIÓN	No hace parte del contenido actual y se propone este contenido temático con el propósito de suministrar una perspectiva amplia que permita proporcionar más herramientas en el diseño de un sistema de iluminación eficiente para lo cual es necesario tener en cuenta el tipo de

**TABLA COMPARATIVA CONTENIDOS TEMÁTICOS DE LA ASIGNATURA
INSTALACIONES ELÉCTRICAS UIS**

ACTUAL	PROPUESTO	ANÁLISIS COMPARATIVO
PRUEBAS PARA UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.	INSPECCIÓN DE INSTALACIONES	<p>iluminación que se quiere tener, cómo se verán los distintos espacios, las necesidades de iluminación de cada ambiente y la gran variedad de tecnologías existentes, ya que de acuerdo a esto se requieren diferentes disposiciones y conformaciones, que definen los distintos tipos de fuentes de luz, lámparas y luminarias, sistemas para el control de la iluminación y equipos auxiliares que serán seleccionados para el proyecto de iluminación.</p> <p>Hace parte del contenido temático actual, abordando en forma general inspección visual, pruebas de operación, pruebas de aislamiento y otras pruebas. En la propuesta se aborda con mayor profundidad teniendo en cuenta los contenidos temáticos actuales y se complementa con los siguientes temas: aspectos generales de una certificación, declaración de cumplimientos, inspección con fines de certificación, dictamen de inspección, instalación que lo requieren, componentes, vigencia, excepciones, validez de certificación y dictamen emitidos, actualización de las acreditaciones. Con el fin de verificar y promover el cumplimiento de reglamentos y normas como el RETIE y el RETILAP que regulan la seguridad de las personas, los animales y la conservación del medio ambiente, y garantizan que los riesgos asociados al uso de la electricidad sean mínimos.</p>

**TABLA COMPARATIVA CONTENIDOS TEMÁTICOS DE LA ASIGNATURA
INSTALACIONES ELÉCTRICAS UIS**

ACTUAL	PROPUESTO	ANÁLISIS COMPARATIVO
<p>PRESUPUESTO DE OBRAS ELÉCTRICAS</p> <p>COSTOS Y POSIBILIDADES DE AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.</p>	<p>PRESUPUESTO DE OBRAS ELÉCTRICAS</p>	<p>No hace parte del contenido temático actual, en la propuesta se abordan temas como: tipos de presupuesto, tipos de costos, características que proporcionan una herramienta para realizar el análisis de precios unitarios en un proyecto eléctrico, ya que en el ámbito laboral es necesaria la correcta elaboración de ofertas, de manera que se permita realizar una planificación acertada de selección de equipos, compra de materiales, contratación de personal y demás costos importantes en un proyecto de obra eléctrica.</p> <p>En el contenido actual se abordan temas como: costos y tarifas, factores de demanda, factor de pérdidas, beneficio de control de la demanda diaria, pago por servicio eléctrico, pérdidas, beneficio del uso eficiente de la energía. Los cuales no se abordan a profundidad dentro de la propuesta debido a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • factores de demanda y de pérdidas se abordan con mayor profundidad en la propuesta en el módulo 5. Factores característicos del sistema de potencia. • Pérdidas se aborda de forma general ya que se considera como básico entre las asignaturas del área Líneas de Transmisión, Sistemas de Distribución e Instalaciones Eléctricas, y además se ve previamente en otras asignaturas del plan de estudios. • Costos y tarifas, beneficio de control de la demanda diaria, pago por servicio eléctrico y uso

**TABLA COMPARATIVA CONTENIDOS TEMÁTICOS DE LA ASIGNATURA
INSTALACIONES ELÉCTRICAS UIS**

ACTUAL	PROPUESTO	ANÁLISIS COMPARATIVO
		eficiente de la energía, no hace parte del contenido temático propuesto ya que se consideró que requieren abordarse con más detalle y debido a la duración del curso no alcanza el tiempo para abordar estos contenidos de forma adecuada, además estos encuentran disponibles en el curso Mercados de Energía Eléctrica.

Una vez establecida el área de operación se procedió a elaborar una estructura a los contenidos temáticos generales en un diagrama secuencial de contenidos. El diagrama secuencial es una representación gráfica del marco de la asignatura en el cual se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- Jerarquía
- Secuencialidad lógica
- Paralelismo
- Transversalidad
- Conexión temática

Todo esto partiendo de lo general a lo particular y manteniendo las relaciones de causa-consecuencia entre los contenidos temáticos.

Este proceso se puede ver en la Ilustración 1.

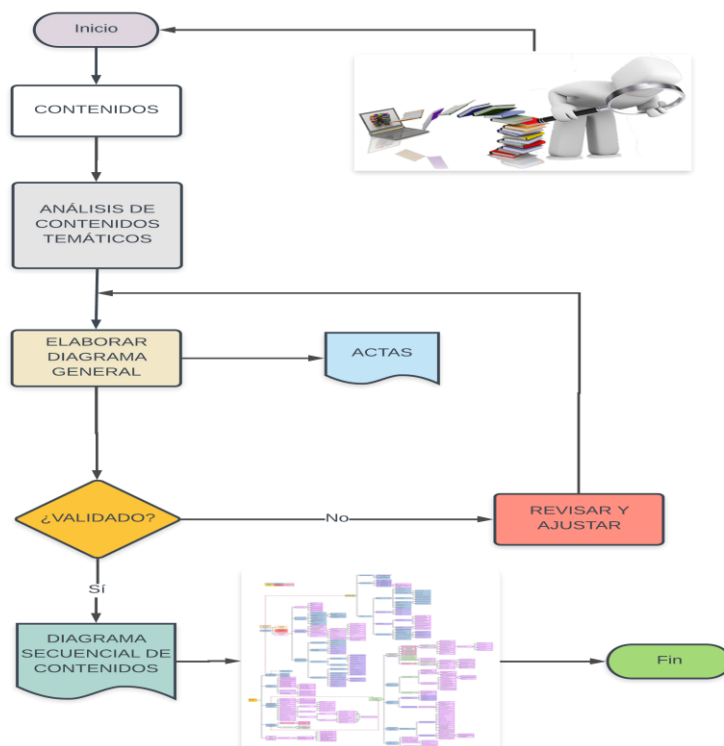


Figura 1. Elaboración del diagrama secuencial de contenidos

Nota. Tomado de: (Cabrera & Gonzalez, 2006)

Se realizaron reuniones con los expertos docente y metodólogo, junto con los estudiantes que se encontraban desarrollando simultáneamente los diseños curriculares de las asignaturas de Líneas de Transmisión, Sistemas de Distribución e Instalaciones Eléctricas y se dispuso integrar las tres asignaturas como un área de conocimiento para la elaboración del diagrama secuencial de contenidos, el cual tiene como propósito el establecer las relaciones directas e indirectas entre los contenidos de cada una de ellas, lo cual permite simplificar el diseño y desarrollo curricular.

Posteriormente se estableció con el equipo de trabajo un cruce de contenidos temáticos entre las tres asignaturas, lo cual llevo a la realización de un nuevo listado de contenidos temáticos generales como base para el diseño del diagrama secuencial de contenidos, para el cual se establecieron como grandes temas generales del área de conocimiento: modelamiento eléctrico,

conductores, protecciones, pérdidas y componentes, a su vez tiene una clasificación en sus temas como básico, genérico y específico, el cual puede verse en la Tabla 4.

Los criterios establecidos y definidos para facilitar la elaboración del cruce de contenidos temáticos y la interpretación del diagrama secuencial de contenidos se muestran a continuación:

- Contenido básico: es el contenido que está presente en las tres asignaturas.
- Contenido genérico: es el contenido que está presente en dos de las tres asignaturas.
- Contenido específico: es el contenido presente en una asignatura.

La nomenclatura utilizada en los contenidos específicos y genéricos para indicar con cual o cuales asignaturas está relacionado es la siguiente:

- L.T.E.E: Líneas de Transmisión de Energía Eléctrica.
- S.D: Sistemas de Distribución.
- I.E.U.F: Instalaciones eléctricas de Uso Final.

En la Tabla 4 se puede observar cómo se realizó el proceso de agrupamiento para realizar el cruce de contenidos temáticos para cada uno de los cinco grandes temas establecidos, en el cual una vez definido el tema principal se procede a definir los subtemas del mismo y se establece la relación de este con cada una de las asignaturas del área de conocimiento teniendo en cuenta su clasificación como básico, genérico o específico.

Tabla 4

Cruce de contenidos temáticos.

CRUCE DE CONTENIDOS TEMÁTICOS			
MODELAMIENTO ELÉCTRICO			
TEMA	BÁSICO	GENÉRICO ¿ENTRE?	ESPECÍFICO
Disposiciones	X		
Parámetros eléctricos	X		
Resistencia	X		

**CRUCE DE CONTENIDOS TEMÁTICOS
MODELAMIENTO ELÉCTRICO**

TEMA	BÁSICO	GENÉRICO ¿ENTRE?	ESPECÍFICO
Inductancia	X		
RMG y DMG			
Ecuaciones de Carson			L.T
Impedancia serie considerando tierra			L.T
Conductancia			L.T
Capacitancia			L.T

MODELAMIENTO ELÉCTRICO

TEMA	BÁSICO	GENÉRICO ¿ENTRE?	ESPECÍFICO
Modelos circuitales	X		
Línea de longitud larga			L.T
Ecuaciones generales de tensión 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.E.U.F
fase - fase		S.D	I.E.U.F
fase - neutro		S.D	I.E.U.F
fase - fase - neutro		S.D	I.E.U.F
SIL (Surge Impedance Loading)			L.T
Constantes generalizadas			L.T
Regulación	X		
Diagramas fasoriales	X		
Momento eléctrico		S.D	I.E.U.F
Constante de regulación (Kg)		S.D	I.E.U.F

MODELAMIENTO ELÉCTRICO			
TEMA	BÁSICO	GENÉRICO ¿ENTRE?	ESPECÍFICO
Carga instalada y demanda		S.D	I.E.U.F
Densidad de carga		S.D	I.E.U.F
Carga instalada		S.D	I.E.U.F
Capacidad instalada		S.D	I.E.U.F
Carga máxima		S.D	I.E.U.F
Factor de demanda		S.D	I.E.U.F
factor de potencia		S.D	I.E.U.F
Factor de carga		S.D	I.E.U.F
Factor de diversidad		S.D	I.E.U.F
Flujos de potencia	X		
Potencia activa	X		
Potencia Reactiva	X		
Análisis del factor de potencia	X		
Análisis de componentes armónicos	X		
SIL (Surge Impedance Loading)			L.T

CONDUCTORES			
TEMA	BÁSICO	GENÉRICO ¿ENTRE?	ESPECÍFICO
Tipos/Materiales	X		
Conductores aislados		S.D	I.E.U.F
Conductores desnudos		S.D	L.T
Cables subterráneos	X		
Galgas	X		
Tablas	X		
Características Eléctricas/Mecánicas	X		
Dimensionamiento	X		
Selección del conductor	X		

PROTECCIONES			
TEMA	BÁSICO	GENÉRICO ¿ENTRE?	ESPECÍFICO
Protección contra rayos	X		
Descargas eléctricas atmosféricas y su efecto en las instalaciones			
Evaluación del nivel de riesgo			

TEMA	PROTECCIONES		
	BÁSICO	GENÉRICO ¿ENTRE?	ESPECÍFICO
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

TEMA	PÉRDIDAS		
	BÁSICO	GENÉRICO ¿ENTRE?	ESPECÍFICO
Pérdidas 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		

TEMA	COMPONENTES		
	BÁSICO	GENÉRICO ¿ENTRE?	ESPECÍFICO
Torres/Postes/Estructuras		L.T	S.D
Herrajes	X		
Separadores		L.T	S.D
Soportes		L.T	S.D
Crucetas			S.D
Acometidas		S.D	I.E.U.F
Circuitos ramales			I.E.U.F
Salidas para alumbrado			I.E.U.F
Canalizaciones: Ductos, Tuberías,		S.D	I.E.U.F
Canaletas			
Aisladores		S.D	L.T
Cajas de inspección		S.D	I.E.U.F
Celdas y tableros de distribución			I.E.U.F
Simbología	X		
Contadores de energía			I.E.U.F
Transformadores	X		

Fuente: Equipo de trabajo del área de conocimiento.

Posteriormente se realizaron reuniones con el experto metodólogo y los estudiantes desarrolladores de los tres proyectos de diseño curricular, con el objetivo de plantear un diagrama secuencial de contenidos unificado para el área de conocimiento. A continuación, puede observarse algunas de las partes que conforman el diagrama secuencial de contenidos.

Para diferenciar los contenidos del área de conocimiento del diagrama secuencial mencionados anteriormente, se realizó una representación por código de colores de acuerdo con el tipo de contenido y su especificidad en cada área tal como se puede observar la Ilustración 2.

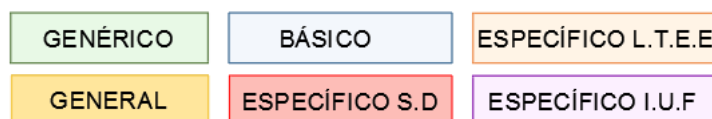


Figura 2 Convenciones código de color

En la Ilustración 3 puede observarse la desagregación de contenidos temáticos dentro del diagrama secuencial

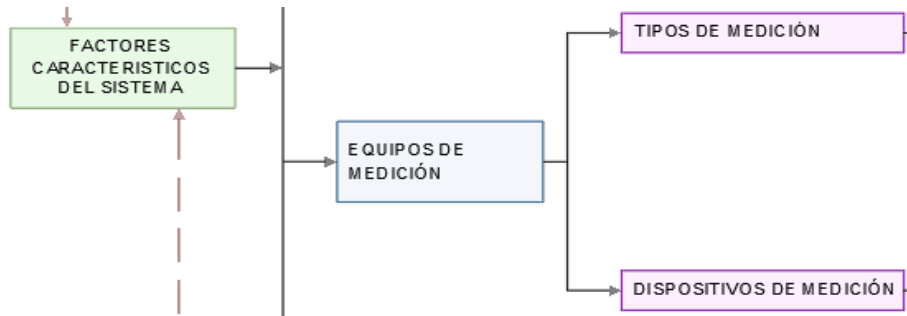
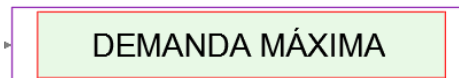


Figura 3 Representación de contenidos en el diagrama secuencial

Durante la construcción del diagrama secuencial se evidencio que algunos contenidos temáticos del diagrama secuencial tenían simultáneamente componentes genérico, básico, general, específico S.D o específico I.U.F, esto puede evidenciarse a continuación:

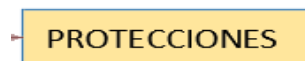
- Componente genérico – específico S.D – específico I.E.U.F



- Componente específico I.E.U.F – específico S.D



- Componente básico – general



- Componente básico - específico I.E.U.F



- Componente genérico – específico S.D

MECÁNICOS
CÁLCULOS

Para la elaboración del diagrama secuencial de contenidos se establecieron las siguientes relaciones:

- Desagregación de lo general a lo particular: se presenta en un diagrama a través de derivaciones de un contenido hacia otro u otros. Esto puede observarse en la Ilustración 4.

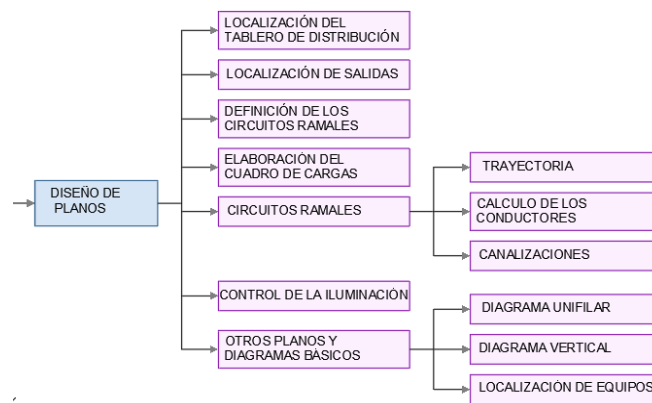


Figura 4 Desagregación

- Paralelismo: muestra posibilidad de tratar cualquiera de los contenidos simultáneamente en el mismo nivel sin tener en cuenta el orden cronológico. (ver Ilustración 5).

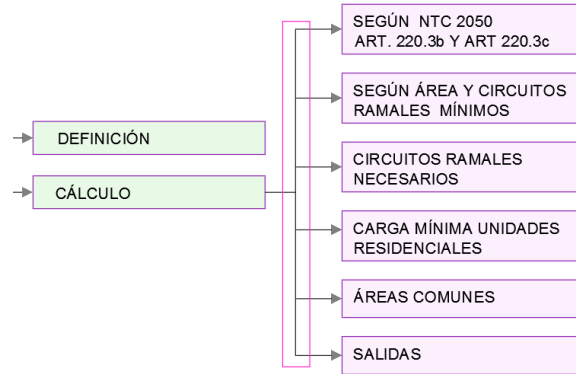


Figura 5 Paralelismo

- Dependencia: establece la necesidad mutua de los conceptos. Se representa mediante flechas punteadas de doble vía. (Ver Ilustración 6).

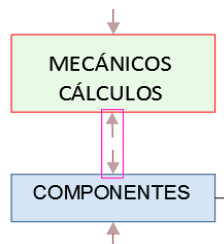


Figura 6 Dependencia

- Relación causa consecuencia: hace referencia a la secuencia de sucesos ordenados cronológicamente, la relación entre dos acontecimientos que supone que el primero provoca necesariamente el segundo. El contenido al inicio de la flecha (primero) es la causa y la punta de la flecha (segundo) es la consecuencia. (Ver Ilustración 7).

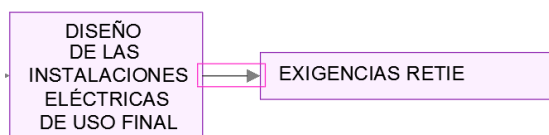


Figura 7 Relación causa-consecuencia

- Relación de preconceptos: existen en algunos casos contenidos temáticos que se relacionan con otros, aunque no de forma evidente, para representar estas relaciones se emplean las flechas discontinuas como se observa en la Ilustración 8.

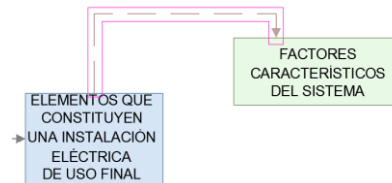


Figura 8 Relación de preconceptos

Después de ser modificado en diferentes ocasiones se logró obtener la versión 15 del diagrama secuencial de contenidos, la cual fue aprobada por los expertos docente y metodólogo como la versión final que se muestra en Anexo 2. Diagrama secuencial de contenidos, A continuación, en las ilustraciones 9 a 12 se puede observar una desagregación de los cuatro bloques principales del diagrama secuencial de contenidos.

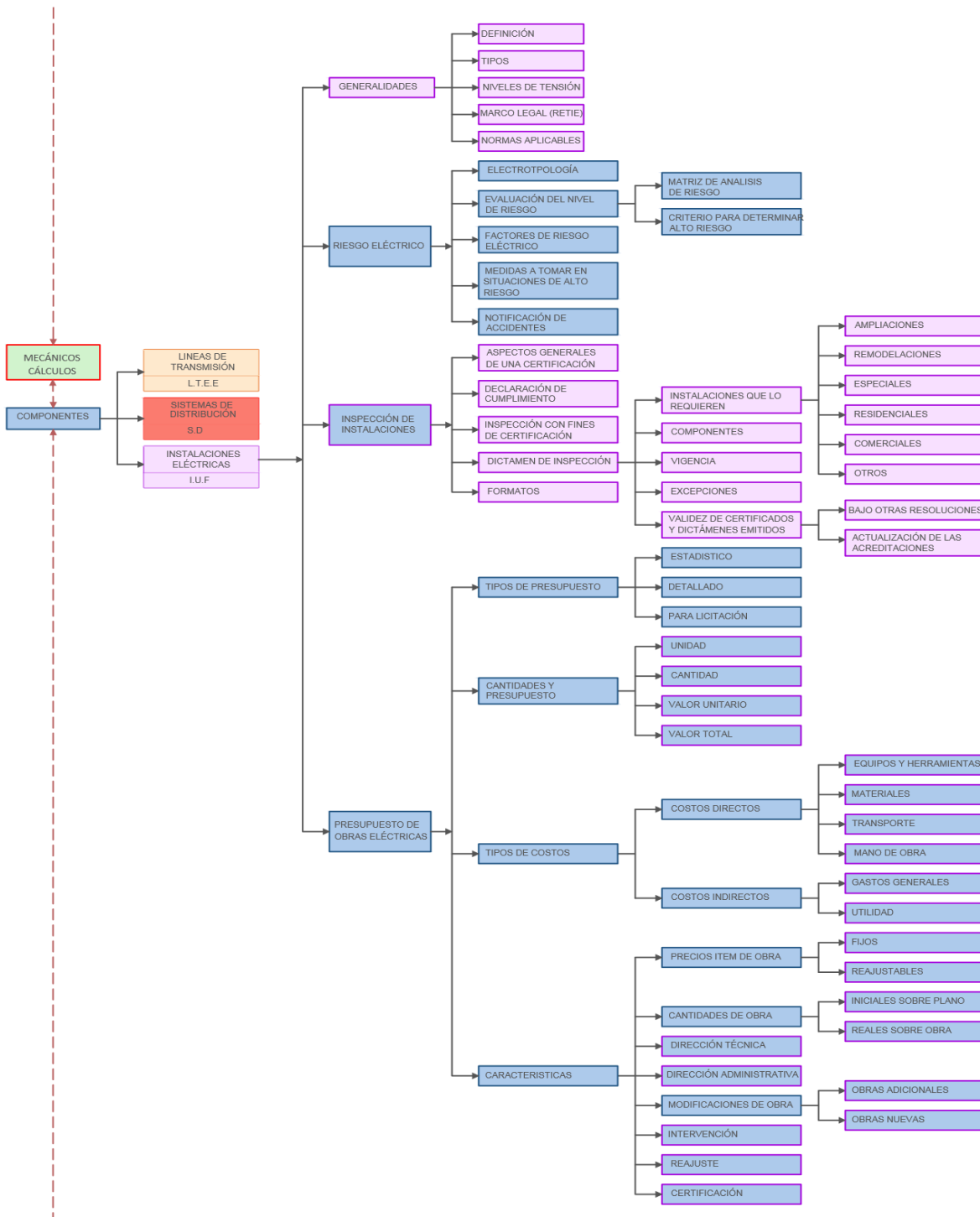


Figura 9 Componentes de las instalaciones eléctricas

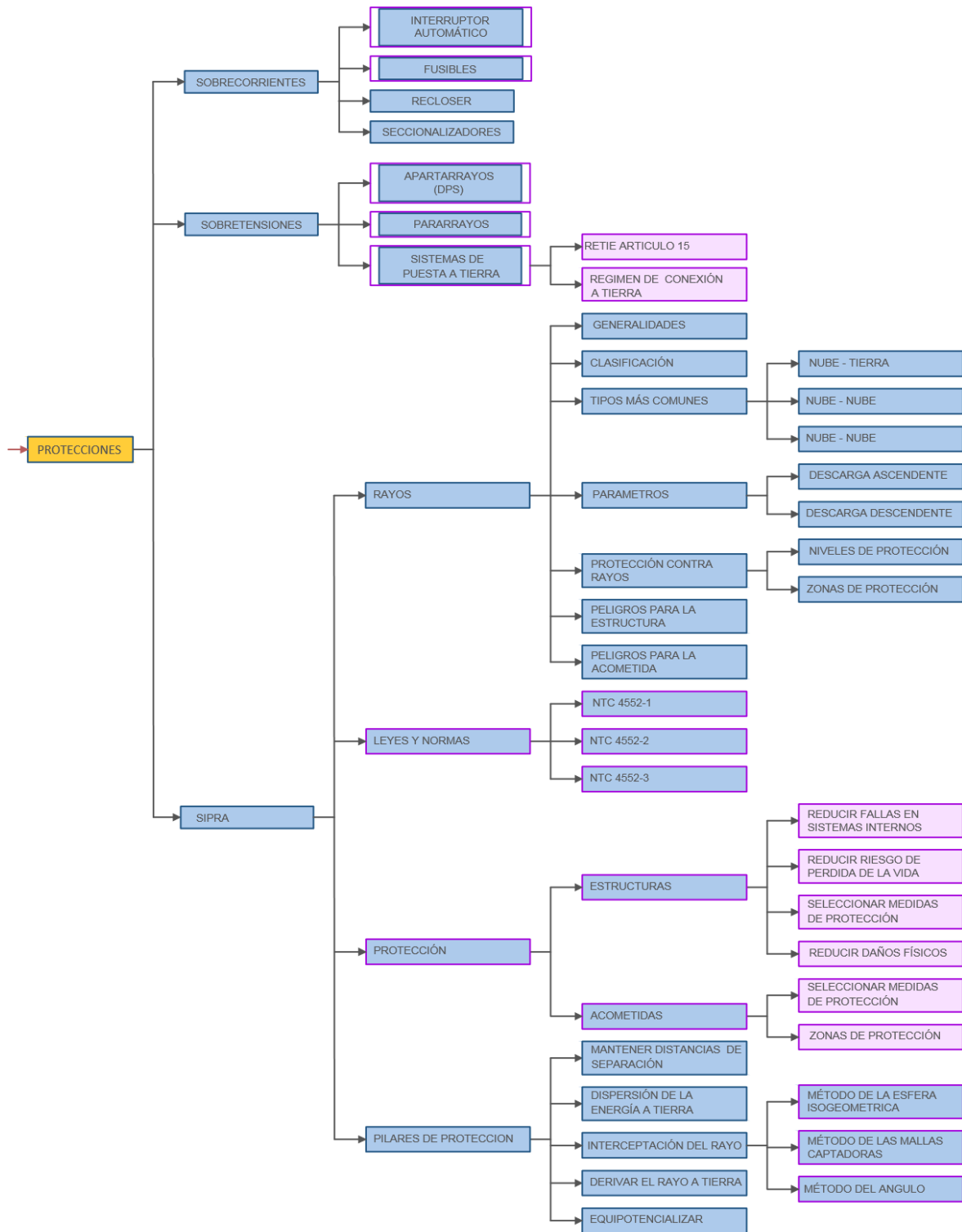


Figura 10 Protecciones

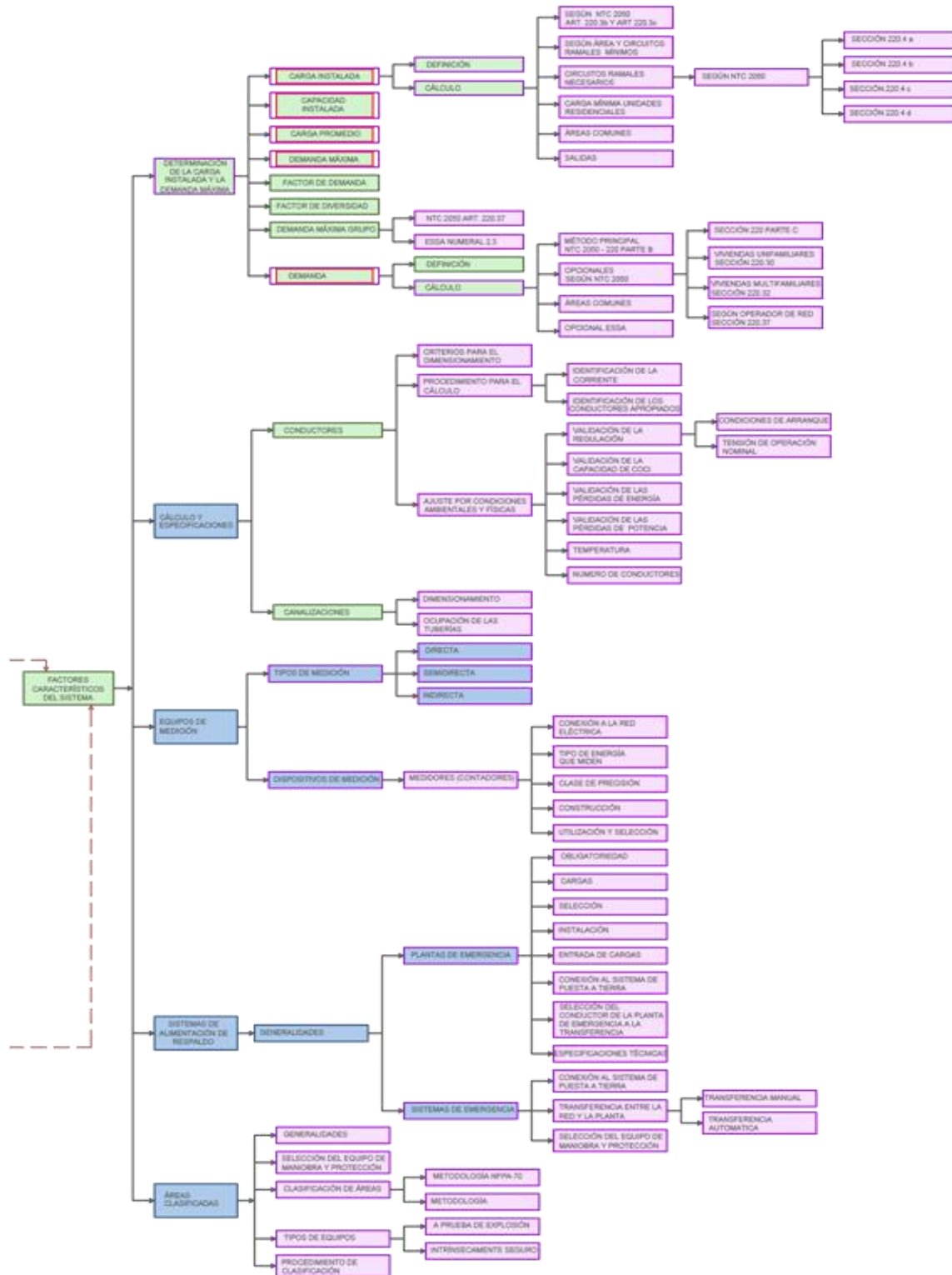


Figura 11 Factores característicos del sistema

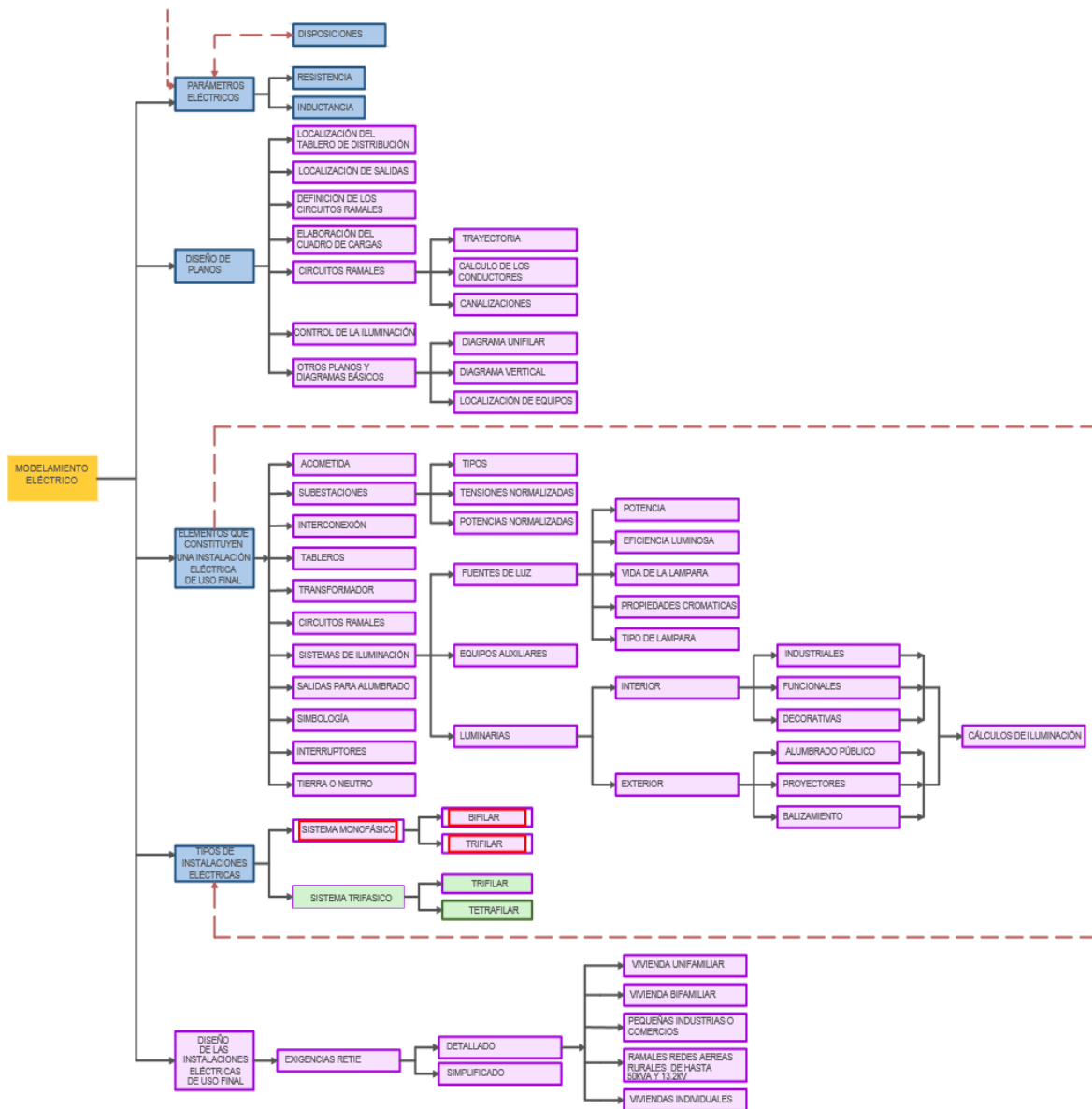


Figura 12 Modelamiento eléctrico

2. Planteamiento de los saberes.

Teniendo en cuenta el diagrama secuencial de contenidos se realizó la desagregación de los saberes, los cuales definen las habilidades conceptuales, actitudinales y procedimentales que debe desarrollar el estudiante y se clasifican tal como se muestra a continuación:

- Saber refiere a los conceptos, hechos, teorías y principios (saber cognoscitivo), que sirven de apoyo a la realización del proceso formativo.
- Saber hacer que relaciona los procedimientos cognitivos y motrices, técnicas, métodos, habilidades y destrezas.
- Ser, concierne a las actitudes y valores implicados en la realización del proceso contemplado en la unidad de aprendizaje, que favorecen y motivan al estudiante en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

A continuación, se representa el proceso de desarrollo para esta fase.

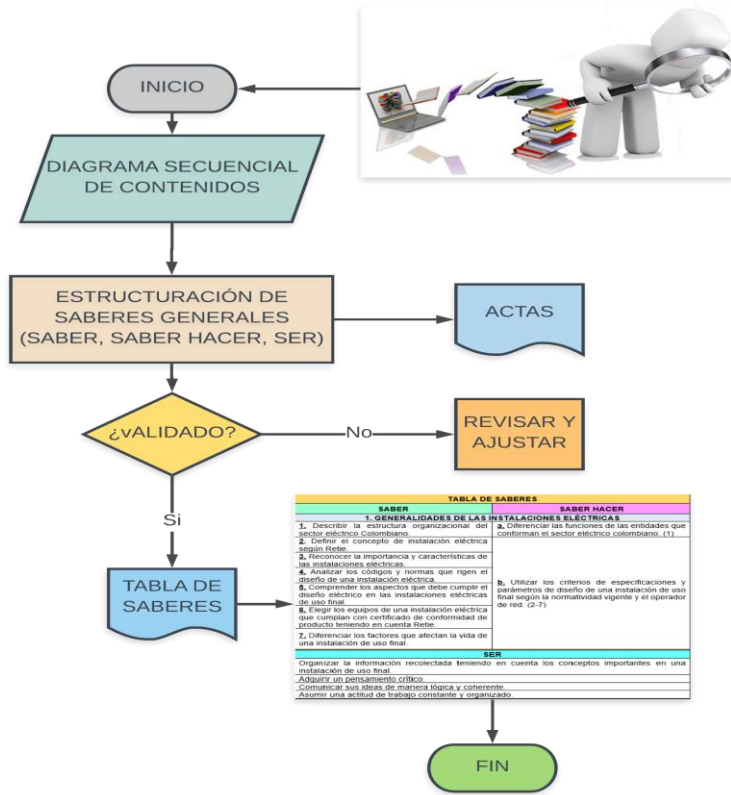


Figura 13 Proceso de elaboración tabla de saberes

Nota. Tomado de: (Cabrera & Gonzalez, 2006)

Los saberes identificados se agruparon dando origen al producto final “Tabla de saberes”, en la presente propuesta el saber y el saber hacer se describen y estructuran asociándolos a cada uno de los contenidos temáticos generales propuestos en la Tabla 2. Cada saber tiene asociado uno o varios “saber hacer” estableciendo una relación de causa-consecuencia, y secuencialidad lógica acorde con el diagrama secuencial de contenidos.

En la Ilustración 14 se puede evidenciar un ejemplo de la tabla de saberes.

TABLA DE SABERES	
SABER	SABER HACER
<p>1. GENERAL</p> <p>1. Describir la estructura organizacional del sector eléctrico Colombiano.</p> <p>2. Definir el concepto de instalación eléctrica según Retie.</p> <p>3. Reconocer la importancia y características de las instalaciones eléctricas.</p> <p>4. Analizar los códigos y normas que rigen el diseño de una instalación eléctrica.</p> <p>5. Comprender los aspectos que debe cumplir el diseño eléctrico en las instalaciones eléctricas de uso final.</p> <p>6. Elegir los equipos de una instalación eléctrica que cumplan con certificado de conformidad de producto teniendo en cuenta R...</p> <p>7. Diferenciar los factores que afectan la vida de una instalación de uso final.</p>	<p>ELÉCTRICAS</p> <p>a. Diferenciar las funciones de las entidades que conforman el sector eléctrico colombiano. (1)</p> <p>b. Utilizar los criterios, especificaciones y parámetros de diseño de una instalación de uso final según la normatividad vigente y el operador de red. (2-7)</p>
<p>CONTENIDO GENERAL</p>	
<p>CAUSA - CONSECUENCIA</p>	
<p>DESARROLLO PERSONAL</p>	
<p>SER</p> <p>Organizar la información recolectada teniendo en cuenta los conceptos importantes en una instalación de uso final.</p> <p>Adquirir un pensamiento crítico.</p> <p>Comunicar sus ideas de manera lógica y concisa.</p> <p>Asumir una actitud de trabajo constante y organizado.</p>	

Figura 14 Partes de la tabla de saberes

Para definir los indicadores que debe alcanzar el estudiante durante su proceso de formación, se tuvo en cuenta el tipo de resultado del aprendizaje (cognitivo, procedimental, actitudinal), los procesos y contenidos de la tabla de saberes, y un enfoque integral en el perfil profesional de acuerdo a las exigencias laborales usando una redacción en tercera persona y una estructura gramatical compuesta por verbo + objeto + condición, permitiendo definir de esta forma los criterios de evaluación, los cuales son necesarios para elaborar los instrumentos de evaluación.

En la selección de los verbos se utilizaron verbos medibles, reales y evaluables, la Taxonomía de Bloom (ver Anexo 3) y las categorías de contenidos expuestas por César Coll (ver Anexo 3), las cuales son el insumo de la tabla de verbos que se presenta en el Anexo 4, en el que se observan los verbos asociados a cada uno de los contenidos (saber, saber hacer, ser).

La tabla de saberes describe las acciones específicas del proceso de enseñanza-aprendizaje que se desarrollaran en el estudiante, permite organizar, precisar y diferenciar los saberes del área del conocimiento en la cual se describen el saber, saber hacer y saber ser a partir de una competencia específica, se modificó y ajusto constantemente debido a las retroalimentaciones realizadas con el equipo de trabajo de Líneas de Transmisión, Sistemas de Distribución y los expertos metodólogo y docente. El producto final obtenido se observa en la Tabla 5, en donde se evidencian la estructura gramatical usada, y la relación entre saber y saber hacer para un tema específico, así como algunas habilidades del ser que debe desarrollar el estudiante.

Tabla 5

Tabla de saberes

TABLA DE SABERES	
SABER	SABER HACER
1. GENERALIDADES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	
1. Describir la estructura organizacional del sector eléctrico Colombiano.	a. Diferenciar las funciones de las entidades que conforman el sector eléctrico colombiano. (1)
2. Definir el concepto de instalación eléctrica según RETIE.	
3. Reconocer la importancia y características de las instalaciones eléctricas.	
4. Analizar los códigos y normas que rigen el diseño de una instalación eléctrica.	b. Utilizar los criterios de especificaciones y parámetros de diseño de una instalación de uso final según la reglamentación y normatividad vigente, y el operador de red. (2-7)
5. Comprender los aspectos que debe cumplir el diseño eléctrico en las instalaciones eléctricas de uso final.	
6. Elegir los equipos de una instalación eléctrica que cumplan con certificado de conformidad de producto teniendo en cuenta RETIE.	
7. Diferenciar los factores que afectan la vida de una instalación de uso final.	
2. RIESGOS ASOCIADOS A LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	

TABLA DE SABERES	
SABER	SABER HACER
1. Definir riesgo eléctrico en una instalación eléctrica.	a. Identificar los efectos riesgo eléctrico en una instalación eléctrica. (1,2)
2. Comprender el concepto de electropatología	
3. Determinar los factores que influyen en el riesgo eléctrico en una instalación.	b. Clasificar de riesgo eléctrico según lo establecido en el RETIE. (3-5)
4. Reconocer las clasificaciones del riesgo eléctrico según lo establecido en el RETIE.	
5. Establecer los niveles de riesgo eléctrico.	
6. Analizar los aspectos importantes para evaluar el riesgo eléctrico según lo establecido en el RETIE.	c. Analizar el riesgo eléctrico según lo establecido en el RETIE. (6-8)
7. Clasificar los aspectos importantes para realizar un análisis de riesgo eléctrico.	
8. Identificar los criterios para definir el alto riesgo.	
9. Diferenciar las medidas de protección en situaciones de alto riesgo.	
10. Distinguir las cinco reglas de oro del mantenimiento eléctrico.	d. Implementar las medidas de protección en situaciones de alto riesgo. (9-14)
11. Identificar los accidentes más comunes en el trabajo eléctrico.	
12. Elegir la señalización adecuada del lugar de trabajo.	
13. Conocer las distancias de seguridad en zonas con riesgo eléctrico.	
14. Reconocer los elementos de protección personal adecuados que se deben usar de acuerdo a la labor a realizar en baja, media o alta tensión.	

TABLA DE SABERES	
SABER	SABER HACER
3. COMPONENTES Y TIPOS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS	
3.1 ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE USO FINAL	

TABLA DE SABERES	
SABER	SABER HACER
1. Identificar la definición de acometida según NTC 2050.	a. Contextualizar la norma NTC 2050 en la sección 230 en instalaciones de uso final. (1)
2. Establecer las funciones básicas de un interruptor.	b. Seleccionar el interruptor según las necesidades de la instalación. (2,3)
3. Reconocer la clasificación de los interruptores de acuerdo a sus distintas características.	c. Aplicar el procedimiento para la selección de transformadores según lo establecido en la NTC 2050. (4)
4. Elegir el transformador de acuerdo al nivel de tensión requerido en la instalación de uso final.	d. Determinar el diseño de subestación que se adapte a las características del sistema en una instalación eléctrica. (5,6)
5. Definir el concepto de subestación eléctrica en una instalación de uso final.	e. Seleccionar las celdas, los tableros de distribución y protección acorde a los requerimientos del RETIE. (7)
6. Detallar los tipos de subestaciones de acuerdo con su forma de instalación.	f. Diseñar las salidas para alumbrado y tomacorriente según la NTC 2050 para las instalaciones eléctricas. (8,9)
7. Reconocer los componentes y los requisitos de producto de las celdas, tableros de distribución y protección.	g. Definir la clasificación de régimen de conexión a tierra para un sistema eléctrico. (10,11)
8. Describir el procedimiento para calcular el número de salidas para alumbrado y tomacorriente según lo establecido en la NTC 2050.	h. Establecer los medios de interconexión en la instalación eléctrica. (12,13)
9. Seleccionar los elementos que comprenden las salidas para alumbrado y tomacorriente según las necesidades del sistema en las instalaciones eléctricas.	i. Aplicar la simbología eléctrica según RETIE para el diseño de instalaciones eléctricas de uso final. (14)
10. Clasificar el régimen de conexión a tierra para sistemas eléctricos de baja tensión.	
11. Determinar las excepciones para régimen de conexión a tierra según lo estipulado por la NTC 2050 para baja tensión.	
12. Definir la interconexión de una instalación eléctrica.	
13. Reconocer los medios de interconexión.	
14. Identificar la simbología utilizada para la representación de los componentes eléctricos según el RETIE.	

3.2 TIPOS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

TABLA DE SABERES	
SABER	SABER HACER
1. Diferenciar las instalaciones eléctricas de corriente alterna en monofásicos y trifásicos.	a. Clasificar las instalaciones eléctricas de corriente alterna en monofásicos y trifásicos. (1)
2. Establecer las características de los sistemas monofásico, monofásico bifilar y monofásico trifilar en las instalaciones eléctricas de uso final.	b. Emplear las características de los sistemas monofásico, monofásico bifilar y monofásico trifilar en las instalaciones eléctricas de uso final. (2)
3. Determinar las características de los sistemas trifásicos, trifásico trifilar y trifásico tetrafilar en las instalaciones eléctricas de uso final.	c. Utilizar las características de los sistemas trifásicos, trifásico trifilar y trifásico tetrafilar en las instalaciones eléctricas de uso final. (3)

TABLA DE SABERES	
SABER	SABER HACER
4. DISEÑO DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS	
4.1 CARGA Y DEMANDA EN UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	
1. Interpretar la definición de carga instalada para instalaciones eléctricas de uso final.	a. Calcular la carga instalada teniendo en cuenta la norma NTC 2050 en sus secciones 220 y 225. (1,2)
2. Identificar las metodologías para calcular la carga instalada según la reglamentación y normatividad aplicable.	
3. Definir el significado de capacidad instalada en un sistema eléctrico.	b. Determinar la capacidad instalada en un sistema eléctrico. (3)
4. Comprender el concepto de demanda en una instalación eléctrica.	c. Utilizar la metodología para el cálculo de la demanda según la normativa NTC 2050. (4,5)
5. Establecer la metodología principal y opcional para calcular la demanda según la reglamentación y normatividad aplicable.	
6. Interpretar la definición de carga promedio en una instalación eléctrica.	d. Determinar la carga promedio en una instalación de uso final. (6)
7. Especificar la demanda máxima en una instalación eléctrica.	e. Seleccionar el método para el cálculo de la demanda máxima según la metodología de la NTC 2050 o las recomendaciones del operador de red. (7-9)
8. Precisar la demanda máxima según lo recomendado por el operador de red.	
9. Determinar la demanda máxima según la metodología de la NTC 2050.	

TABLA DE SABERES	
SABER	SABER HACER
10. Deducir la definición de factor de demanda en una instalación eléctrica.	f. Seleccionar el factor de demanda en una instalación de uso final según la NTC 2050. (10)
11. Entender el concepto de factor de diversidad en una instalación eléctrica.	g. Analizar las diferentes variables que afectan el factor de diversidad en instalaciones de uso final. (11)
12. Puntualizar el factor de diversidad en una instalación eléctrica.	h. Calcular el factor de diversidad en una instalación de uso final. (12)
13. Detallar el dimensionamiento de la subestación para una instalación de uso final según la reglamentación y normatividad vigente.	i. Realizar el dimensionamiento de la subestación para una instalación de uso final según la reglamentación y normatividad vigente. (13)
4.2 CIRCUITOS RAMALES	
1. Definir el circuito alimentador y circuito ramal en una instalación eléctrica.	a. Calcular el circuito alimentador y circuito ramal en una instalación eléctrica. (1)
2. Identificar la corriente nominal del circuito ramal según lo establecido por la reglamentación y normatividad vigente o el operador de red.	b. Aplicar la reglamentación y normatividad vigente o del operador de red para el cálculo de la corriente nominal del sistema. (2)
3. Detallar la protección circuitos ramales de acuerdo a las exigencias del operador de red y la NTC 2050.	c. Utilizar la norma NTC 2050 para la protección circuitos ramales en instalaciones eléctricas. (3)
4. Reconocer los tipos de montaje de las celdas y tableros.	d. Adaptar el tipo de montaje de las celdas y tableros en un sistema eléctrico. (4)
5. Identificar los tipos de celdas y tableros en instalaciones eléctricas.	e. Diseñar las celdas y tableros en las instalaciones eléctricas. (5,6)
6. Determinar los requisitos para las celdas y tableros en instalaciones eléctricas.	

TABLA DE SABERES	
SABER	SABER HACER
4.3 ACOMETIDAS Y ALIMENTADORES	
1. Reconocer los aspectos importantes para el dimensionamiento y selección del conductor adecuado según lo establecido en la NTC 2050 y el RETIE.	a. Realizar el dimensionamiento y selección del conductor adecuado según lo establecido en la NTC 2050 y el RETIE. (1)

TABLA DE SABERES	
SABER	SABER HACER
<u>2.</u> Identificar las condiciones ambientales y físicas para realizar un ajuste de la corriente.	<u>b.</u> Considerar las condiciones ambientales y físicas para el ajuste de la corriente en una instalación eléctrica. (2)
<u>3.</u> Detallar la validación selección del conductor por caída de tensión, condiciones de arranque, condiciones de cortocircuito y pérdidas de potencia y energía en las instalaciones eléctricas de uso final.	<u>c.</u> Aplicar la norma NTC 2050 y el RETIE para la validación de conductores en las instalaciones eléctricas de uso final. (3)
<u>4.</u> Identificar el dimensionamiento y ocupación de tuberías de acuerdo a lo establecido en la NTC 2050.	<u>d.</u> Realizar el dimensionamientos y ocupación de tuberías de acuerdo a lo estipulado en la NTC 2050 para instalaciones eléctricas. (4)
<u>5.</u> Reconocer los pasos para la selección de la acometida en una instalación eléctrica.	<u>e.</u> Aplicar los pasos para la selección de la acometida en una instalación eléctrica. (5)
<u>6.</u> Definir la protección de acometidas de acuerdo a las exigencias del operador de red y la NTC 2050.	<u>f.</u> Emplear la norma NTC 2050 para la protección de acometidas en instalaciones eléctricas. (6,7)
<u>7.</u> Establecer los peligros para la acometida debido a impactos por rayos.	
<u>8.</u> Reconocer los diagramas fasoriales para los sistemas monofásicas en corriente alterna.	<u>g.</u> Calcular las pérdidas de potencia y regulación de tensión para las de corriente alterna monofásicos. (8)
<u>9.</u> Reconocer los diagramas de tensiones los sistemas trifásicos en corriente alterna.	<u>h.</u> Calcular las caídas de tensión, regulación y pérdidas para las instalaciones en corriente alterna trifásicos. (9)
<u>10.</u> Analizar el proceso para dimensionamiento de centros de carga, celdas y tableros en una instalación eléctrica.	<u>i.</u> Realizar el dimensionamiento de centros de carga, celdas y tableros en una instalación eléctrica. (10)
4.4 MEDIOS DE SOPORTE Y CANALIZACIONES	
<u>1.</u> Identificar los tipos de canalizaciones según lo establecido en la NTC 2050 Y RETIE.	
<u>2.</u> Establecer los pasos para el dimensionamiento de conductores y canalizaciones.	<u>a.</u> Aplicar los pasos para el dimensionamiento de conductores y canalizaciones de una instalación eléctrica según las especificaciones de la norma NTC 2050 y el RETIE. (1-3)
<u>3.</u> Detallar las recomendaciones para la instalación de canalizaciones según el RETIE.	
<u>4.</u> Comprender el concepto de medios de soporte en las instalaciones eléctricas.	<u>b.</u> Clasificar los medios de soporte para las instalaciones eléctricas. (4,5)

TABLA DE SABERES	
SABER	SABER HACER
<p>5. Determinar los medios de soporte más usados en las instalaciones eléctricas.</p>	

TABLA DE SABERES	
SABER	SABER HACER
<p>4.5 EQUIPOS DE MEDICIÓN</p>	
<p>1. Identificar los aspectos relacionados con la selección de equipos de medida según NTC 5019.</p>	<p>a. Seleccionar los equipos de medición de acuerdo a las especificaciones de la norma NTC 5019. (1)</p>
<p>2. Elegir los equipos de medición según el principio de funcionamiento y los requerimientos del sistema eléctrico.</p>	<p>b. Aplicar los tipos de medidores de acuerdo a su construcción, tipo de energía que miden, clase de precisión y conexión a la red eléctrica. (2,3)</p>
<p>3. Reconocer la norma aplicable a los equipos de medición de acuerdo a su construcción, tipo de energía que miden, clase de precisión y conexión a la red eléctrica.</p>	<p>c. Seleccionar medidores bidireccionales en instalaciones con flujos de potencia en ambos sentidos. (4)</p>
<p>4. Definir el concepto de medidores de frontera comercial de acuerdo a lo establecido por el operador de red y el código de medida.</p>	<p>d. Utilizar un sistema medición de avanzada que permita gestionar niveles de pérdidas en los sistemas eléctricos. (5)</p>
<p>5. Considerar los sistemas de medición avanzada AMI.</p>	

4.6 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE RESPALDO	
<p>1. Definir el concepto de sistemas de emergencia en una instalación eléctrica.</p>	
<p>2. Identificar los casos en los cuales es obligatorio instalar plantas de emergencia según lo establecido en la NTC 2050.</p>	
<p>3. Identificar las necesidades que debe satisfacer la planta de acuerdo a su capacidad.</p>	<p>a. Diseñar las plantas de emergencia para los casos en los cuales es obligatorio instalar según la norma NTC 2050. (1-6)</p>
<p>4. Definir las cargas obligatorias que debe alimentar una planta de emergencia.</p>	
<p>5. Identificar los aspectos importantes en la selección de una planta de emergencia.</p>	

TABLA DE SABERES	
SABER	SABER HACER
6. Establecer las especificaciones técnicas de una planta de emergencia en una instalación eléctrica.	
7. Definir la entrada de cargas en una planta de emergencia según lo establecido en la NTC 2050.	b. Establecer la entrada de cargas en una planta de emergencia según lo establecido por la NTC 2050. (7)
8. Definir el concepto de conexión al sistema de puesta a tierra de una planta de emergencia.	c. Establecer la conexión al sistema de puesta a tierra de una planta de emergencia en una instalación eléctrica. (8)
9. Identificar el concepto de transferencia entre red y planta según lo establecido en la NTC 2050.	d. Realizar el proceso de transferencia entre red y planta según lo planteado por la NTC 2050.

4.7 ÁREAS CLASIFICADAS

1. Comprender el concepto de áreas clasificadas en instalaciones eléctricas.	
2. Establecer las precauciones para materiales combustibles en sistemas eléctricos.	a. Aplicar la metodología de clasificación de áreas de acuerdo a la reglamentación y normatividad. (1-3)
3. Detallar las metodologías de clasificación de áreas de acuerdo a la reglamentación y normatividad.	
4. Determinar los tipos de equipos para áreas peligrosas.	b. Seleccionar los tipos de equipos para áreas peligrosas. (4)
5. Definir el procedimiento de clasificación de áreas.	c. Aplicar el procedimiento de clasificación de áreas. (5)

TABLA DE SABERES	
SABER	SABER HACER
4.8 DESARROLLO DE PLANOS	
1. Definir la metodología de diseño de instalaciones eléctricas basada en la aplicación de la NTC 2050.	
2. Conocer los pasos para el diseño en plano de una instalación eléctrica según la NTC 2050.	a. Realizar el diseño de instalaciones eléctricas según la norma NTC 2050. (1-3)
3. Establecer los aspectos que se deben considerar en cada uno de los pasos del diseño	

TABLA DE SABERES	
SABER	SABER HACER
en plano de las instalaciones eléctricas según la NTC 2050.	
4. Comprender el concepto de diagrama unifilar en una instalación eléctrica.	b. Elaborar la representación gráfica de las instalaciones eléctricas. (4-6)
5. Describir los tipos de diagramas básicos	
6. Identificar los elementos típicos de un diagrama unifilar en una instalación eléctrica.	
4.9 DESARROLLO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
1. Definir el concepto de especificaciones técnicas generales y específicas.	a. Aplicar los conceptos de especificaciones técnicas generales y específicas. (1)
2. Identificar las características técnicas generales y específicas de: equipos, materiales y accesorios que hacen parte de una instalación eléctrica.	b. Realizar una descripción básica de las características técnicas generales y específicas. (2)
5. GENERALIDADES DE ILUMINACIÓN	
1. Definir el flujo luminoso, la intensidad luminosa, la iluminancia Bajo el estudio de iluminación.	a. Aplicar los conceptos de flujo luminoso, intensidad luminosa e iluminancia para el estudio de la iluminación. (1)
2. Identificar las recomendaciones de diseño según el operador de red.	
3. Identificar el diseño de iluminación detallado según RETILAP.	b. Diseñar el sistema de iluminación en instalaciones eléctricas de uso final. (2-4)
4. Definir cómo está formado un sistema de iluminación.	
5. Identificar los sistemas para el control de alumbrado.	c. Seleccionar los sistemas para el control de alumbrado en una instalación. (5)
6. Identificar los niveles de iluminancia en zonas no residenciales y áreas comunes de zonas residenciales.	
7. Identificar los niveles de iluminación según RETILAP.	d. Calcular los niveles de iluminación en zonas no residenciales y áreas comunes de zonas residenciales. (6-9)
8. Seleccionar los tipos de lámparas según los requerimientos de la instalación.	
9. Identificar los métodos para realizar los cálculos de iluminación.	
10. Definir el concepto de uso racional y eficiente de energía en iluminación según RETILAP.	e. Aplicar el concepto de uso racional y eficiente de la energía en iluminación según RETILAP. (10)

TABLA DE SABERES	
SABER	SABER HACER
11. Identificar los equipos auxiliares necesarios para el adecuado funcionamiento del sistema de iluminación.	f. Clasificar los equipos auxiliares necesarios para el adecuado funcionamiento del sistema de iluminación. (11,12)
12. Reconocer las características importantes para el buen funcionamiento de los equipos auxiliares.	

TABLA DE SABERES	
SABER	SABER HACER
6. PROTECCIONES	
6.1 PROTECCIONES CONTRA SOBRECORRIENTE Y FALLA A TIERRA	
1. Interpretar el concepto y principio de funcionamiento de las protecciones de sobrecorriente.	a. Organizar los dispositivos de sobrecorrientes que se utilizan para proteger las instalaciones eléctricas. (1,2)
2. Reconocer las características eléctricas de los elementos de sobrecorriente (interruptores, fusible, recloser, seccionadores).	
3. Identificar los efectos y causas del cortocircuito.	b. Definir el concepto de falla a tierra en un sistema eléctrico. (3,4)
4. Determinar el electrodo y el calibre de los conductores de la malla de los sistemas puesta a tierra	
5. Seleccionar el tipo de fusible de acuerdo a los niveles de tensión y de corriente de cortocircuito.	
6. Elegir los seccionadores de acuerdo a las tensiones y corrientes nominales de la red	c. Clasificar los dispositivos de protección de sobrecorrientes que permiten interrumpir corrientes de falla. (5,6)
6.2 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES	
1. Diferenciar los dispositivos de sobretensiones que se utilizan para proteger las instalaciones eléctricas.	a. Precisar el concepto y principio de funcionamiento de las protecciones de sobretensión. (1,2)
2. Establecer las causas por las cuales se presentan las sobretensiones	
3. Definir el sistema de puesta a tierra.	b. Diseñar el sistema de puesta a tierra de una instalación eléctrica. (3-11)
4. Reconocer los requisitos generales de un sistema de puesta a tierra según el RETIE.	

TABLA DE SABERES	
SABER	SABER HACER
<u>5.</u> Describir el procedimiento básico sugerido para el diseño de un sistema de puesta a tierra según el RETIE.	
<u>6.</u> Identificar los materiales de los sistemas de puesta a tierra según el RETIE.	
<u>7.</u> Seleccionar los valores de referencia de resistencias de puesta a tierra en un sistema eléctrico según el RETIE.	
<u>8.</u> Analizar las medidas de resistividad del terreno, corrientes de falla a tierra y tiempos de despeje de las mismas según lo estipulado en el RETIE.	
<u>9.</u> Identificar las técnicas de medición para sistemas de puesta a tierra.	
<u>10.</u> Determinar la medición de la resistencia de puesta a tierra según lo estipulado en el RETIE.	
<u>11.</u> Determinar la medición de tensión de paso y contacto según lo estipulado en el RETIE.	
<u>12.</u> Identificar la metodología para el diseño de un sistema de puesta a tierra según la STD IEEE 80-2000.	<u>c.</u> Aplicar la metodología para el diseño de puesta a tierra según la STD IEEE 80-2000. (12)

TABLA DE SABERES	
SABER	SABER HACER
6.3 SIPRA	
<u>1.</u> Realizar la evaluación del riesgo por rayos en un sistema eléctrico	
<u>2.</u> Identificar el nivel isoceráunico en el lugar donde se realiza la instalación eléctrica.	
<u>3.</u> Establecer la protección para las estructuras y acometidas contra el impacto por rayos en una instalación eléctrica.	<u>a.</u> Aplicar los reglamentos y normas de protección contra rayos en las instalaciones eléctricas. (1-6)
<u>4.</u> Reconocer las leyes y normas de protección contra rayos.	
<u>5.</u> Establecer las medidas de protección contra rayos para el diseño de protección en la instalación eléctrica.	

TABLA DE SABERES	
SABER	SABER HACER
<u>6.</u> Determinar las zonas y niveles de protección contra rayos en una instalación eléctrica.	
<u>7.</u> Identificar los métodos de captación de rayos según lo establecido en la NTC 4552.	<u>b.</u> Utilizar los métodos de captación de rayos según la NTC 4552. (7)
<u>8.</u> Identificar los factores de diseño de un sistema de puesta tierra para protección contra rayos.	<u>c.</u> Establecer los factores de diseño de un sistema puesta a tierra para protección contra rayos. (8)
<u>9.</u> Identificar las metodologías más utilizadas para la evaluación del riesgo contra rayos.	<u>d.</u> Clasificar las metodologías más utilizadas para la evaluación del riesgo contra rayos. (9)
7. PRESUPUESTOS DE OBRAS ELÉCTRICAS	
<u>1.</u> Reconocer las unidades constructivas de las que está compuesta una instalación eléctrica.	<u>a.</u> Clasificar las unidades constructivas de las que está compuesta una instalación eléctrica según las características técnicas y propósitos de cada una. (1)
<u>2.</u> Detallar la estructura de un APU.	
<u>3.</u> Establecer las cantidades y presupuestos de herramientas, equipos, materiales, transporte y mano de obra	<u>b.</u> Realizar el presupuesto de un proyecto eléctrico con base en un análisis de precios unitarios. (2-4)
<u>4.</u> Identificar los costos necesarios para la ejecución de un proyecto eléctrico.	

TABLA DE SABERES	
SABER	SABER HACER
8. INSPECCIÓN DE INSTALACIONES	
<u>1.</u> Precisar el objetivo de una inspección eléctrica.	<u>a.</u> Analizar el objetivo de una inspección eléctrica. (1)
<u>2.</u> Determinar qué tipo de proyectos requieren inspección eléctrica.	<u>b.</u> Clasificar los tipos de proyectos que requieren inspección eléctrica. (2)
<u>3.</u> Identificar las clases de inspecciones eléctricas.	
<u>4.</u> Establecer las actividades a realizar durante una inspección.	
<u>5.</u> Definir la lista de chequeo inicial en la planificación de una inspección.	<u>c.</u> Establecer las etapas de una inspección eléctrica.(3-12)
<u>6.</u> Detallar las comprobaciones de carácter general que deben realizarse en una inspección.	

TABLA DE SABERES	
SABER	SABER HACER
<u>7.</u> Reconocer los parámetros que deben considerarse en la ejecución de una inspección.	
<u>8.</u> Clasificar las observaciones de acuerdo a los defectos.	
<u>9.</u> Reconocer los criterios establecidos por el RETIE para la entrega de informes.	
<u>10.</u> Conocer cómo se realiza la presentación de los resultados de la inspección.	
<u>11.</u> Comprender como se presenta el informe final de una inspección.	
<u>12.</u> Entender cómo se clasifican los resultados de una inspección eléctrica	

TABLA DE SABERES
SER
Organizar la información recolectada teniendo en cuenta los conceptos importantes en una instalación de uso final.
Adquirir un pensamiento crítico.
Comunicar sus ideas de manera lógica y coherente.
Asumir una actitud de trabajo constante y organizado.
Poseer la capacidad de controlarse a sí mismo para trabajar en la consecución de sus objetivos.
Actuar con normas personales claras que sirvan de ejemplo para mantener una conducta ética.
Tomar una actitud que permita motivar el personal y reconocer sus logros en las diferentes actividades.
Demstrar interés por combinar conocimientos, habilidades y experiencias de las personas para cumplir sus responsabilidades.
Obrar con espíritu de servicio ante la sociedad.
Permitir una comunicación activa entre el grupo de trabajo.
Asumir una actitud de responsabilidad ante la necesidad de una actualización constante.
Elaborar diseños eléctricos teniendo claridad sobre las normas y reglamentación vigente que se aplican en las diferentes actividades.
Ejecutar proyectos que se adapten a las condiciones socioeconómicas del país.
Responsabilizarse con el diseño y ejecución de proyectos amigables con el medio ambiente.
Interesarse por identificar los factores involucrados en las características de la carga en una instalación.
Ocuparse de dimensionar la carga en una instalación de uso final.
Definir los elementos que constituyen una instalación eléctrica.

TABLA DE SABERES**SER**

Clasificar las instalaciones de acuerdo con los estándares de calidad establecidos en la reglamentación y normatividad vigente.

Tener un razonamiento lógico sobre los cálculos necesarios en el diseño de instalaciones de uso final.

Preocuparse por mantener un equilibrio ecológico y un uso eficiente de la energía.

Promover el ahorro de la energía.

Velar por la seguridad de las personas como principal objetivo en los diferentes proyectos.

Asumir una actitud de control bajo situaciones de riesgo.

Ser capaz de integrar los precios unitarios de los conceptos de obra de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

Ejercer su profesión con altos estándares de calidad.

Transmitir instrucciones con respeto a sus compañeros de trabajo.

Trabajar en grupo aportando ideas y respetando las opiniones de los demás.

Gestionar el conocimiento autónomo propio y en el equipo de trabajo.

Tener una actitud abierta a la innovación y el desarrollo con el fin promover la mejora continua.

Generar hábitos saludables en su estilo de vida y lugar de trabajo para garantizar la prevención de riesgos ocupacionales.

Asumir los nuevos retos que conllevan los avances tecnológicos.

Aceptar la responsabilidad de los errores, fracasos y sus consecuencias.

Tener una actitud honesta en las relaciones con los compañeros de estudio o de trabajo, jefes, y demás personas en cualquier circunstancia.

TABLA DE SABERES**SER**

Participar en intercambios sociales y prácticos, con el fin de desarrollar un vocabulario suficiente ante hacer una exposición o mantener una conversación sencilla sobre temas técnicos.

Fomentar procesos comunicativos eficaces y asertivos dentro de criterios de racionalidad que posibiliten la convivencia, el establecimiento de acuerdos, la construcción colectiva del conocimiento y la resolución de problemas de carácter productivo y social.

Evitar reaccionar con sentimientos negativos; en vez ello actúa positivamente a partir de sus valores, buscando soluciones y creando nuevos proyectos.

Asumir la responsabilidad del material de trabajo.

Adquirir actitudes críticas, argumentativas y propositivas en función de la resolución de problemas de carácter productivo y social.

3. Establecimiento de la relación propósito-contenido

En esta etapa se establecieron los propósitos de la asignatura, a partir de los saberes identificados anteriormente. En un trabajo realizado junto con los expertos del área se analizó la relación de causa-consecuencia existente entre los propósitos, los contenidos temáticos, y los saberes (saber, saber hacer y ser) de la asignatura para verificar que los contenidos temáticos, asociados a un grupo de saberes permitan el logro de los propósitos establecidos. A continuación, en la Ilustración 15, se observa el proceso de trabajo que se realizó en esta etapa.

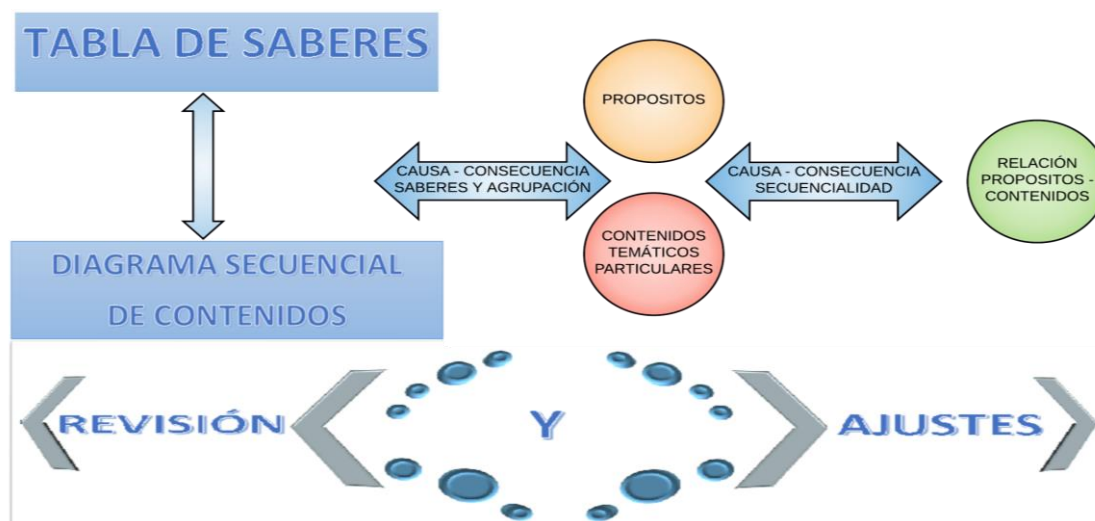


Figura 15 Elaboración de los propósitos y la relación propósitos-contenidos

Nota. Tomado de: (Verjel Arenas, Ramirez Prada, & Estrada Diaz, 2005)

Teniendo como referencia la aplicación de la metodología de análisis funcional aplicada en la tabla de saberes y manteniendo los principios causa-consecuencia, la estructura gramatical y el uso

de verbos activos, para cada saber o grupo de saberes se precisaron contenidos temáticos particulares, permitiendo identificar propósitos, y actividades.

Posteriormente se agruparon los contenidos particulares de tal forma que permitan definir, elaborar y dar cumplimiento a los propósitos. En la Ilustración 16 se observa un ejemplo de la tabla de propósitos y actividades de enseñanza-aprendizaje en donde se evidencia la secuencialidad con la cual deben plantearse los contenidos de la asignatura y la relación causa-consecuencia establecidas entre propósitos, contenidos particulares y saberes.

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE				
ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
1. GENERALIDADES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS				
Establecer el concepto de instalación eléctrica, estudiar sus componentes y justificar su importancia.	Entender la funcionalidad e importancia de las instalaciones eléctricas de uso final.	Sector eléctrico.	1. Describir la estructura organizacional del sector eléctrico Colombiano.	a. Diferenciar las funciones de las entidades que conforman el sector eléctrico colombiano. (1)
		Objetivos de la instalación.	2. Definir el concepto de instalación eléctrica según Retie. 3. Reconocer la importancia y características de las instalaciones eléctricas.	
Realizar un análisis general de la reglamentación y resaltar sus aspectos más relevantes.	Identificar los aspectos característicos y diferencias de las instalaciones eléctricas.	Normatividad vigente: Retie, Retilap y NTC2050.	4. Analizar los códigos y normas que rigen el diseño de una instalación eléctrica.	
		Especificaciones y parámetros de diseño de una instalación eléctrica de uso final.	5. Comprender los aspectos que debe cumplir el diseño eléctrico en las instalaciones eléctricas de uso final.	
			6. Elegir los equipos de una instalación eléctrica que cumplan con certificado de conformidad de producto teniendo en cuenta Retie.	
		Vida útil de una instalación eléctrica.	7. Diferenciar los factores que afectan la vida de una instalación de uso final.	

Figura 16 Relación propósitos-contenido

4. Estructura Modular

En esta fase del proyecto se identificaron las actividades de formación, las unidades de aprendizaje y los módulos de formación establecidos en un orden jerárquico como se pueden evidenciar en la Ilustración 17 y a partir de los cuales se construyó la estructura curricular modular de la asignatura.

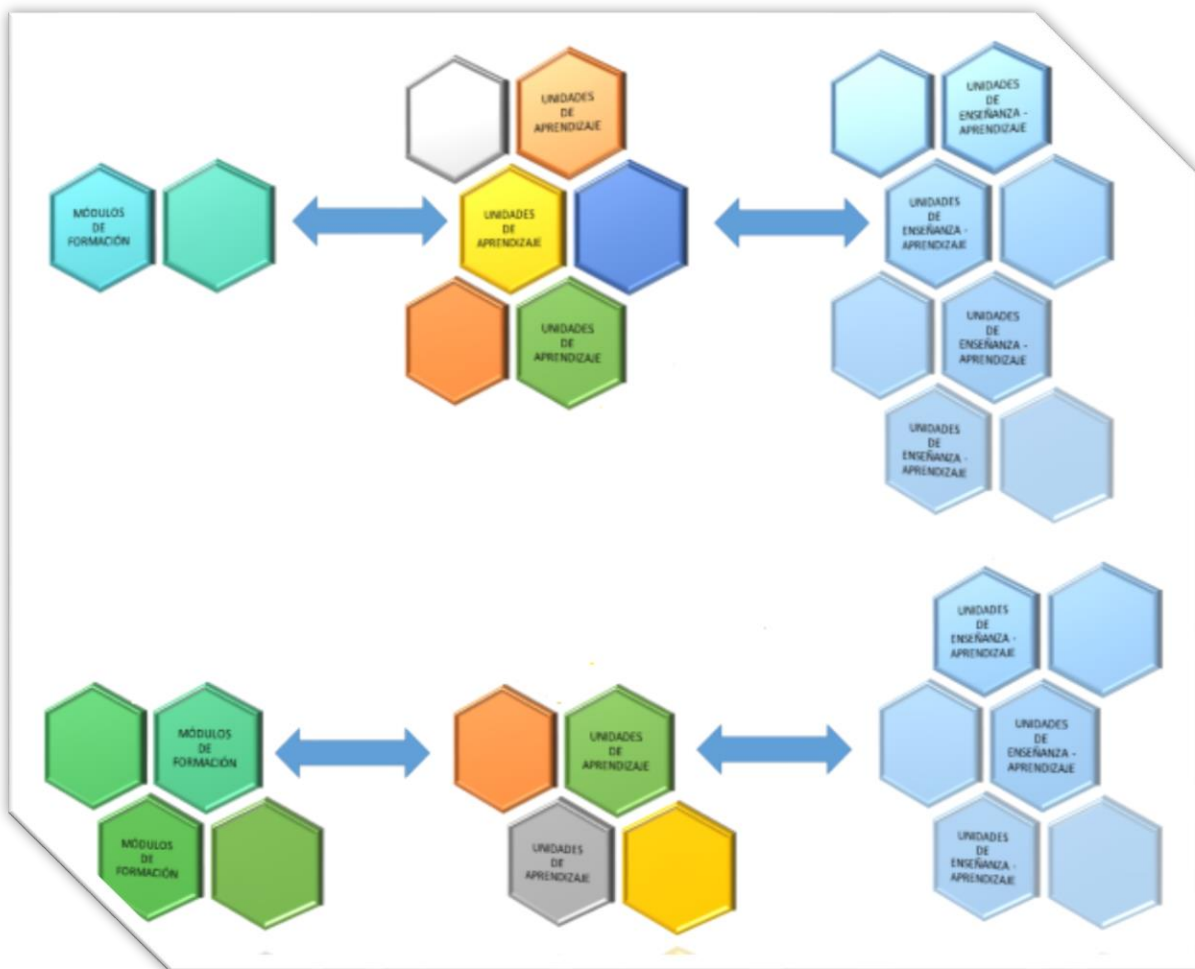


Figura 17 Estructuración modular

Nota. Tomado de: (Verjel Arenas, Ramirez Prada, & Estrada Diaz, 2005)

Para la asignatura Instalaciones Eléctricas de uso final, la estructura modular se realizó con el propósito de desarrollar en el estudiante las competencias necesarias para diseñar estrategias pertinentes, eficientes y eficaces para enfrentar las funciones y actividades específicas en el ejercicio profesional, para lo cual se contó con la orientación temática y pedagógica del experto docente

Los propósitos y los saberes se agruparon por afinidad, con el fin de obtener una estructura de la asignatura en bloques de procesos de enseñanza- aprendizaje. Para la propuesta se usaron los siguientes niveles de estructuración:

- 1. Actividades de enseñanza-aprendizaje:** se enfoca en un contenido general que puede ser realizado por un estudiante en su proceso de enseñanza aprendizaje. Y se clasifica de igual forma que los saberes y los contenidos, en básicos, genéricos y específicos.

En este nivel se utilizó la misma estructura gramatical definida para la tabla de saberes, donde se describen las actividades que el estudiante debe desarrollar para lograr el cumplimiento de los propósitos que lo conforman, siguiendo el principio relación causa consecuencia entre propósitos y actividades manteniendo el principio de secuencialidad tal como se estableció al enunciar los propósitos. Como se muestra en la Ilustración 18.

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE				
ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
4.1 CARGA Y DEMANDA EN UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA				
Realizar los cálculos de los diferentes factores que permiten conocer la demanda y carga instalada en las instalaciones eléctricas.	Precisar el concepto de demanda, capacidad instalada y carga promedio para calcular los factores característicos de las instalaciones eléctricas.	Demanda máxima.	7. Especificar la demanda máxima en una instalación eléctrica. 8. Precisar la demanda máxima según lo recomendado por el operador de red. 9. Determinar la demanda máxima según la metodología de la NTC 2050.	e. Seleccionar el método para el cálculo de la demanda máxima según la metodología de la NTC 2050 o las recomendaciones del operador de red. (7-9)
		Factor de demanda.	10. Deducir la definición de factor de demanda en una instalación eléctrica.	f. Seleccionar el factor de demanda en una instalación de uso final según la NTC 2050. (10)
		Factor de diversidad.	11. Entender el concepto de factor de diversidad en una instalación eléctrica.	g. Analizar las diferentes variables que afectan el factor de diversidad en instalaciones de uso final. (11)
			12. Puntualizar el factor de diversidad en una instalación eléctrica.	h. Calcular el factor de diversidad en una instalación de uso final. (12)
Dimensionamiento de subestaciones.	13. Detallar el dimensionamiento de la subestación para una instalación de uso final según la normatividad vigente.	i. Realizar el dimensionamiento de la subestación para una instalación de uso final según la normatividad vigente. (13)		

Figura 18 Actividad enseñanza-aprendizaje

En la Tabla 6 se evidencian completas las actividades de enseñanza-aprendizaje, en la cual se observa la estructura gramatical explicada anteriormente.

Tabla 6

Tabla de propósitos y actividades de enseñanza-aprendizaje

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE				
ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
1. GENERALIDADES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS				
Establecer el concepto de instalación eléctrica, estudiar sus componentes y justificar su importancia.	Entender la funcionalidad e importancia de las instalaciones eléctricas de uso final.	Sector eléctrico.	<u>1.</u> Describir la estructura organizacional del sector eléctrico colombiano.	<u>a.</u> Diferenciar las funciones de las entidades que conforman el sector eléctrico colombiano. (1)
		Objetivos de la instalación.	<u>2.</u> Definir el concepto de instalación eléctrica según RETIE.	<u>b.</u> Utilizar los criterios de especificaciones y parámetros de diseño de una

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
Realizar un análisis general de la reglamentación y resaltar sus aspectos más relevantes.	Identificar los aspectos característicos y las diferencias de las instalaciones eléctricas.		<u>3.</u> Reconocer la importancia y características de las instalaciones eléctricas.	instalación de uso final según la reglamentación y normatividad vigente, y el
		Reglamentación y normatividad vigente: RETIE, RETILAP y NTC2050.	<u>4.</u> Analizar los códigos y normas que rigen el diseño de una instalación eléctrica.	operador de red. (2-7)
		Especificaciones y parámetros de diseño de una instalación eléctrica de uso final.	<u>5.</u> Comprender los aspectos que debe cumplir el diseño eléctrico en las instalaciones eléctricas de uso final.	
			<u>6.</u> Elegir los equipos de una instalación eléctrica que cumplan con certificado de conformidad de producto teniendo en cuenta RETIE.	
		Vida útil de una instalación eléctrica.	<u>7.</u> Diferenciar los factores que afectan la vida de una instalación de uso final.	

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
2. RIESGOS ASOCIADOS A LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS				
Realizar un análisis general de la reglamentación y resaltar sus aspectos más relevantes.	Identificar los aspectos característicos y las diferencias más relevantes de los conceptos técnicos y médicos.	Riesgo eléctrico. Electropatología.	<u>1.</u> Definir el riesgo eléctrico en una instalación eléctrica. <u>2.</u> Comprender el concepto de electropatología	<u>a.</u> Identificar los efectos riesgo eléctrico en una instalación eléctrica. (1,2)
Identificar la metodología para evaluar el nivel de riesgo.	Entender la funcionalidad e importancia de realizar una evaluación de riesgo.	Evaluación nivel de riesgo.	<u>3.</u> Determinar los factores que influyen en el riesgo eléctrico en una instalación. <u>4.</u> Reconocer las clasificaciones del riesgo eléctrico según lo establecido en el RETIE. <u>5.</u> Establecer los niveles de riesgo eléctrico.	<u>b.</u> Clasificar el riesgo eléctrico según lo establecido en el RETIE. (3-5)
Analizar los criterios de determinación y análisis de riesgo eléctrico.	Comprender los criterios de determinación y análisis de riesgo eléctrico.	Criterios de determinación y análisis de riesgo eléctrico.	<u>6.</u> Analizar los aspectos importantes para evaluar el riesgo eléctrico según lo establecido en el RETIE. <u>7.</u> Clasificar los aspectos importantes para realizar un análisis de riesgo eléctrico. <u>8.</u> Identificar los criterios para definir el alto riesgo.	<u>c.</u> Analizar el riesgo eléctrico según lo establecido en el RETIE. (6-8)

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
Identificar las medidas de protección frente al riesgo eléctrico.	Identificar las medidas generales de seguridad.	Medidas a tomar en situaciones de riesgo eléctrico y notificación de accidentes.	<u>9.</u> Diferenciar las medidas de protección en situaciones de alto riesgo.	<u>d.</u> Implementar las medidas de protección en situaciones de alto riesgo. (9-14)
	Realizar un análisis de las medidas de protección dependiendo del tipo de contacto eléctrico.		<u>10.</u> Distinguir las cinco reglas de oro del mantenimiento eléctrico.	
	Identificar las distintas técnicas y procedimientos de trabajo en las instalaciones eléctricas.		<u>11.</u> Identificar los accidentes más comunes en el trabajo eléctrico.	
			<u>12.</u> Elegir la señalización adecuada del lugar de trabajo.	
			<u>13.</u> Conocer las distancias de seguridad en zonas con riesgo eléctrico.	
			<u>14.</u> Reconocer los elementos de protección personal adecuados que se deben usar de acuerdo a la labor a realizar en baja, media o alta tensión.	

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE				
ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
3. COMPONENTES Y TIPOS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS				
3.1 ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE USO FINAL				
Dimensionar la acometida en un sistema eléctrico haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente.	Identificar y seleccionar la acometida en un sistema eléctrico haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente.	Acometidas.	1. Identificar la definición de acometida según NTC 2050.	a. Contextualizar la norma NTC 2050 en la sección 230 en instalaciones de uso final. (1)
Seleccionar los interruptores en una instalación eléctrica.	Reconocer los interruptores en una instalación eléctrica.	Interruptores.	2. Establecer las funciones básicas de un interruptor. 3. Reconocer la clasificación de los interruptores de acuerdo a sus distintas características.	b. Seleccionar el interruptor según las necesidades de la instalación. (2,3)
Determinar los transformadores haciendo uso de la norma vigente.	Establecer los usos de los transformadores y los requisitos que debe cumplir según la reglamentación y normatividad vigente.	Transformadores.	4. Elegir el transformador de acuerdo al nivel de tensión requerido en la instalación de uso final.	c. Aplicar el procedimiento para la selección de transformadores según lo establecido en la NTC 2050. (4)
Seleccionar la subestación para una instalación	Identificar y definir los componentes de una	Subestaciones.	5. Definir el concepto de subestación eléctrica en una	d. Determinar el diseño de subestación que se adapte a las

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
eléctrica de uso final.	subestaciones según la instalación eléctrica.		instalación de uso final. <u>6.</u> Detallar los tipos de subestaciones de acuerdo con su forma de instalación.	características del sistema en una instalación eléctrica. (5,6)

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
3.1 ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE USO FINAL				
Especificar las celdas y tableros en una instalación eléctrica.	Indicar y describir la clasificación de los diferentes tipos de celdas y tableros en una instalación eléctrica.	Celdas y tableros de distribución y protección.	<u>7.</u> Reconocer los componentes y los requisitos de producto de las celdas, tableros de distribución y protección..	<u>e.</u> Seleccionar las celdas, los tableros de distribución y protección acorde a los requerimientos del RETIE. (7)
Calcular el número de salidas a tomacorriente y alumbrado en una instalación eléctrica.	Detallar las salidas a tomacorrientes, alumbrado y el procedimiento para calcular el número de salidas según la reglamentación y normatividad vigente.	Salidas para alumbrado y tomacorriente.	<u>8.</u> Describir el procedimiento para calcular el número de salidas para alumbrado y tomacorriente según lo establecido en la NTC 2050. <u>9.</u> Seleccionar los elementos que	<u>f.</u> Diseñar las salidas para alumbrado y tomacorriente según la NTC 2050 para las instalaciones eléctricas. (8,9)

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
			comprenden las salidas para alumbrado y tomacorriente según las necesidades del sistema en las instalaciones eléctricas.	
Seleccionar el régimen de conexión en una instalación eléctrica.	Describir el régimen de conexión en una instalación eléctrica.	Régimen de conexión.	<p>10. Clasificar el régimen de conexión a tierra para sistemas eléctricos de baja tensión.</p> <p>11. Determinar las excepciones para régimen de conexión a tierra según lo estipulado por la NTC 2050 para baja tensión.</p>	g. Definir la clasificación de régimen de conexión a tierra para un sistema eléctrico. (10,11)
Establecer los medios de interconexión en una instalación eléctrica.	Identificar la importancia de los medios de interconexión en una instalación eléctrica.	Interconexión.	<p>12. Definir la interconexión de una instalación eléctrica.</p> <p>13. Reconocer los medios de interconexión.</p>	h. Establecer los medios de interconexión en la instalación eléctrica. (12,13)
Seleccionar la simbología utilizada para las instalaciones eléctricas.	Establecer la simbología utilizada para las instalaciones eléctricas.	Simbología eléctrica.	14. Identificar la simbología utilizada para la representación de los componentes	i. Aplicar la simbología eléctrica según RETIE para el diseño de instalaciones

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE				
ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
			eléctricos según el RETIE.	eléctricas de uso final. (14)

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE				
ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
3.2 TIPOS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS				
Determinar las características propias de las instalaciones eléctricas de corriente alterna monofásicas y trifásicas.	Reconocer y calcular las características propias de las instalaciones eléctricas de corriente alterna monofásicas y trifásicas.	Sistemas monofásico, monofásico bifilar, monofásico trifilar, sistemas trifásico, trifásico trifilar y trifásico tetrafilar	<p>1. Diferenciar las instalaciones eléctricas de corriente alterna en monofásicos y trifásicos.</p> <p>2. Establecer las características de los sistemas monofásico, monofásico bifilar y monofásico trifilar en las instalaciones eléctricas de uso final.</p> <p>3. Determinar las características de los sistemas trifásicos, trifásico trifilar y trifásico tetrafilar en las instalaciones eléctricas de uso final.</p>	<p>a. Clasificar las instalaciones eléctricas de corriente alterna en monofásicos y trifásicos. (1)</p> <p>b. Emplear las características de los sistemas monofásico, monofásico bifilar y monofásico trifilar en las instalaciones eléctricas de uso final. (2)</p> <p>c. Utilizar las características de los sistemas trifásicos, trifásico trifilar y trifásico tetrafilar en las instalaciones eléctricas de uso final. (3)</p>

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE					
ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER	
4. DISEÑO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS					
4.1 CARGA Y DEMANDA EN UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA					
Realizar los cálculos de los diferentes factores que permiten conocer la demanda y carga instalada en las instalaciones eléctricas.	Precisar el concepto de demanda, capacidad instalada y carga promedio para calcular los factores característicos de las instalaciones eléctricas.	Carga instalada.	<p>1. Interpretar la definición de carga instalada para instalaciones eléctricas de uso final.</p> <p>2. Identificar las metodologías para calcular la carga instalada según la reglamentación y normatividad aplicable.</p>	<p>a. Calcular la carga instalada teniendo en cuenta la norma NTC 2050 en sus secciones 220 y 225. (1,2)</p>	
		Capacidad instalada.	<p>3. Definir el significado de capacidad instalada en un sistema eléctrico.</p>	<p>b. Determinar la capacidad instalada en un sistema eléctrico. (3)</p>	
	Demanda			<p>4. Comprender el concepto de demanda en una instalación eléctrica.</p> <p>5. Establecer la metodología principal y opcional para calcular la demanda según la reglamentación y normatividad aplicable.</p>	<p>c. Utilizar la metodología para el cálculo de la demanda según la normativa NTC 2050. (4,5)</p>
			Carga promedio.	<p>6. Interpretar la definición de carga</p>	<p>d. Determinar la carga promedio en</p>

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE				
ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
			promedio en una instalación eléctrica.	una instalación de uso final. (6)

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE				
ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
4.1 CARGA Y DEMANDA EN UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA				

Realizar los cálculos de los diferentes factores que permiten conocer la demanda y carga instalada en las instalaciones eléctricas.	Precisar el concepto de demanda, capacidad instalada y carga promedio para calcular los factores característicos de las instalaciones eléctricas.	Demanda máxima.	<u>7.</u> Especificar la demanda máxima en una instalación eléctrica.	<u>e.</u> Seleccionar el método para el cálculo de la demanda máxima según la metodología de la NTC 2050 o las recomendaciones del operador de red. (7-9)
			<u>8.</u> Precisar la demanda máxima según lo recomendado por el operador de red.	<u>9.</u> Determinar la demanda máxima según la metodología de la NTC 2050.
			<u>10.</u> Deducir la definición de factor de demanda en una instalación eléctrica.	<u>f.</u> Seleccionar el factor de demanda en una instalación de uso final según la NTC 2050. (10)
		Factor de diversidad.	<u>11.</u> Entender el concepto de factor de diversidad en una instalación eléctrica.	<u>g.</u> Analizar las diferentes variables que afectan el factor de diversidad en instalaciones de uso final. (11)

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
			12. Puntualizar el factor de diversidad en una instalación eléctrica.	h. Calcular el factor de diversidad en una instalación de uso final. (12)
		Dimensionamiento de subestaciones.	13. Detallar el dimensionamiento de la subestación para una instalación de uso final según la reglamentación y normatividad vigente.	i. Realizar el dimensionamiento de la subestación para una instalación de uso final según la reglamentación y normatividad vigente. (13)

4.2 CIRCUITOS RAMALES

Calcular los circuitos ramales según sus características y haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente en una instalación eléctrica.	Reconocer y solucionar los circuitos ramales según sus características y haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente en una instalación eléctrica.	Circuitos ramales.	1. Definir el circuito alimentador y circuito ramal en una instalación eléctrica.	a. Calcular el circuito alimentador y circuito ramal en una instalación eléctrica. (1)
			2. Identificar la corriente nominal del circuito ramal según lo establecido por la reglamentación y normatividad vigente o el operador de red.	b. Aplicar la reglamentación y normatividad vigente o del operador de red para el cálculo de la corriente nominal del sistema. (2)
			3. Detallar la protección circuitos ramales de acuerdo a las exigencias del	c. Utilizar la norma NTC 2050 para la protección circuitos ramales en instalaciones eléctricas. (3)

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
			operador de red y la NTC 2050.	

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
-----------	-----------	-------------------------------	-------	-------------

4.2 CIRCUITOS RAMALES

Determinar los cuadros de carga, celdas y tableros de distribución según sus características haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente en una instalación eléctrica.	Dimensionar los cuadros de carga, celdas y tableros de distribución según sus características y haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente en una instalación eléctrica.	Cuadros de carga, celdas y tableros de distribución.	<p>4. Reconocer los tipos de montaje de las celdas y tableros.</p> <p>5. Identificar los tipos de celdas y tableros en instalaciones eléctricas.</p> <p>6. Determinar los requisitos para las celdas y tableros en instalaciones eléctricas.</p>	<p>d. Adaptar el tipo de montaje de las celdas y tableros en un sistema eléctrico. (4)</p> <p>e. Diseñar las celdas y tableros en las instalaciones eléctricas. (5,6)</p>
---	--	--	---	---

4.3 ACOMETIDAS Y ALIMENTADORES

Seleccionar los conductores según sus características haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente en una	Identificar y establecer los conductores de una instalación eléctrica teniendo en cuenta la reglamentación y normatividad vigente	Tablas, calculo y selección de conductores.	<p>1. Reconocer los aspectos importantes para el dimensionamiento y selección del conductor adecuado según lo establecido en la NTC 2050 y el RETIE.</p>	<p>a. Realizar el dimensionamiento y selección del conductor adecuado según lo establecido en la NTC 2050 y el RETIE. (1)</p>
---	---	---	---	--

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
instalación eléctrica.		Ajuste por condiciones ambientales y físicas.	<p><u>2.</u> Identificar las condiciones ambientales y físicas para realizar un ajuste de la corriente.</p> <p><u>3.</u> Detallar la validación del conductor por caída de tensión, condiciones de arranque, condiciones de cortocircuito y pérdidas de potencia y energía en las instalaciones eléctricas de uso final.</p>	<p><u>b.</u> Considerar las condiciones ambientales y físicas para el ajuste de la corriente en una instalación eléctrica. (2)</p> <p><u>c.</u> Aplicar la norma NTC 2050 y el RETIE para la validación de conductores en las instalaciones eléctricas de uso final. (3)</p>
Seleccionar las acometidas según sus características haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente en una instalación eléctrica.	Dimensionar las acometidas según sus características y haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente en una instalación.	Dimensionamiento de tuberías.	<p><u>4.</u> Identificar el dimensionamiento y ocupación de tuberías de acuerdo a lo establecido en la NTC 2050.</p>	<p><u>d.</u> Realizar el dimensionamiento y ocupación de tuberías de acuerdo a lo estipulado en la NTC 2050 para instalaciones eléctricas. (4)</p>

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
-----------	-----------	-------------------------------	-------	-------------

4.3 ACOMETIDAS Y ALIMENTADORES

<p>Seleccionar las acometidas según sus características haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente en una instalación eléctrica.</p>	<p>Dimensionar las acometidas según sus características y haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente en una instalación.</p>	<p>Dimensionamiento de acometidas.</p>	<p>5. Reconocer los pasos para la selección de la acometida en una instalación eléctrica.</p> <hr/> <p>6. Definir la protección de acometidas de acuerdo a las exigencias del operador de red y la NTC 2050.</p> <hr/> <p>7. Establecer los peligros para la acometida debido a impactos por rayos.</p>	<p>e. Aplicar los pasos para la selección de la acometida en una instalación eléctrica. (5)</p> <hr/> <p>f. Emplear la norma NTC 2050 para la protección de acometidas en instalaciones eléctricas. (6,7)</p>
<p>Calcular la regulación de tensión y pérdidas para las distintas topologías que se pueden presentar en las instalaciones eléctricas.</p>	<p>Reconocer y calcular las características propias de las instalaciones eléctricas de corriente alterna monofásicas y trifásicas.</p> <hr/> <p>Determinar e identificar las pérdidas y regulación de tensión en las instalaciones eléctricas.</p>	<p>Cuadros de regulación y pérdidas.</p>	<p>8. Reconocer los diagramas fasoriales para los sistemas monofásicos en corriente alterna.</p> <hr/> <p>9. Reconocer los diagramas de tensiones los sistemas trifásicos en corriente alterna.</p>	<p>g. Calcular las pérdidas de potencia y regulación de tensión para las de corriente alterna monofásicos. (8)</p> <hr/> <p>h. Calcular las caídas de tensión, regulación y pérdidas para las instalaciones en corriente alterna trifásicos. (9)</p>

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
Determinar las celdas y tableros en una instalación eléctrica.	Indicar y describir la clasificación de los diferentes tipos de celdas y tableros en una instalación eléctrica.	Centros de carga, celdas y tableros generales.	10. Analizar el proceso para dimensionamiento de centros de carga, celdas y tableros en una instalación eléctrica.	i. Realizar el dimensionamiento de centros de carga, celdas y tableros en una instalación eléctrica. (10)

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
-----------	-----------	-------------------------------	-------	-------------

4.4 MEDIOS DE SOPORTE Y CANALIZACIONES

Seleccionar canalizaciones y medios de soporte según sus características haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente en una instalación eléctrica.	Dimensionar canalizaciones y medios de soporte según sus características haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente en una instalación eléctrica.	Dimensionamiento de canalizaciones.	<p>1. Identificar los tipos de canalizaciones según lo establecido en la NTC 2050 Y RETIE.</p> <p>2. Establecer los pasos para el dimensionamiento de conductores y canalizaciones.</p> <p>3. Detallar las recomendaciones para la instalación de canalizaciones según el RETIE</p> <p>4. Comprender el concepto de medios de soporte</p>	<p>a. Aplicar los pasos para el dimensionamiento de conductores y canalizaciones de una instalación eléctrica según las especificaciones de la norma NTC 2050 y el RETIE. (1-3)</p> <p>b. Clasificar los medios de soporte para las</p>
---	---	-------------------------------------	---	---

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
			en las instalaciones eléctricas.	instalaciones eléctricas. (4,5)
			<u>5.</u> Determinar los medios de soporte más usados en las instalaciones eléctricas.	

4.5 EQUIPOS DE MEDICIÓN

Determinar los equipos de medición en instalaciones eléctricas haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente.	Identificar y seleccionar los equipos de medición en instalaciones eléctricas haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente.	Dispositivos de medición, esquemas, medidores: ubicación e instalación.	<u>1.</u> Identificar los aspectos relacionados con la selección de equipos de medida según NTC 5019.	<u>a.</u> Seleccionar los equipos de medición de acuerdo a las especificaciones de la norma NTC 5019. (1)
			<u>2.</u> Elegir los equipos de medición según el principio de funcionamiento y los requerimientos del sistema eléctrico.	<u>b.</u> Aplicar los tipos de medidores de acuerdo a su construcción, tipo de energía que miden, clase de precisión y conexión a la red eléctrica. (2,3)
			<u>3.</u> Reconocer la norma aplicable a los equipos de medición de acuerdo a su construcción, tipo de energía que miden, clase de precisión y conexión a la red eléctrica.	

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE				
ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
		Tipos de medición.	<p>4. Definir el concepto de medidores de frontera comercial de acuerdo a lo establecido por el operador de red y el código de medida.</p>	<p>c. Seleccionar medidores bidireccionales en instalaciones con flujos de potencia en ambos sentidos. (4)</p> <hr/> <p>d. Utilizar un sistema medición de avanzada que permita gestionar niveles de pérdidas en los sistemas eléctricos. (5)</p>

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE				
ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
4.6 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE RESPALDO				
Establecer el sistema de alimentación de respaldo de una instalación eléctrica según la reglamentación y normatividad vigente.	Determinar el sistema de alimentación de respaldo de una instalación eléctrica e identificar los casos en los cuales son obligatorio cumplimiento según	Plantas de emergencia, obligatoriedad, selección, instalación, sistemas de emergencia, conexión, transferencias, selección de equipos	<p>1. Definir el concepto de sistemas de emergencia en una instalación eléctrica.</p> <hr/> <p>2. Identificar los casos en los cuales es obligatorio instalar plantas de emergencia según</p>	<p>a. Diseñar las plantas de emergencia para los casos en los cuales es obligatorio instalar según la norma NTC 2050. (1-6)</p>

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE				
ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
	reglamentos y normas vigentes.	protección y maniobra.	<p>lo establecido en la NTC 2050.</p> <p>3. Identificar las necesidades que debe satisfacer la planta de acuerdo a su capacidad.</p> <p>4. Definir las cargas obligatorias que debe alimentar una planta de emergencia.</p> <p>5. Identificar los aspectos importantes en la selección de una planta de emergencia.</p> <p>6. Establecer las especificaciones técnicas de una planta de emergencia en una instalación eléctrica.</p>	<p>b. Establecer la entrada de cargas en una planta de emergencia según lo establecido por la NTC 2050. (7)</p>
			<p>7. Definir la entrada de cargas en una planta de emergencia según lo establecido en la NTC 2050.</p>	

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE				
ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
			<p>8. Definir el concepto de conexión al sistema de puesta a tierra de una planta de emergencia.</p>	<p>c. Establecer la conexión al sistema de puesta a tierra de una planta de emergencia en una instalación eléctrica. (8)</p>
			<p>9. Identificar el concepto de transferencia entre red y planta según lo establecido en la NTC 2050.</p>	<p>d. Realizar el proceso de transferencia entre red y planta según lo planteado por la NTC 2050.</p>

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE				
ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
4.7 ÁREAS CLASIFICADAS				
Determinar las áreas clasificadas en las instalaciones eléctricas.	Identificar las áreas clasificadas en las instalaciones eléctricas.	Áreas clasificadas.	<p>1. Comprender el concepto de áreas clasificadas en instalaciones eléctricas.</p> <p>2. Establecer las precauciones para materiales combustibles en sistemas eléctricos.</p>	<p>a. Aplicar la metodología de clasificación de áreas de acuerdo a la reglamentación y normatividad. (1-3)</p>

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
			<p>3. Detallar las metodologías de clasificación de áreas de acuerdo a la reglamentación y normatividad.</p>	
			<p>4. Determinar los tipos de equipos para áreas peligrosas.</p>	<p>b. Seleccionar los tipos de equipos para áreas peligrosas. (4)</p>
			<p>5. Definir el procedimiento de clasificación de áreas.</p>	<p>c. Aplicar el procedimiento de clasificación de áreas. (5)</p>

4.8 DESARROLLO DE PLANOS

<p>Realizar el diseño de planos de una instalación eléctrica.</p>	<p>Comprender la metodología y los aspectos que se deben considerar en el diseño de planos de una instalación eléctrica.</p>	<p>Desarrollo de planos eléctricos, convenciones, rótulos, diagramas unifilares, verticales y de detalle</p>	<p>1. Definir la metodología de diseño de instalaciones eléctricas basada en la aplicación de la NTC 2050.</p>	<p>a. Realizar el diseño de instalaciones eléctricas según la norma NTC 2050. (1-3)</p> <p>3. Establecer los aspectos que se deben considerar en cada uno de los pasos del diseño en plano de las instalaciones</p>
			<p>2. Conocer los pasos para el diseño en plano de una instalación eléctrica según la NTC 2050.</p>	

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
			eléctricas según la NTC 2050.	
			4. Comprender el concepto de diagrama unifilar en una instalación eléctrica.	
			5. Describir los tipos de diagramas básicos	b. Elaborar la representación gráfica de las instalaciones eléctricas. (4-6)
			6. Identificar los elementos típicos de un diagrama unifilar en una instalación eléctrica.	

4.9 DESARROLLO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Realizar una descripción de las especificaciones técnicas de un proyecto eléctrico.	Establecer las especificaciones técnicas de un proyecto eléctrico.	Especificaciones técnicas.	1. Definir el concepto de especificaciones técnicas generales y específicas. 2. Identificar las características técnicas generales y específicas de: equipos, materiales y accesorios que hacen parte de una instalación eléctrica.	a. Aplicar el concepto de especificaciones técnicas generales y específicas. (1) b. Realizar una descripción básica de las características técnicas generales y específicas. (2)
---	--	----------------------------	--	---

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
5. GENERALIDADES DE ILUMINACIÓN				
		Fuentes de luz.	<p>1. Definir el flujo luminoso, la intensidad luminosa, la iluminancia Bajo el estudio de iluminación.</p>	<p>a. Aplicar los conceptos de flujo luminoso, intensidad luminosa e iluminancia para el estudio de la iluminación. (1)</p>
Determinar el sistema de iluminación en una instalación eléctrica.	Identificar y clasificar el sistema de iluminación en una instalación eléctrica.	Sistemas de iluminación.	<p>2. Identificar las recomendaciones de diseño según el operador de red.</p> <p>3. Identificar el diseño de iluminación detallado según RETILAP.</p> <p>4. Definir cómo está formado un sistema de iluminación.</p>	<p>b. Diseñar el sistema de iluminación en instalaciones eléctricas de uso final. (2-4)</p>
		Sistemas para el control de iluminación	<p>5. Identificar los sistemas para el control de alumbrado.</p>	<p>c. Seleccionar los sistemas para el control de alumbrado en una instalación. (5)</p>
		Niveles de iluminancia.	<p>6. Identificar los niveles de iluminancia en zonas no residenciales y áreas comunes de zonas residenciales.</p> <p>7. Identificar los niveles de iluminación según RETILAP.</p>	<p>d. Calcular los niveles de iluminación en zonas no residenciales y áreas comunes de zonas residenciales. (6-9)</p>

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE				
ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
			<p>8. Seleccionar los tipos de lámparas según los requerimientos de la instalación.</p>	
			<p>9. Identificar los métodos para realizar los cálculos de iluminación.</p>	
		Uso racional y eficiente de energía.	<p>10. Definir el concepto de uso racional y eficiente de energía en iluminación según RETILAP.</p>	<p>e. Aplicar el concepto de uso racional y eficiente de la energía en iluminación según RETILAP. (10)</p>
		Equipos auxiliares.	<p>11. Identificar los equipos auxiliares necesarios para el adecuado funcionamiento del sistema de iluminación.</p>	<p>f. Clasificar los equipos auxiliares necesarios para el adecuado funcionamiento del sistema de iluminación. (11,12)</p>
			<p>12. Reconocer las características importantes para el buen funcionamiento de los equipos auxiliares.</p>	

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
-----------	-----------	-------------------------------	-------	-------------

6. PROTECCIONES

6.1 PROTECCIONES CONTRA SOBRECORRIENTE Y FALLA A TIERRA

<p>Seleccionar las protecciones de sobrecorriente teniendo en cuenta las tensiones y corrientes de la red</p>	<p>Reconocer y determinar las características eléctricas y mecánicas de los elementos de protección de acuerdo a su principio y funcionamiento en las instalaciones eléctricas.</p>	<p>Protecciones de sobrecorriente</p>	<p><u>1.</u> Interpretar el concepto y principio de funcionamiento de las protecciones de sobrecorriente.</p> <hr/> <p><u>2.</u> Reconocer las características eléctricas de los elementos de sobrecorriente (interruptores, fusible, recloser, seccionadores).</p> <hr/> <p><u>3.</u> Identificar los efectos y causas del cortocircuito.</p> <hr/> <p><u>4.</u> Determinar el electrodo y el calibre de los conductores de la malla de los sistemas puesta a tierra</p> <hr/> <p><u>5.</u> Seleccionar el tipo de fusible de acuerdo a los niveles de tensión y de corriente de cortocircuito.</p> <hr/> <p><u>6.</u> Elegir los seccionadores de acuerdo a las tensiones y corrientes nominales de la red</p>	<p><u>a.</u> Organizar los dispositivos de sobrecorrientes que se utilizan para proteger las instalaciones eléctricas. (1,2)</p> <hr/> <p><u>b.</u> Definir el concepto de falla a tierra en un sistema eléctrico. (3,4)</p> <hr/> <p><u>c.</u> Clasificar los dispositivos de protección de sobrecorrientes que permiten interrumpir corrientes de falla. (5,6)</p>
---	---	---------------------------------------	--	--

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE				
ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
6.2 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES				
Detallar los aspectos básicos de los dispositivos de protección contra sobretensiones en instalaciones eléctricas.	Describir la forma de operación de los dispositivos de protección contra sobretensiones en las instalaciones eléctricas.	Protecciones de sobretensión	<u>1.</u> Diferenciar los dispositivos de sobretensiones que se utilizan para proteger las instalaciones eléctricas. <u>2.</u> Establecer las causas por las cuales se presentan las sobretensiones	<u>a.</u> Precisar el concepto y principio de funcionamiento de las protecciones de sobretensión. (1,2)

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE				
ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
6.2 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES				
Diseñar el sistema puesta a tierra para una instalación eléctrica.	Identificar y definir los componentes de un sistema de puesta a tierra para una instalación eléctrica	sistema de puesta a tierra.	<u>3.</u> Definir el sistema de puesta a tierra. <u>4.</u> Reconocer los requisitos generales de un sistema de puesta a tierra según el RETIE. <u>5.</u> Describir el procedimiento básico sugerido para el diseño de un sistema de puesta a tierra según el RETIE. <u>6.</u> Identificar los materiales de los sistemas de puesta a	<u>b.</u> Diseñar el sistema de puesta a tierra de una instalación eléctrica. (3-11)

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE				
ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
			tierra según el RETIE.	
			<u>7.</u> Seleccionar los valores de referencia de resistencias de puesta a tierra en un sistema eléctrico según el RETIE.	
			<u>8.</u> Analizar las medidas de resistividad del terreno, corrientes de falla a tierra y tiempos de despeje de las mismas según lo estipulado en el RETIE.	
			<u>9.</u> Identificar las técnicas de medición para sistemas de puesta a tierra.	
			<u>10.</u> Determinar la medición de la resistencia de puesta a tierra según lo estipulado en el RETIE.	
			<u>11.</u> Determinar la medición de tensión de paso y contacto según lo estipulado en el RETIE.	
			<u>12.</u> Identificar la metodología para el diseño de un sistema de puesta a tierra	<u>c.</u> Aplicar la metodología para el diseño de puesta a tierra

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
			según la STD IEEE 80-2000.	según la STD IEEE 80-2000. (12)

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
6.3 SIPRA				

Dimensionar el sistema de apantallamiento eléctrico para una instalación de uso final.	Analizar las características del sistema de protección contra rayos y su importancia en las instalaciones de uso final.	Protección contra rayos, parámetros, niveles y zonas de protección, medidas de protección, peligros a estructuras y acometidas.	<p><u>1.</u> Realizar la evaluación del riesgo por rayos en un sistema eléctrico</p> <hr/> <p><u>2.</u> Identificar el nivel isocerámico en el lugar donde se realiza la instalación eléctrica.</p> <hr/> <p><u>3.</u> Establecer la protección para las estructuras y acometidas contra el impacto por rayos en una instalación eléctrica.</p> <hr/> <p><u>4.</u> Reconocer las leyes, reglamentos y normas de protección contra rayos.</p> <hr/> <p><u>5.</u> Establecer las medidas de</p>	<p><u>a.</u> Aplicar los reglamentos y normas de protección contra rayos en las instalaciones eléctricas. (1-6)</p>
--	---	---	---	---

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
			protección contra rayos para el diseño de protección en la instalación eléctrica.	
			<u>6.</u> Determinar las zonas y niveles de protección contra rayos en una instalación eléctrica.	
	Métodos de captación de rayos.		<u>7.</u> Identificar los métodos de captación de rayos según lo establecido en la NTC 4552.	<u>b.</u> Utilizar los métodos de captación de rayos según la NTC 4552. (7)
	Sistemas de puesta a tierra para protección contra rayos.		<u>8.</u> Identificar los factores de diseño de un sistema de puesta tierra para protección contra rayos.	<u>c.</u> Establecer los factores de diseño de un sistema de puesta a tierra para protección contra rayos. (8)
	Evaluación de factor de riesgo.		<u>9.</u> Identificar las metodologías más utilizadas para la evaluación del riesgo contra rayos.	<u>d.</u> Clasificar las metodologías más utilizadas para la evaluación del riesgo contra rayos. (9)

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE				
ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
7. PRESUPUESTOS DE OBRAS ELÉCTRICAS				
Realizar el APU de para un proyecto eléctrico.	Identificar la importancia del APU, sus características y diferentes clasificaciones de acuerdo a las prioridades del usuario.	Análisis de precios unitarios (APU).	<p>1. Reconocer las unidades constructivas de las que está compuesta una instalación eléctrica.</p> <p>2. Detallar la estructura de un APU.</p> <p>3. Establecer las cantidades y presupuestos de herramientas, equipos, materiales, transporte y mano de obra</p> <p>4. Identificar los costos necesarios para la ejecución de un proyecto eléctrico.</p>	<p>a. Clasificar las unidades constructivas de las que está compuesta una instalación eléctrica según las características técnicas y propósitos de cada una. (1)</p> <p>b. Realizar el presupuesto de un proyecto eléctrico con base en un análisis de precios unitarios. (2-4)</p>
8. INSPECCIÓN DE INSTALACIONES				
Realizar el proceso de inspección en las instalaciones según el RETIE.	Identificar los aspectos fundamentales para realizar el proceso de inspección de las instalaciones.	Inspección eléctrica.	<p>1. Precisar el objetivo de una inspección eléctrica.</p> <p>2. Determinar qué tipo de proyectos requieren inspección eléctrica.</p>	<p>a. Analizar el objetivo de una inspección eléctrica. (1)</p> <p>b. Clasificar los tipos de proyectos que requieren</p>

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE				
ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
				inspección eléctrica. (2)
			<u>3.</u> Identificar las clases de inspecciones eléctricas.	
			<u>4.</u> Establecer las actividades a realizar durante una inspección.	
			<u>5.</u> Definir la lista de chequeo inicial en la planificación de una inspección.	<u>c.</u> Establecer las etapas de una inspección eléctrica.(3-12)
			<u>6.</u> Detallar las comprobaciones de carácter general que deben realizarse en una inspección.	
			<u>7.</u> Reconocer los parámetros que deben considerarse en la ejecución de una inspección.	
			<u>8.</u> Clasificar las observaciones de acuerdo a los defectos.	

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE				
ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
8. INSPECCIÓN DE INSTALACIONES				

TABLA DE PROPÓSITOS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE				
ACTIVIDAD	PROPÓSITO	CONTENIDO TEMÁTICO PARTICULAR	SABER	SABER HACER
Realizar el proceso de inspección en las instalaciones según el RETIE.	Identificar los aspectos fundamentales para realizar el proceso de inspección de las instalaciones.	Inspección eléctrica.	<u>9.</u> Reconocer los criterios establecidos por el RETIE para la entrega de informes. <u>10.</u> Conocer cómo se realiza la presentación de los resultados de la inspección. <u>11.</u> Comprender como se presenta el informe final de una inspección. <u>12.</u> Entender cómo se clasifican los resultados de una inspección eléctrica	<u>c.</u> Establecer las etapas de una inspección eléctrica.(3-12)

- APU: Análisis de precios unitarios.

2. Unidad de aprendizaje: conjunto de actividades de orientación semejantes ya sea de tipo temático, pedagógico, tecnológico, cronológico, entre otras. Estas unidades pueden ser obligatorias, opcionales o adicionales.

Para concebir este nivel, se agruparon las actividades de enseñanza-aprendizaje tal como se puede observar en el ejemplo de la Ilustración 19, considerando sus afinidades temáticas, manteniendo los principios de secuencialidad y causa-consecuencia utilizados en las actividades, propósitos y saberes.

UNIDADES	ACTIVIDAD	PROPÓSITO
Seleccionar los tableros en una instalación eléctrica.	Especificar los tableros en una instalación eléctrica.	Indicar y describir la clasificación de los diferentes tipos de tableros en una instalación eléctrica.
Analizar el número de salidas a tomacorriente y alumbrado en una instalación eléctrica.	Calcular el número de salidas a tomacorriente y alumbrado en una instalación eléctrica.	Detallar las salidas a tomacorrientes, alumbrado y el procedimiento para calcular el número de salidas según la normativa vigente.
Establecer el régimen de conexión en una instalación eléctrica.	Seleccionar el régimen de conexión en una instalación eléctrica.	Describir el régimen de conexión en una instalación eléctrica.
Analizar los medios de interconexión en una instalación eléctrica.	Establecer los medios de interconexión en una instalación eléctrica.	Identificar la importancia de los medios de interconexión en una instalación eléctrica.
Comprender la simbología utilizada para las instalaciones eléctricas.	Seleccionar la simbología utilizada para las instalaciones eléctricas.	Establecer la simbología utilizada para las instalaciones eléctricas.

Figura 19 Agrupación en unidades de aprendizaje

- 3. Módulo de formación:** conjunto de unidades de aprendizaje, independientes entre sí igual que las actividades que lo conforman. Estos elementos reúnen los conceptos, procedimientos, capacidades y habilidades que deben desarrollarse alrededor de un contenido temático, el cual también puede clasificarse en genéricos, básicos y específicos. En esta etapa se realiza el agrupamiento de actividades en módulos de formación, manteniendo las características de independencia y flexibilidad, pues se desarrolla a través de actividades formativas abarcando los contenidos, saberes, propósitos y actividades. Los módulos de formación para la asignatura instalaciones eléctricas de uso final pueden observarse en la Tabla 7:

Tabla 7

Módulos de formación y unidades de aprendizaje.

MODULO	UNIDADES	ACTIVIDAD	PROPÓSITO	
Generalidades de las instalaciones eléctricas.	Describir las generalidades de las instalaciones eléctricas, conocer la reglamentación, normatividad y organismos de control correspondientes.	Distinguir las características y generalidades de las instalaciones eléctricas, así como los reglamentos y normas que las rigen.	Identificar las características y generalidades de las instalaciones eléctricas, así como los reglamentos y normas que las rigen.	
		Realizar un análisis general de la reglamentación y resaltar sus aspectos más relevantes.	Identificar los aspectos característicos y las diferencias de las instalaciones eléctricas.	
	Riesgos asociados a las instalaciones eléctricas.	Identificar los conceptos generales del riesgo eléctrico.	Realizar un análisis general de la reglamentación y resaltar sus aspectos más relevantes.	Identificar los aspectos característicos y las diferencias más relevantes de los conceptos técnicos y médicos.
			Realizar la evaluación del nivel de riesgo.	Entender la funcionalidad e importancia de realizar una evaluación de riesgo.
Establecer los criterios de determinación y análisis de riesgo eléctrico.	Estudiar las medidas de protección frente al riesgo eléctrico.	Analizar los criterios de determinación y análisis de riesgo eléctrico.	Comprender los criterios de determinación y análisis de riesgo eléctrico.	
		Identificar las medidas de protección frente al riesgo eléctrico.	Identificar las medidas generales de seguridad. Realizar un análisis de las medidas de protección dependiendo del tipo de contacto eléctrico. Identificar las distintas técnicas y procedimientos de trabajo en las instalaciones eléctricas.	

MODULO	UNIDADES	ACTIVIDAD	PROPÓSITO
Elementos que constituyen una instalación eléctrica de uso final.	Analizar y evaluar la acometida en un sistema eléctrico haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente.	Dimensionar la acometida en un sistema eléctrico haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente.	Identificar y seleccionar la acometida en un sistema eléctrico haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente.
	Determinar los interruptores en una instalación eléctrica.	Seleccionar los interruptores en una instalación eléctrica.	Reconocer los interruptores en una instalación eléctrica.
	Seleccionar los transformadores haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente.	Determinar los transformadores haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente.	Establecer los usos de los transformadores y los requisitos que debe cumplir según la reglamentación y normatividad vigente.
	Diseñar la subestación para una instalación eléctrica de uso final.	Seleccionar la subestación para una instalación eléctrica de uso final.	Identificar y definir los componentes de una subestaciones según la instalación eléctrica.

MODULO	UNIDADES	ACTIVIDAD	PROPÓSITO
Elementos que constituyen una instalación eléctrica de uso final.	Seleccionar las celdas y tableros en una instalación eléctrica.	Especificar las celdas y tableros en una instalación eléctrica.	Indicar y describir la clasificación de los diferentes tipos de celdas y tableros en una instalación eléctrica.
	Analizar el número de salidas a tomacorriente y alumbrado en una instalación eléctrica.	Calcular el número de salidas a tomacorriente y alumbrado en una instalación eléctrica.	Detallar las salidas a tomacorrientes, alumbrado y el procedimiento para calcular el número de salidas según la reglamentación y normatividad vigente.
	Establecer el régimen de conexión en una instalación eléctrica.	Seleccionar el régimen de conexión en una instalación eléctrica.	Describir el régimen de conexión en una instalación eléctrica.

MODULO	UNIDADES	ACTIVIDAD	PROPÓSITO
Tipos de instalaciones eléctricas.	Analizar los medios de interconexión en una instalación eléctrica.	Establecer los medios de interconexión en una instalación eléctrica.	Identificar la importancia de los medios de interconexión en una instalación eléctrica.
	Comprender la simbología utilizada para las instalaciones eléctricas.	Seleccionar la simbología utilizada para las instalaciones eléctricas.	Establecer la simbología utilizada para las instalaciones eléctricas.
	Analizar las características propias de las instalaciones eléctricas de corriente alterna monofásicas y trifásicas.	Determinar las características propias de las instalaciones eléctricas de corriente alterna monofásicas y trifásicas.	Reconocer y calcular las características propias de las instalaciones eléctricas de corriente alterna monofásicas y trifásicas.
Carga y demanda en una instalación eléctrica.	Analizar la carga y la demanda máxima en las instalaciones eléctricas teniendo en cuenta la reglamentación y normatividad vigente.	Realizar los cálculos de los diferentes factores que permiten conocer la demanda y carga instalada en las instalaciones eléctricas.	Precisar el concepto de demanda, capacidad instalada y carga promedio para calcular los factores característicos de las instalaciones eléctricas.
Circuitos ramales.	Dimensionar los circuitos ramales según sus características y haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente en una instalación eléctrica.	Calcular los circuitos ramales según sus características y haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente en una instalación eléctrica.	Reconocer y solucionar los circuitos ramales según sus características y haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente en una instalación eléctrica.

MODULO	UNIDADES	ACTIVIDAD	PROPÓSITO
Circuitos ramales.	Realizar los cuadros de carga, seleccionar celdas y tableros de distribución según	Determinar los cuadros de carga, celdas y tableros de distribución según sus características haciendo uso de la reglamentación	Dimensionar los cuadros de carga, celdas y tableros de distribución según sus características y haciendo uso de la

MODULO	UNIDADES	ACTIVIDAD	PROPÓSITO
	sus características haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente en una instalación eléctrica.	y normatividad vigente en una instalación eléctrica.	reglamentación y normatividad vigente en una instalación eléctrica.
Acometidas y alimentadores.	Identificar los conductores y las acometidas que intervienen en las instalaciones eléctricas.	Seleccionar los conductores según sus características haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente en una instalación eléctrica.	Identificar y establecer los conductores de una instalación eléctrica teniendo en cuenta la reglamentación y normatividad vigente
		Seleccionar las acometidas según sus características haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente en una instalación eléctrica.	Dimensionar acometidas según sus características y haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente en una instalación eléctrica.
	Calcular las pérdidas y la regulación de tensión en las instalaciones eléctricas.	Calcular la regulación de tensión y las pérdidas de potencia para las distintas topologías que se pueden presentar en las instalaciones eléctricas.	Reconocer y calcular las características propias de las instalaciones eléctricas de corriente alterna monofásicas y trifásicas.
			Determinar e identificar las pérdidas y regulación de tensión en las instalaciones eléctricas.
	Seleccionar las celdas y tableros en una instalación eléctrica.	Determinar las celdas y tableros en una instalación eléctrica.	Indicar y describir la clasificación de los diferentes tipos de celdas y tableros en una instalación eléctrica.
Medios de soporte y canalizaciones.	Analizar los medios de soporte en las instalaciones eléctricas.	Seleccionar las canalizaciones y los medios de soporte según sus características	Dimensionar las canalizaciones y los medios de soporte según sus características

MODULO	UNIDADES	ACTIVIDAD	PROPÓSITO
		haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente en una instalación eléctrica.	haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente en una instalación eléctrica.
Equipos de medición.	Analizar los equipos de medición en instalaciones eléctricas haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente.	Determinar los equipos de medición en instalaciones eléctricas haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente.	Identificar y seleccionar los equipos de medición en instalaciones eléctricas haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente.

MODULO	UNIDADES	ACTIVIDAD	PROPÓSITO
Sistema de alimentación de respaldo.	Determinar el sistema de emergencia de una instalación eléctrica según la reglamentación y normatividad vigente.	Establecer el sistema de emergencia de una instalación eléctrica según la reglamentación y normatividad vigente.	Identificar el sistema de emergencia de una instalación eléctrica e identificar los casos en los cuales son de obligatorio cumplimiento según los reglamentos y normas vigentes.
Áreas clasificadas.	Analizar las áreas clasificadas en las instalaciones eléctricas.	Determinar las áreas clasificadas en las instalaciones eléctricas.	Identificar las áreas clasificadas en las instalaciones eléctricas.
Desarrollo de planos.	Elaborar e interpretar los planos de una instalación eléctrica.	Realizar el diseño de una instalación eléctrica.	Comprender la metodología y los aspectos que se deben considerar en el diseño de planos de una instalación eléctrica.
Desarrollo de especificaciones técnicas.	Comprender las especificaciones técnicas de un proyecto eléctrico.	Realizar una descripción de las especificaciones técnicas de un proyecto eléctrico.	Establecer las especificaciones técnicas de un proyecto eléctrico.

MODULO	UNIDADES	ACTIVIDAD	PROPÓSITO
Generalidades de iluminación.	Realizar el diseño del sistema de iluminación de una instalación eléctrica de uso final.	Determinar el sistema de iluminación en una instalación eléctrica.	Identificar y clasificar el sistema de iluminación en una instalación eléctrica.
Protecciones.	Analizar el funcionamiento y la importancia de los dispositivos de protección contra sobrecorrientes en las instalaciones eléctricas	Seleccionar las protecciones de sobrecorriente teniendo en cuenta las tensiones y corrientes de la red.	Reconocer y determinar las características eléctricas y mecánicas de los elementos de protección de acuerdo a su principio y funcionamiento en las instalaciones eléctricas.
	Analizar el funcionamiento y la importancia de los dispositivos de protección contra sobretensiones en las instalaciones eléctricas	Detallar los aspectos básicos de los dispositivos de protección contra sobretensiones en instalaciones eléctricas.	Describir la forma de operación de los dispositivos de protección contra sobretensiones en las instalaciones eléctricas.
	Analizar los sistemas puesta a tierra en una instalación eléctrica.	Diseñar el sistema puesta a tierra para una instalación eléctrica.	Identificar y definir los componentes de un sistema de puesta a tierra para una instalación eléctrica
	Caracterizar el sistema de protección contra rayos para una instalación de uso final.	Dimensionar el sistema de apantallamiento eléctrico para una instalación de uso final.	Analizar las características del sistema de protección contra rayos y su importancia en las instalaciones de uso final.

MODULO	UNIDADES	ACTIVIDAD	PROPÓSITO
Presupuesto de obras eléctricas.	Analizar el presupuesto de las instalaciones eléctricas.	Realizar el APU de para un proyecto eléctrico.	Identificar la importancia del APU, sus características y diferentes clasificaciones de acuerdo a las prioridades del usuario.
Inspección de instalaciones.	Analizar el proceso de inspección en las instalaciones según el RETIE.	Realizar el proceso de inspección en las instalaciones según el RETIE.	Identificar los aspectos fundamentales para realizar el proceso de inspección de las instalaciones.

5. Planeación Curricular

La planeación curricular incluye la metodología enseñanza-aprendizaje, los medios y recursos educativos y el proceso de evaluación, respondiendo así a los interrogantes de: ¿Cómo enseñar?, ¿Con qué y donde enseñar?, ¿Qué tiempo se dedicará a cada contenido? y ¿Cuándo y cómo evaluar?; la planeación establece la ruta y los parámetros para recorrerla, es el sustento para la toma de decisiones docentes acerca del desenvolvimiento en la asignatura y a la vez es la guía del proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Los componentes que hacen parte de la planeación curricular establecidos en la propuesta metodológica se pueden ver en la Ilustración 20. Para una actividad de formación los elementos que se identifican son los siguientes:

- Criterios, hace referencia a los propósitos que se buscan con el desarrollo de cada actividad de formación

- Contenidos, se encuentran asociados a la actividad de formación deben tener
- correspondencia lógica y mantener la relación de causa – consecuencia con los criterios que indican el desarrollo de la misma.
- Estrategias y técnicas de enseñanza - aprendizaje, deben estar orientadas hacia el logro de los propósitos planteados para cada actividad
- Evidencias de aprendizaje, permiten evaluar la asimilación del aprendizaje del estudiante en el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje, y establece las acciones que el estudiante debe realizar durante proceso de formación.
- Técnicas e instrumentos de evaluación, que puede utilizar el docente para reunir evidencia de aprendizaje y realizar el proceso de evaluación.
- Duración, hace referencia al tiempo necesario para alcanzar los propósitos de la actividad por medio de las acciones propuestas.
- Recursos, medios y escenarios, se describen para cada unidad de aprendizaje y permite mostrar una guía para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Perfil docente, se establece de acuerdo con las características del diseño curricular, experiencia laboral, requisitos conceptuales y actitudinales relacionados con el proceso de formación.

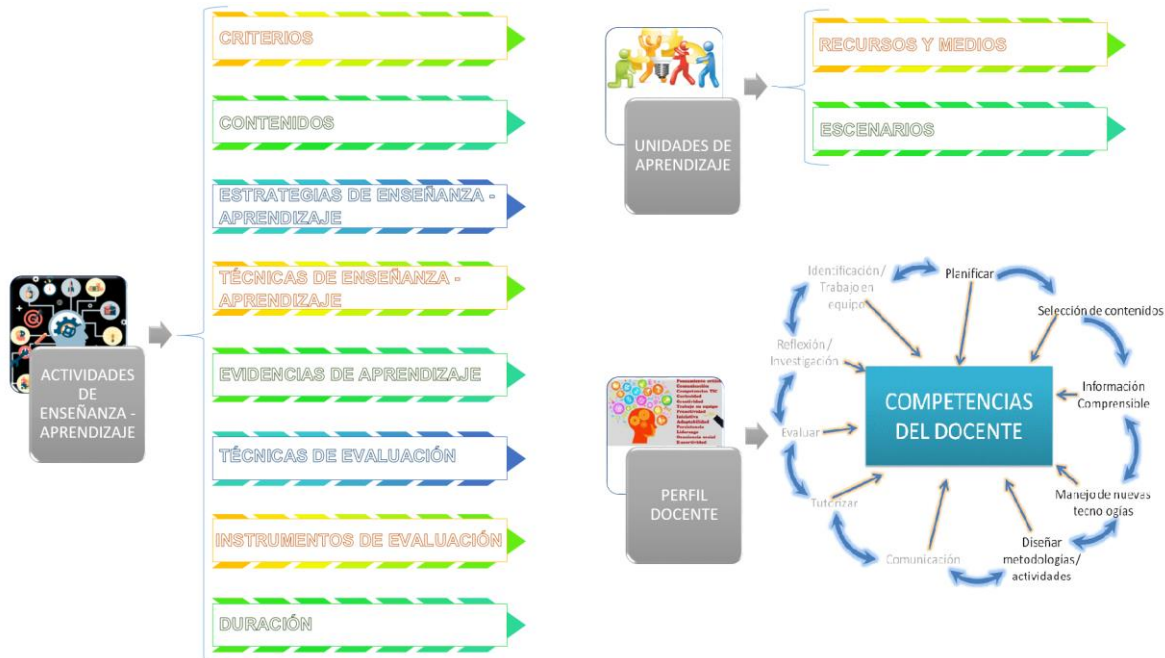


Figura 20 Elementos de la planeación curricular.


(Verjel Arenas, Ramirez Prada, & Estrada Diaz, 2005)


Con el propósito de aplicar la siguiente fase del diseño curricular bajo visión de competencias, se decide profundizar únicamente en las son las de estrategias y técnicas de enseñanza-aprendizaje, las evidencias de aprendizaje y las técnicas e instrumentos de evaluación, ya que son el eje fundamental de la planeación curricular para cada actividad de formación.


A continuación, se presenta en la Tabla 8 el formato establecido para la planeación curricular, en el cual se indica el módulo asociado a las correspondientes unidades de aprendizaje que a la vez se encuentran ligadas a las actividades de enseñanza - aprendizaje correspondientes.


Tabla 8


Planeación curricular


MÓDULO DE FORMACIÓN: Generalidades de las instalaciones eléctricas.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Describir las generalidades de las instalaciones eléctricas, conocer la reglamentación, normatividad y organismos de control correspondientes.		
ACTIVIDAD: Distinguir las características y generalidades de las instalaciones eléctricas, así como los reglamentos y normas que las rigen.		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	
1. Aprendizaje interactivo. 2. Aprendizaje colaborativo. 3. Aprendizaje individual. 4. Aprendizaje significativo.	a. Investigación (3) b. Exposición (1,2) c. Consulta (2,3) d. Resumen (2,3,4) e. Conferencia por un experto (1) f. Análisis e interpretación de lectura (2,3)	
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Establece las principales diferencias entre los componentes de las instalaciones eléctricas. Aplica los reglamentos y normas que rigen los diseños de instalaciones eléctricas.	1. Mesa redonda. 2. Diagramas de información. 3. Exposición. 4. Mapa conceptual. 5. Actividades complementarias. 6. Proyecto. 7. Entrevista.	a. Cuestionario informal (1,7) b. Preguntas informales (2,3) c. Resumen (4,6) d. Tareas individuales (5)


MÓDULO DE FORMACIÓN: Generalidades de las instalaciones eléctricas.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Describir las generalidades de las instalaciones eléctricas, conocer la reglamentación, normatividad y organismos de control correspondientes.		
ACTIVIDAD: Realizar un análisis general de la reglamentación y resaltar sus aspectos más relevantes.		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	
1. Aprendizaje interactivo. 2. Aprendizaje colaborativo. 3. Aprendizaje individual. 4. Aprendizaje significativo.	a. Investigación (3) b. Exposición (1,2) c. Consulta (2,3) d. Resumen (2,3,4) e. Análisis e interpretación de lectura (2,3)	
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Reconoce la importancia de la reglamentación y normatividad en el diseño eléctrico.	1. Mesa redonda. 2. Diagramas de información 3. Exposición. 4. Actividades complementarias. 5. Proyecto. 6. Entrevista.	a. Cuestionario informal (1,6) b. Preguntas informales (2,3) c. Informe (4,5) d. Tareas individuales (4)


MÓDULO DE FORMACIÓN: Riesgos asociados a las instalaciones eléctricas.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Identificar los conceptos generales del riesgo eléctrico.		
ACTIVIDAD: Realizar un análisis general de la reglamentación y resaltar sus aspectos más relevantes.		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE		TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE
1. Aprendizaje interactivo. 2. Aprendizaje colaborativo. 3. Aprendizaje individual. 4. Aprendizaje significativo.		a. Investigación (3) b. Exposición (1,2) c. Tareas individuales (3) d. Consulta (2,3) e. Ilustraciones (2,4) f. Conferencia por un experto (1) g. Análisis e interpretación de lectura (2,3)
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Define los aspectos importantes del reglamento para la evaluación del nivel de riesgo.	1. Mesa redonda. 5. Actividades complementarias. 3. Proyecto. 4. Entrevista.	a. Cuestionario informal (1,4) b. Informe (2,3) c. Tareas individuales (2)


MÓDULO DE FORMACIÓN: Riesgos asociados a las instalaciones eléctricas.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Realizar la evaluación del nivel de riesgo.		
ACTIVIDAD: Identificar la metodología para evaluar el nivel de riesgo.		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE		TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE
1. Aprendizaje interactivo. 2. Aprendizaje colaborativo. 3. Aprendizaje individual. 4. Aprendizaje significativo.		a. Investigación (3) b. Exposición (1,2) e. Tareas individuales (3) f. Consulta (2,3) l. Ilustraciones (2,4) q. Análisis e interpretación de lectura (2,3)
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Realiza evaluación del nivel de riesgo haciendo uso de las metodología estipulada en el reglamento.	1. Mesa redonda. 2. Actividades complementarias. 3. Entrevista.	a. Cuestionario informal (1,3) b. Tareas individuales (2)


MÓDULO DE FORMACIÓN: Riesgos asociados a las instalaciones eléctricas.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Establecer los criterios de determinación y análisis de riesgo eléctrico.		
ACTIVIDAD: Analizar los criterios de determinación y análisis de riesgo eléctrico.		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	
1. Aprendizaje interactivo. 2. Aprendizaje colaborativo. 3. Aprendizaje individual. 4. Aprendizaje significativo.	a. Investigación (3) b. Exposición (1,2) f. Consulta (2,3) i. Resumen (2,3,4) q. Análisis e interpretación de lectura (2,3)	
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Determina las condiciones de peligro en las instalaciones eléctricas.	1. Mesa redonda. 2. Diagramas de información. 3. Exposición. 4. Actividades complementarias 5. Proyecto. 6. Entrevista.	a. Cuestionario informal (1,6) b. Preguntas informales (2,3) c. Informe (4,5) d. Tareas individuales (4)


MÓDULO DE FORMACIÓN: Riesgos asociados a las instalaciones eléctricas.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Estudiar las medidas de protección frente al riesgo eléctrico.		
ACTIVIDAD: Identificar las medidas de protección frente al riesgo eléctrico.		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	
1. Aprendizaje interactivo. 2. Aprendizaje colaborativo. 3. Aprendizaje individual.	a. Exposición (1,2) b. Tareas individuales (3) c. Consulta (2,3) d. Análisis e interpretación de lectura (2,3)	
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Identifica las posibles causas de riesgo en las instalaciones y plantea las medidas de protección necesarias según el reglamento.	1. Diagramas de información. 2. Exposición. 3. Actividades complementarias. 4. Prueba o examen.	d. Preguntas informales (1,2) i. Test (4) n. Tareas individuales (3)


MÓDULO DE FORMACIÓN: Elementos que constituyen una instalación eléctrica de uso final.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Analizar y evaluar la acometida en un sistema eléctrico haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente.		
ACTIVIDAD: Dimensionar la acometida en un sistema eléctrico haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente.		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE		TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE
1. Aprendizaje interactivo. 2. Aprendizaje colaborativo. 3. Aprendizaje individual. 4. Aprendizaje por descubrimiento.		a. Exposición (1,2) b. Tareas individuales (3) c. Consulta (2,3) d. Análisis y resolución de problemas (2,3,4)
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Establece los criterios para el calculo de la acometida en una instalación eléctrica según la norma. Selecciona el calibre del conductor de la acometida según lo establecido en los reglamentos y normas. Clasifica la acometida según la construcción y tipo de servicio.	1. Diagramas de información. 2. Actividades complementarias. 3. Prueba o examen.	a. Ejercicios (2,3) b. Taller de problemas (1,3) c. Tareas individuales (2)


MÓDULO DE FORMACIÓN: Elementos que constituyen una instalación eléctrica de uso final.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Determinar los interruptores en una instalación eléctrica.		
ACTIVIDAD: Seleccionar los interruptores en una instalación eléctrica.		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE		TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE
1. Aprendizaje interactivo. 2. Aprendizaje colaborativo. 3. Aprendizaje individual. 4. Aprendizaje significativo.		a. Exposición (1,2) b. Tareas individuales (3) c. Consulta (2,3) d. Ilustraciones (2,4)
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Establece las funciones principales de los interruptores. Selecciona los interruptores en las instalaciones eléctricas según su función. Selecciona los interruptores como protección de la acometida según la corriente.	1. Diagramas de información. 2. Exposición. 3. Prueba o examen.	a. Preguntas informales (1,2) b. Test (3) c. Taller de problemas (1,3) d. Cuestionario (3)


MÓDULO DE FORMACIÓN: Elementos que constituyen una instalación eléctrica de uso final.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Seleccionar los transformadores haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente.		
ACTIVIDAD: Determinar los transformadores haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente.		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE		TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE
1. Aprendizaje interactivo. 2. Aprendizaje colaborativo. 3. Aprendizaje individual. 4. Aprendizaje significativo.		b. Exposición (1,2) e. Tareas individuales (3) f. Consulta (2,3) l. Ilustraciones (2,4) q. Análisis e interpretación de lectura (2,3)
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Identifica los requisitos que deben cumplir los transformadores según la reglamentación y normatividad vigente. Clasifica el transformador según la forma de instalación.	1. Mesa redonda. 2. Diagramas de información. 3. Exposición. 4. Actividades complementarias. 5. Prueba o examen. 6. Entrevista.	a. Cuestionario informal (1,6) b. Preguntas informales (2,3) c. Test (5) d. Cuestionario (5) e. Tareas individuales (4)


MÓDULO DE FORMACIÓN: Elementos que constituyen una instalación eléctrica de uso final.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Diseñar la subestación para una instalación eléctrica de uso final.		
ACTIVIDAD: Seleccionar la subestación para una instalación eléctrica de uso final.		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE		TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE
1. Aprendizaje interactivo. 2. Aprendizaje colaborativo. 3. Aprendizaje individual. 4. Aprendizaje significativo.		b. Exposición (1,2) e. Tareas individuales (3) f. Consulta (2,3) l. Ilustraciones (2,4)
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Selecciona la subestación con base en la demanda máxima de tal manera que cumpla las potencias nominales que establece la reglamentación y normatividad vigente. Clasifica la subestación de acuerdo al nivel de tensión establecido en los reglamentos y normas vigentes.	1. Mesa redonda. 2. Actividades complementarias. 3. Prueba o examen. 4. Entrevista.	a. Cuestionario informal (1,4) b. Test (3) c. Cuestionario (3) d. Tareas individuales (2)


MÓDULO DE FORMACIÓN: Elementos que constituyen una instalación eléctrica de uso final.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Seleccionar las celdas y tableros en una instalación eléctrica.		
ACTIVIDAD: Especificar las celdas y tableros en una instalación eléctrica.		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE		TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE
1. Aprendizaje interactivo. 2. Aprendizaje colaborativo. 3. Aprendizaje individual. 4. Aprendizaje significativo.		a. Exposición (1,2) b. Tareas individuales (3) c. Consulta (2,3) d. Ilustraciones (2,4)
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Selecciona las celdas y tableros de las instalaciones eléctricas que cumplan con las especificaciones de la reglamentación y normatividad vigente. Establece los principales requisitos para las celdas y tableros eléctricos	1. Actividades complementarias. 2. Prueba o examen.	a. Test (2) b. Cuestionario (2) c. Tareas individuales (1)


MÓDULO DE FORMACIÓN: Elementos que constituyen una instalación eléctrica de uso final.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Analizar el número de salidas a tomacorriente y alumbrado en una instalación eléctrica.		
ACTIVIDAD: Calcular el número de salidas a tomacorriente y alumbrado en una instalación eléctrica.		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE		TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE
1. Aprendizaje interactivo. 2. Aprendizaje colaborativo. 3. Aprendizaje individual. 4. Aprendizaje significativo.		a. Exposición (1,2) b. Tareas individuales (3) c. Consulta (2,3) d. Ilustraciones (2,4)
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Realiza la distribución de salidas a tomacorriente y alumbrado en una instalación eléctrica según lo estipulado en los reglamentos y normas vigentes. Selecciona el tipo de tomacorriente según las características del medio. Clasifica las salidas de iluminación según el tipo de luminaria. Selecciona el tipo de control para las salidas de iluminación según la necesidad.	1. Mesa redonda. 2. Actividades complementarias. 3. Prueba o examen. 4. Entrevista.	a. Cuestionario informal (1,4) i. Test (3) n. Tareas individuales (2) c. Ejercicios (2,3)


MÓDULO DE FORMACIÓN: Elementos que constituyen una instalación eléctrica de uso final.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Establecer el régimen de conexión en una instalación eléctrica.		
ACTIVIDAD: Seleccionar el régimen de conexión en una instalación eléctrica.		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE		TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE
1. Aprendizaje interactivo. 2. Aprendizaje colaborativo. 3. Aprendizaje individual. 4. Aprendizaje significativo.		a. Exposición (1,2) b. Tareas individuales (3) c. Consulta (2,3) d. Ilustraciones (2,4)
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Selecciona el régimen de conexión a tierra en un sistema eléctrico.	1. Mesa redonda. 2. Actividades complementarias. 3. Prueba o examen. 4. Entrevista.	a. Cuestionario informal (1,4) b. Test (3) c. Tareas individuales (2)


<p>MÓDULO DE FORMACIÓN: Elementos que constituyen una instalación eléctrica de uso final.</p>		
<p>UNIDAD DE APRENDIZAJE: Analizar los medios de interconexión en una instalación eléctrica.</p>		
<p>ACTIVIDAD: Establecer los medios de interconexión en una instalación eléctrica.</p>		
<p>ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE</p> <p>1. Aprendizaje interactivo. 2. Aprendizaje colaborativo. 3. Aprendizaje individual.</p>		<p>TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE</p> <p>a. Exposición (1,2) b. Formulación de preguntas (1) c. Tareas individuales (3) d. Consulta (2,3) e. Análisis e interpretación de lectura (2,3)</p>
<p>EVIDENCIA DE APRENDIZAJE</p> <p>Selecciona los medios de interconexión de una instalación eléctrica.</p> <p>Determina el conductor tanto para circuitos ramales como acometidas en una instalación eléctrica según los reglamentos y normas vigentes.</p> <p>Selecciona el tipo de aislamiento de los conductores eléctricos según la necesidad del sistema.</p> <p>Identifica los medios de unión y conexión de los conductores según los reglamentos y normas vigentes.</p> <p>Selecciona el tipo de canalización haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente.</p>	<p>TÉCNICA DE EVALUACIÓN</p> <p>1. Mesa redonda. 2. Diagramas de información. 3. Exposición. 4. Prueba o examen. 5. Entrevista.</p>	<p>INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN</p> <p>a. Cuestionario informal (1,5) b. Preguntas informales (2,3) c. Tablas (2) d. Taller de problemas (2,4) e. Cuestionario (4)</p>


MÓDULO DE FORMACIÓN: Elementos que constituyen una instalación eléctrica de uso final.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Comprender la simbología utilizada para las instalaciones eléctricas.		
ACTIVIDAD: Seleccionar la simbología utilizada para las instalaciones eléctricas.		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE		TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE
1. Aprendizaje interactivo. 2. Aprendizaje colaborativo. 3. Aprendizaje individual. 4. Aprendizaje significativo.		b. Exposición (1,2) f. Consulta (2,3) l. Ilustraciones (2,4)
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Reconoce los símbolos eléctricos de uso obligatorio según la reglamentación vigente.	1. Mesa redonda. 2. Actividades complementarias. 3. Entrevista.	a. Cuestionario informal (1,3) n. Tareas individuales (2)


MÓDULO DE FORMACIÓN: Tipos de instalaciones eléctricas.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Analizar las características propias de las instalaciones eléctricas de corriente alterna monofásicas y trifásicas.		
ACTIVIDAD: Determinar las características propias de las instalaciones eléctricas de corriente alterna monofásicas y trifásicas.		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE		TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE
1. Aprendizaje interactivo. 2. Aprendizaje colaborativo. 3. Aprendizaje individual. 4. Aprendizaje significativo.		a. Exposición (1,2) b. Formulación de preguntas (1) c. Tareas individuales (3) d. Ilustraciones (2,4)
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Selecciona el tipo de servicio de las instalaciones eléctricas según las características de la carga.	1. Mesa redonda. 2. Actividades complementarias. 3. Prueba o examen. 4. Entrevista.	a. Cuestionario informal (1,4) b. Ejercicios (2,3) c. Tareas individuales (2)


MÓDULO DE FORMACIÓN: Carga y demanda en una instalación eléctrica.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Analizar la carga y la demanda máxima en las instalaciones eléctricas teniendo en cuenta la reglamentación y normatividad vigente.		
ACTIVIDAD: Realizar los cálculos de los diferentes factores que permiten conocer la demanda y carga instalada en las instalaciones eléctricas.		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE		TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE
1. Aprendizaje colaborativo. 2. Aprendizaje individual. 3. Aprendizaje por descubrimiento.		a. Tarea individual. (1) b. Consulta. (1,2) c. Talleres de ejercicios. (1,2) d. Análisis e interpretación de lectura. (1,2) e. Análisis y resolución de problemas. (1,2,3)
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Reconoce la importancia de aplicar la reglamentación y normatividad en el cálculo de la carga y la demanda máxima. Comprende el procedimiento para calcular la carga instalada y la demanda según la norma vigente. Reconoce los métodos opcionales para el cálculo de la demanda. Identifica la importancia del factor de diversidad y el factor de demanda en una instalación eléctrica. Determina y selecciona los factores de demanda y diversidad.	1. Proyecto. 2. Prueba o examen. 3. Actividades complementarias. 4. Seguimiento de actividades. 5. Diagramas de información	a. Ejercicios. (2,3) b. Informe. (1,3) c. Tablas. (5) d. Tareas individuales. (3)


MÓDULO DE FORMACIÓN: Circuitos ramales.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Dimensionar los circuitos ramales según sus características y haciendo uso de la normatividad vigente en una instalación eléctrica.		
ACTIVIDAD: Calcular los circuitos ramales según sus características y haciendo uso de la normatividad vigente en una instalación eléctrica.		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE		TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE
1. Aprendizaje interactivo. 2. Aprendizaje colaborativo. 3. Aprendizaje individual. 4. Aprendizaje significativo. 5. Aprendizaje basado en problemas.		a. Presentación participativa. (1,2) b. Formulación de preguntas. (1) c. Consultas. (2,3) d. Resumen. (2,3,4) e. Análisis e interpretación de lectura. (2,3) f. Análisis y resolución de ejercicios. (3,5)
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Determina la carga máxima de los circuitos ramales haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente. Determina el número de circuitos ramales necesarios en la instalación según los reglamentos y normas.	1. Mesa redonda. 2. Exposición. 3. Actividades complementarias. 4. Mapa conceptual.	a. Cuestionario informal. (1) b. Preguntas informales. (2) d. Toma de notas. (1) e. Mapa conceptual. (4)


MÓDULO DE FORMACIÓN: Circuitos ramales.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Realizar los cuadros de carga, seleccionar celdas y tableros de distribución según sus características haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente en una instalación eléctrica.		
ACTIVIDAD: Determinar los cuadros de carga, celdas y tableros de distribución según sus características haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente en una instalación		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE		TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE
1. Aprendizaje interactivo. 2. Aprendizaje colaborativo. 3. Aprendizaje individual. 4. Aprendizaje significativo. 5. Aprendizaje basado en problemas.		a. Presentación participativa. (1,2) b. Formulación de preguntas. (1) c. Consultas. (2,3) d. Resumen. (2,3,4) e. Análisis e interpretación de lectura. (2,3) f. Análisis y resolución de ejercicios. (3,5)
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Calcula el número de salidas necesarias en la instalación eléctrica y determina la carga total del sistema. Selecciona la celda o tablero de distribución según la cantidad de circuitos ramales, y los reglamentos y normas vigentes.	1. Mesa redonda. 2. Exposición. 3. Actividades complementarias. 4. Mapa conceptual. 5. Diagramas de información	a. Cuestionario informal. (1) b. Preguntas informales. (2) c. Resumen. (2,3) d. Toma de notas. (1) e. Mapa conceptual. (4) f. Tablas. (5)


MÓDULO DE FORMACIÓN: Acometidas y alimentadores.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Identificar los conductores y acometidas que intervienen en las instalaciones eléctricas.		
ACTIVIDAD: Seleccionar los conductores según sus características haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente en una instalación eléctrica.		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE		TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE
1. Aprendizaje interactivo. 2. Aprendizaje colaborativo. 3. Aprendizaje individual. 4. Aprendizaje basado en problemas.		a. Presentación participativa. (1,2) b. Formulación de preguntas. (1) c. Consultas. (2,3) d. Tareas individuales. (3) e. Análisis y resolución de ejercicios. (3,4)
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Selecciona el calibre del conductor según la corriente del sistema, y la reglamentación y normatividad vigente.	1. Mesa redonda. 2. Exposición. 3. Actividades complementarias. 4. Mapa conceptual. 5. Diagramas de información	a. Tablas. (5) b. Preguntas informales. (2,5) c. Tareas individuales. (5) d. Toma de notas. (1) e. Mapa conceptual. (4) f. Tareas individuales. (3)

MÓDULO DE FORMACIÓN: Acometidas y alimentadores.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Identificar los conductores y acometidas que intervienen en las instalaciones eléctricas.		
ACTIVIDAD: Seleccionar las acometidas según sus características haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente en una instalación eléctrica.		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE		TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE
1. Aprendizaje interactivo. 2. Aprendizaje colaborativo. 3. Aprendizaje individual.		a. Exposición (1,2) b. Tareas individuales (3) c. Consulta (2,3)
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Determina la corriente de la acometida en la instalación eléctrica de acuerdo a la demanda, y la reglamentación y normatividad vigente. Selecciona el calibre de los conductores de la acometida según los reglamentos y normas vigentes.	1. Mesa redonda. 2. Exposición. 3. Actividades complementarias. 4. Mapa conceptual. 5. Diagramas de información	a. Tablas. (5) b. Preguntas informales. (2,5) c. Tareas individuales. (5) d. Toma de notas. (1) e. Mapa conceptual. (4) f. Tareas individuales. (3)


MÓDULO DE FORMACIÓN: Acometidas y alimentadores.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Calcular las pérdidas y la regulación de tensión en las instalaciones eléctricas.		
ACTIVIDAD: Calcular la regulación de tensión y las pérdidas de potencia para las distintas topologías que se pueden presentar en las instalaciones eléctricas.		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	
1. Aprendizaje interactivo. 2. Aprendizaje colaborativo. 3. Aprendizaje individual. 4. Aprendizaje significativo.	a. Exposición (1,2) b. Tareas individuales (3) c. Taller de ejercicios (2)	
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Establece los factores que afectan la regulación y las pérdidas en un sistema eléctrico. Determina la regulación y las pérdidas en las instalaciones eléctricas de acuerdo a las exigencias de la norma vigente y del operador de red.	1. Mesa redonda. 2. Diagramas de información. 3. Actividades complementarias 4. Prueba o examen. 5. Entrevista.	a. Cuestionario informal (1,5) b. Ejercicios (3,4) c. Tablas (2) d. Test (4) e. Tareas individuales (3)


MÓDULO DE FORMACIÓN: Acometidas y alimentadores.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Seleccionar las celdas y tableros en una instalación eléctrica.		
ACTIVIDAD: Determinar las celdas y tableros en una instalación eléctrica.		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	
1. Aprendizaje interactivo. 2. Aprendizaje colaborativo. 3. Aprendizaje individual. 4. Aprendizaje significativo.	b. Exposición (1,2) e. Tareas individuales (3) f. Consulta (2,3) l. Ilustraciones (2,4)	
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Selecciona las celdas y tableros en una instalación eléctrica de acuerdo al número de circuitos ramales y a lo exigido por los reglamentos y normas vigentes.	1. Actividades complementarias 2. Prueba o examen.	a. Test (2) b. Ejercicios (1,2) c. Tareas individuales (1)


MÓDULO DE FORMACIÓN: Medios de soporte y canalizaciones.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Analizar los medios de soporte en las instalaciones eléctricas.		
ACTIVIDAD: Seleccionar las canalizaciones y los medios de soporte según sus características haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente en una instalación eléctrica.		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE		TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE
1. Aprendizaje interactivo. 2. Aprendizaje colaborativo. 3. Aprendizaje individual.		a. Exposición (1,2) b. Tareas individuales (3) c. Consulta (2,3) d. Análisis e interpretación de lectura (2,3)
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Selecciona la canalización de acuerdo a las condiciones del medio. hace uso de las norma y el reglamento vigente para la selección de las canalizaciones en una	1. Mesa redonda. 2. Actividades complementarias 3. Prueba o examen. 4. Entrevista.	a. Cuestionario informal (1,4) b. Test (3) c. Tareas individuales (2)


MÓDULO DE FORMACIÓN: Equipos de medición.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Analizar los equipos de medición en instalaciones eléctricas haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente.		
ACTIVIDAD: Determinar los equipos de medición en instalaciones eléctricas haciendo uso de la reglamentación y normatividad vigente.		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE		TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE
1. Aprendizaje colaborativo. 2. Aprendizaje individual. 3. Aprendizaje significativo. 3. Aprendizaje basado en problemas.		a. Consulta. (1,2) b. Ilustraciones. (1,3) c. Análisis e interpretación de lectura. (1,2) d. Mapa conceptual. (3) d. Análisis y resolución de problemas. (2,4)
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Identifica el propósito del equipo de medición en una instalación eléctrica. Selecciona los equipos de medición según las especificaciones de los reglamentos y normas Identifica otras alternativas de medición.	1. Mapa conceptual. 2. Prueba o examen. 3. Actividades complementarias. 4. Proyecto.	a. Cuestionario. (2) b. Tarea individual. (3) c. Resumen. (1,4)


MÓDULO DE FORMACIÓN: Sistema de alimentación de respaldo.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Determinar el sistema de emergencia de una instalación eléctrica según la reglamentación y normatividad vigente.		
ACTIVIDAD: Establecer el sistema de emergencia de una instalación eléctrica según la reglamentación y normatividad vigente.		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE		TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE
1. Aprendizaje colaborativo. 2. Aprendizaje individual. 3. Aprendizaje significativo.		a. Consulta. (1,2) b. Taller de ejercicios. (1,2) c. Diagrama. (3) d. Tarea Individual. (1)
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Reconoce la importancia del sistema de alimentación de respaldo en una instalación eléctrica. Identifica los casos en los cuales es de obligatoria instalación la planta de emergencia según lo establecido en los reglamentos y normas. Identifica las necesidades que debe satisfacer la planta de emergencia en una instalación eléctrica. Selecciona la planta de emergencia según lo establecido por la reglamentación y normatividad vigente.	1. Diagramas de información 2. Prueba o examen. 3. Actividades complementarias.	a. Ejercicios. (2,3) b. Tablas. (1) c. Taller de problemas. (1,2) d. Tarea individual. (3)


MÓDULO DE FORMACIÓN: Áreas clasificadas.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Analizar las áreas clasificadas en las instalaciones eléctricas.		
ACTIVIDAD: Determinar las áreas clasificadas en las instalaciones eléctricas		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE		TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE
1. Aprendizaje colaborativo. 2. Aprendizaje individual. 3. Aprendizaje significativo. 4. Aprendizaje Interactivo.		a. Formulación de preguntas. (3) b. Consultas. (1,2) c. Ilustraciones. (1,2,3) d. Análisis e interpretación de lectura. (1,2) e. Exposición. (1,4)
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Identifica las áreas clasificadas en un sistema eléctrico. Contextualiza los reglamentos y normas para la selección de las áreas clasificadas. Determina las protecciones requeridas según la reglamentación y normatividad vigente para para las áreas clasificadas.	1. Mesa redonda. 2. Diagrama de información 3. Actividades complementarias. 4. Entrevista. 5. Prueba o examen. 6. Exposición	a. Cuestionario informal. (1,4) b. Preguntas informales. (2,6) c. Cuestionario. (5) d. Tareas individuales. (3)

MÓDULO DE FORMACIÓN: Desarrollo de planos.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Elaborar e interpretar los planos de una instalación eléctrica.		
ACTIVIDAD: Realizar el diseño de planos de una instalación eléctrica.		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE		TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE
1. Aprendizaje interactivo. 2. Aprendizaje colaborativo. 3. Aprendizaje individual. 4. Aprendizaje significativo.		a. Exposición (1,2) b. Tareas individuales (3) c. Ilustraciones (2,4)
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Utiliza los reglamentos y normas vigentes para la distribución de salidas en los planos de diseño de una instalación. Identifica en número de conductores por canalización en el diseño de planos de la instalación. Realiza la simbología del plano de diseño según la reglamentación y normatividad vigente. Identifica las salidas en los planos de diseño con el circuito ramal correspondiente.	1. Diagramas de información complementarias. 2. Actividades complementarias. 3. Prueba o examen.	a. Ejercicios (2,3) b. Esquema (1) c. Tareas individuales (2)


MÓDULO DE FORMACIÓN: Desarrollo de especificaciones técnicas.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Comprender las especificaciones técnicas de un proyecto eléctrico.		
ACTIVIDAD: Realizar una descripción de las especificaciones técnicas de un proyecto eléctrico.		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE		TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE
1. Aprendizaje interactivo. 2. Aprendizaje colaborativo. 3. Aprendizaje individual.		a. Exposición (1,2) b. Tareas individuales (3) c. Consulta (2,3)
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Realiza las especificaciones técnicas de los diferentes elementos que conforman el proyecto, y los reglamentos y normas que los rigen. Establece las principales características técnicas del proyecto.	1. Mesa redonda. 2. Actividades complementarias 3. Prueba o examen 4. Entrevista.	a. Cuestionario informal (1,4) b. Test (3) c. Tareas individuales (2)


MÓDULO DE FORMACIÓN: Generalidades de iluminación.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Realizar el diseño del sistema de iluminación de una instalación eléctricas de uso final.		
ACTIVIDAD: Determinar el sistema de iluminación en una instalación eléctrica.		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE		TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE
1. Aprendizaje interactivo. 2. Aprendizaje colaborativo. 3. Aprendizaje individual. 4. Aprendizaje significativo.		a. Exposición (1,2) b. Tareas individuales (3) c. Ilustraciones (2,4)
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Selecciona el tipo de luminaria según las condiciones del medio. Determina el numero de luminaria requerido en una instalación eléctrica según los reglamentos y normas vigentes. Clasifica las diferentes áreas de las instalaciones eléctricas y los luxes requeridos para cada una de ellas según la reglamentación y normatividad vigente.	1. Diagramas de información. 2. Exposición. 3. Actividades complementarias. 4. Prueba o examen.	d. Preguntas informales (1,2) i. Test (4) n. Tareas individuales (3)


MÓDULO DE FORMACIÓN: Protecciones.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Analizar el funcionamiento y la importancia de los dispositivos de protección contra sobrecorrientes en las instalaciones eléctricas		
ACTIVIDAD: Seleccionar las protecciones de sobrecorriente teniendo en cuenta las tensiones y corrientes de la red.		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE		TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE
1. Aprendizaje interactivo. 2. Aprendizaje colaborativo. 3. Aprendizaje individual.		a. Exposición. (1,2) b. Tareas individuales. (3) c. Consulta. (2,3) d. Análisis e interpretación de lectura. (2,3)
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Determina las corriente del sistema a proteger y selecciona la protección de sobrecorriente. Identifica las causas, efectos y tipos de elementos de protección en las instalaciones eléctricas de uso final frente a sobrecarga y cortocircuito.	1. Mesa redonda. 2. Entrevista. 3. Actividades complementarias. 4. Mapa conceptual. 5. Proyecto.	a. Cuestionario informal. (1,2) b. Tareas individuales. (3) c. Resumen. (3,5)

MÓDULO DE FORMACIÓN: Protecciones.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Analizar el funcionamiento y la importancia de los dispositivos de protección contra sobretensiones en las instalaciones eléctricas		
ACTIVIDAD: Detallar los aspectos básicos de los dispositivos de protección contra sobretensiones en las instalaciones eléctricas.		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE		TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE
1. Aprendizaje interactivo. 2. Aprendizaje colaborativo. 3. Aprendizaje individual. 4. Aprendizaje significativo.		a. Exposición. (1,2) b. Consulta. (2,3) c. Resumen. (2,3,4) d. Análisis e interpretación de lectura. (2,3)
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Explica el funcionamiento de los dispositivos de protección contra sobretensiones y contra sobrecorrientes en las instalaciones eléctricas. Identifica los aspectos y características básicas dispositivos de protección contra sobretensiones y contra sobrecorrientes.	1. Mesa redonda. 2. Diagramas de información 3. Mapa conceptual. 4. Exposición. 5. Prueba o examen. 6. Proyecto.	a. Preguntas informales. (2,4) b. Resumen. (3,6) c. Toma de notas. (1,4) d. Cuestionario. (5)

MÓDULO DE FORMACIÓN: Protecciones.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Analizar los sistemas puesta a tierra en una instalación eléctrica.		
ACTIVIDAD: Diseñar el sistema puesta a tierra para una instalación eléctrica.		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	
1. Aprendizaje interactivo. 2. Aprendizaje colaborativo. 3. Aprendizaje individual. 4. Aprendizaje basado en problemas. 5. Aprendizaje significativo. 6. Aprendizaje por descubrimiento.	a. Exposición. (1,2) b. Formulación de preguntas. (1) c. Tareas individuales. (3) d. Consultas. (2,3) e. Análisis y resolución de ejercicios. (3,4) f. Diagramas. (5) g. Análisis e interpretación de lectura. (2,3) h. Análisis y resolución de problemas. (2,3,6)	
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Identifica los factores que afectan el sistema de puesta a tierra. Identifica y aplica, los reglamentos y normas que rigen los sistemas de puesta a tierra. Estima el calibre del conductor de puesta a tierra. Determinar el número de electrodos a utilizar en el sistema de puesta a tierra según las características de la instalación y las recomendaciones de la norma.	1. Diagramas de información 2. Prueba o examen. 3. Actividades complementarias.	a. Ejercicios. (2,3) b. Tablas. (1) c. Cuestionario. (2) d. Tareas individual. (3)

MÓDULO DE FORMACIÓN: Protecciones.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Caracterizar el sistema de protección contra rayos para una instalación de uso final.		
ACTIVIDAD: Dimensionar el sistema de apantallamiento eléctrico para una instalación de uso final.		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	
1. Aprendizaje interactivo. 2. Aprendizaje colaborativo. 3. Aprendizaje individual. 4. Aprendizaje basado en problemas. 5. Aprendizaje significativo. 6. Aprendizaje por descubrimiento.	a. Exposición. (1,2) b. Formulación de preguntas. (1) c. Tareas individuales. (3) d. Consultas. (2,3) e. Análisis y resolución de ejercicios. (3,4) f. Diagramas. (5) g. Análisis e interpretación de lectura. (2,3) h. Análisis y resolución de problemas. (2,3,6)	
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Identifica los elementos que conforman el sistema de protección contra rayos para las instalaciones eléctricas. Reconoce los reglamento y normas aplicables en el diseño de la protección contra rayos. Describe los métodos para el apantallamiento para las instalaciones eléctricas de uso final. Realiza el apantallamiento para una instalación eléctrica de uso final.	1. Diagramas de información 2. Prueba o examen. 3. Actividades complementarias.	a. Ejercicios. (2,3) b. Tablas. (1) c. Cuestionario. (2) d. Tareas individual. (3)

MÓDULO DE FORMACIÓN: Presupuesto de obras eléctricas.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Analizar el presupuesto de las instalaciones eléctricas.		
ACTIVIDAD: Realizar el APU de para un proyecto eléctrico.		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE		TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE
1. Aprendizaje interactivo. 2. Aprendizaje colaborativo. 3. Aprendizaje individual. 4. Aprendizaje significativo. 5. Aprendizaje basado en problemas.		a. Exposición. (1,2) b. Formulación de preguntas. (1) c. Consultas. (2,3) d. Análisis y resolución de ejercicios. (3,5) e. Diagramas. (4) f. Análisis e interpretación de lectura. (2,3)
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Comprende el concepto de análisis de precios unitarios. Realiza la clasificación de los presupuestos de acuerdo a las prioridades del usuario. Define y calcula los diferentes tipos de costos en un proyecto eléctrico. Realiza el presupuesto de una obra eléctrica.	1. Mesa redonda. 2. Diagramas de información 3. Actividades complementarias. 4. Exposición. 5. Entrevista. 6. Prueba o examen.	a. Cuestionario informal. (1,5) b. Preguntas informales. (2,4) c. Tablas. (2) d. Taller de problemas. (2,6) f. Tareas individuales. (3)

MÓDULO DE FORMACIÓN: Inspección de instalaciones.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Analizar el proceso de inspección en las instalaciones según el RETIE.		
ACTIVIDAD: Realizar el proceso de inspección en las instalaciones según el RETIE.		
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	TÉCNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	
1. Aprendizaje interactivo. 2. Aprendizaje colaborativo. 3. Aprendizaje individual. 4. Aprendizaje significativo.	a. Exposición. (1,2) b. Consulta. (2,3) c. Resumen. (2,3,4) d. Visita técnica. (1) e. Análisis e interpretación de lectura. (2,3)	
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Comprende la importancia de la inspección eléctrica. Identifica los criterios y procedimientos para realizar una inspección eléctrica teniendo en cuenta lo exigido por el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE Reconoce los criterios establecidos por el RETIE para la entrega de informes de resultados de la inspección. Reconoce la estructura para presentar el informe final de una inspección.	1. Mesa redonda. 2. Exposición. 3. Actividades complementarias. 4. Mapa conceptual.	a. Cuestionario informal. (1) b. Preguntas informales. (2) c. Resumen. (2,3) d. Toma de notas. (1) e. Mapa conceptual. (4) q. Análisis e interpretación de lectura. (2,3) g. Taller de ejercicios. (2)

En la Tabla 9 se observan las estrategias de enseñanza-aprendizaje y las técnicas con características afines a cada una de ellas y en el Anexo 4 se realiza una descripción de algunas técnicas de enseñanza-aprendizaje.

Tabla 9

Estrategias y técnicas de enseñanza-aprendizaje

ESTRATEGIA	TÉCNICA	
Aprendizaje interactivo	<ul style="list-style-type: none"> * Presentación participativa * Exposición * Conferencia por un experto * Entrevista * Panel * Debate * Formulario de preguntas * Seminario 	<ul style="list-style-type: none"> * Philips 6.6 * Visitas * Foro de discusión * Mesa redonda * Simposio * Cine-foro, Foro teatro ó disco foro
Aprendizaje individual	<ul style="list-style-type: none"> * Consultas * Reporte * Elaboración de ensayo * Tareas individuales * Resumen 	<ul style="list-style-type: none"> * Laberinto de acción * Análisis e interpretación de lectura * Análisis y resolución de problemas
Aprendizaje colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> * Consultas * Resumen * Análisis e interpretación de lectura * Análisis y resolución 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
Aprendizaje por descubrimiento	<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 ejercicios * Solución de casos 	<ul style="list-style-type: none"> * Análisis y resolución de problemas * Simulaciones
Aprendizaje significativo	<ul style="list-style-type: none"> * Analogía * Resumen * Organizador Previo * Ilustraciones * Mapas conceptuales 	<ul style="list-style-type: none"> * Redes semánticas * Mapa mental * Diagramas * Lluvia de ideas * Formulación de preguntas

(Verjel Arenas, Ramirez Prada, & Estrada Diaz, 2005)

En la Tabla 10 se muestran las técnicas y los instrumentos de evaluación asociados cada una de ellas. En el Anexo 9 se realiza una descripción de algunos instrumentos de evaluación.

Tabla 10

Técnicas e instrumentos de evaluación.

TÉCNICA	INSTRUMENTOS	
Observación	* Lista de verificación * Ficha de observación	
Entrevista	* Cuestionario formal * Cuestionario informal	
Debate	* Anecdótico * Toma de notas	* Resumen
Mesa redonda	* Toma de notas * Cuestionario informal	* Anecdótico * Resumen
Exposición	* Lista de verificación * Anecdótico * Preguntas informales * Toma de notas	* Informe * Relatoría * Resumen
Ensayo	* Lista de verificación	* Ensayo
Prueba o examen	* Cuestionario * Talleres de problemas	* Ejercicios * Test
Mapa	* Mapa conceptual	
Diagrama de información	* Panel de información * Cuadro sinóptico * Redes semánticas * Esquema	* Mapa mental * Algoritmo * Tablas
Proyectos	* Informe * Productos asociados	* Portafolio
Actividades complementarias	* Relatorías * Visitas técnicas * Talleres de problemas	* Resumen * Portafolios * Ejercicios
Seguimiento de actividades	* Registro de actividades * Autoevaluación * Coevaluación	* Encuestas * Bitácoras * Anecdóticos
Práctica de laboratorio	* Informe * Lista de chequeo * Cuestionario	* Algoritmo * Anecdótico

(Verjel Arenas, Ramirez Prada, & Estrada Diaz, 2005)

6. Publicación de los productos del diseño curricular en la Plataforma Moodle

Con el fin de acompañar el proceso de aprendizaje del estudiante y teniendo en cuenta las competencias, actividades y estructura modular, se diseña y se publica el curso de Instalaciones Eléctricas en la plataforma Moodle de la Universidad Industrial de Santander, lo cual proporciona un ambiente que facilita el aprendizaje y la interacción con sus compañeros y docente.

Esta plataforma permite crear espacios virtuales, en los cuales el estudiante pueda acceder y descargar información, consultar bibliografía, enlaces de internet, videos y demás, realizar evaluaciones, subir talleres y trabajos, entender la estructura del curso, las habilidades que desarrollara y a su vez pueda interactuar con el profesor fuera del aula de clase.

En la plataforma Moodle se creó la siguiente estructura para el curso de Instalaciones Eléctricas:

- Presentación del curso.
- Estructura del curso.
- Generalidades de las instalaciones eléctricas.
- Riesgos asociados a las instalaciones eléctricas.
- Componentes y tipos de instalaciones eléctricas.
- Diseño de las instalaciones eléctricas.
- Generalidades de la iluminación.
- Protecciones.
- Presupuestos de obras eléctricas.
- Inspección de instalaciones.

- Talleres.
- Guía para el docente.

En la Ilustración 21, se observa la estructura del curso tal y como se creó en la plataforma Moodle.



Figura 21 Estructura del curso Instalaciones Eléctricas en la plataforma Moodle.

En la ilustración 22 se observa la presentación del curso, que muestra una breve introducción que justifica la creación del mismo y los objetivos planteados para este.

Instalaciones Eléctricas

Universidad Industrial de Santander



JUSTIFICACIÓN

Con el fin de promover un mayor grado de articulación entre las exigencias del mundo productivo y la formación profesional, se propone el curso de Instalaciones Eléctricas cuyo enfoque es el diseño de detalle en instalaciones de uso final, el cual permite al estudiante desarrollar una planeación eficaz en los proyectos de nuevas instalaciones ya que este debe realizarse paralelamente dentro de un contexto en el que se dé cumplimiento a la regulación y las diferentes consideraciones económicas que imponen una constante evaluación del diseño en la que la estrategia debe estar orientada a la satisfacción del cliente con altos estándares de calidad y seguridad.

OBJETIVOS

- Diseñar los circuitos de alumbrado y tomacorriente de la residencia asignada.
- Elaborar cuadro de carga de las instalaciones haciendo uso de las normas vigentes.
- Determinar las protecciones de la instalación según la carga.
- Determinar el presupuesto de cada una de las actividades e insumos utilizados en el diseño de la instalación.
- Realizar análisis de riesgo eléctrico según las normas.

Figura 22 Presentación del curso en la plataforma Moodle.

La Ilustración 23 muestra la estructura modular del curso, donde se observan los temas que serán estudiados en el desarrollo del curso



Figura 23 Estructura modular del curso.

Para los contenidos temáticos del curso, se realizó una breve descripción de cada uno, y se adjuntó material bibliográfico sobre cada tema, esto visto como herramientas que ayudan al aprendizaje del estudiante.

En la Ilustración 24 se observa un ejemplo de los módulos de aprendizaje en la plataforma.

RESUMEN

En este módulo se tratarán los temas relacionados a continuación:

1.1 Determinación de la carga y la demanda máxima

Estimación de la carga por similitud, carga instalada, capacidad instalada, carga promedio, demanda máxima, factor de demanda, factor de diversidad, demanda máxima grupo, demanda, periodo de proyección de la demanda, determinación de la carga para equipos específicos, cálculo analítico.

1.2 Cálculo y especificaciones

Conductores, criterios para el dimensionamiento de conductores, materiales para conductores eléctricos, tipo de aislamiento para conductores, tablas, cálculo y selección de conductores, ajuste por condiciones ambientales y físicas, canalizaciones, dimensionamiento de canalizaciones, ocupación de tuberías.

1.3 Equipos de medición

Tipos de medición, dispositivos de medición, esquemas, cajas generales de protección, derivación individual, medidores (contadores): ubicación e instalación, dispositivos de protección.

1.4 Sistema de alimentación de respaldo

Generalidades, plantas de emergencia, obligatoriedad, cargas, selección, instalación, sistemas de emergencia, conexión, transferencias, selección de equipos de protección y maniobra.

1.5 Áreas clasificadas

Generalidades, selección de equipo de protección y maniobra, tipos de equipos, clasificación de áreas, procedimiento de clasificación, instalaciones en locales, instalaciones en locales con riesgo de incendio o explosión, instalación de piscinas o fuentes, instalación de quirófanos y salas de intervención.

Su progreso ①

- Determinación de la carga en una Instalación Eléctrica
- Plantas de Emergencia
- Medición de la energía
- Plantas de Emergencia
- Areas clasificadas

MATERIAL BIBLIOGRÁFICO

Figura 24 Módulo de aprendizaje

En la sección de talleres, el estudiante tendrá acceso a las actividades propuestas por el docente, en esta misma sección podrá subir las actividades resueltas solicitadas, observar notas y comentarios de las mismas, para que de esta forma pueda llevar un seguimiento constante de sus avances y resultados. En la Ilustración 25 se observa un ejemplo.

The screenshot displays a course navigation menu at the top with the following items: PRESENTACIÓN DEL CURSO, ESTRUCTURA DEL CURSO, GENERALIDADES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS, RIESGOS ASOCIADOS A LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS, COMPONENTES Y TIPOS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS, DISEÑO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS, GENERALIDADES DE LA ILUMINACIÓN, PROTECCIONES, PRESUPUESTOS DE OBRAS ELÉCTRICAS, INSPECCIÓN DE INSTALACIONES, TALLERES, and GUÍA PARA EL DOCENTE.

The main content area is titled "PROYECTO" and contains the following text:

En el siguiente enlace <http://www.arq.com.mx/> el estudiante debe descargar el diseño multifamiliar de una instalación residencial, que cumpla con los siguientes requerimientos mínimos:

- Área superior a 100 metros cuadrados
- Asuma un estrato de 3 a 5
- Las áreas comunes deben contar con: piscina, parqueadero, salón social, ascensor y locales comerciales.

El diseño seleccionado por el estudiante se utilizará como insumo para realizar la caracterización y estimación de la demanda, estimación del número de salidas para iluminación, cálculo del cuadro de cargas, distribución de los circuitos ramales, diseño de malla de puesta a tierra, diseño del sistema integral contra rayos, análisis de riesgo eléctrico y cálculo del presupuesto del proyecto.

Below the text is a progress indicator "Su progreso ?" and a list of seven delivery milestones, each with a calendar icon and a checkbox:

Milestone	Restriction	Progress
PRIMERA ENTREGA	Restringido: 'Disponible desde 1 de mayo de 2018 hasta 4 de mayo de 2018.'	<input type="checkbox"/>
SEGUNDA ENTREGA	Restringido: 'Disponible desde 6 de mayo de 2018 hasta 10 de mayo de 2018.'	<input type="checkbox"/>
TERCERA ENTREGA	Restringido: 'Disponible desde 12 de mayo de 2018 hasta 14 de mayo de 2018.'	<input type="checkbox"/>
CUARTA ENTREGA	Restringido: 'Disponible desde 15 de mayo de 2018 hasta 17 de mayo de 2018.'	<input type="checkbox"/>
QUINTA ENTREGA	Restringido: 'Disponible en 19 de mayo de 2018.'	<input type="checkbox"/>
SEXTA ENTREGA	Restringido: 'Disponible desde 21 de mayo de 2018 hasta 23 de mayo de 2018.'	<input type="checkbox"/>
SEPTIMA ENTREGA	Restringido: 'Disponible desde 25 de mayo de 2018 hasta 26 de mayo de 2018.'	<input type="checkbox"/>

Figura 25 Talleres de estudio.

Adicionalmente, se realizó una sección especial para guía del docente, donde se encuentran los contenidos temáticos, diagrama secuencial de contenidos, la tabla de saberes, tabla de propósitos actividades de enseñanza-aprendizaje, módulos y unidades de formación, y finalmente la planeación curricular. Estos documentos servirán de guía sobre los temas y competencias para el docente en la realización del curso.

En la Ilustración 26 se observa cómo se visualiza en la plataforma la guía docente.



Figura 26 Guía para el docente.

7. Recomendaciones

Socializar con los docentes de la E3T las ventajas de los diseños curriculares bajo la visión de competencias.

Gestionar ante la UIS la implementación de los diseños curriculares bajo visión de competencias elaborados para las asignaturas Líneas de Transmisión, Sistemas de Distribución e Instalaciones Eléctricas.

Dar continuidad a este trabajo de grado en futuros desarrollos, pues un diseño curricular bajo la visión de competencias requiere una actualización continua de acuerdo a los avances tecnológicos.

Para el estudiante se recomienda un perfil que permita gestionar un aprendizaje autónomo, es decir que no se conforme con el conocimiento impartido en las aulas de clase, sino que se preocupe por mantener una actitud proactiva y e innovadora en su proceso de aprendizaje.

Establecer el perfil docente de acuerdo con las características del diseño curricular, experiencia laboral, requisitos conceptuales y actitudinales relacionadas con el proceso de formación.

8. Observaciones y Conclusiones

En el desarrollo del trabajo de grado se aplicó la metodología de análisis funcional como herramienta para establecer el propósito principal de la asignatura partiendo de los contenidos temáticos, permitiendo identificar propósitos, y actividades, las cuales se agruparon en Unidades de Aprendizaje, y con estas últimas construyeron los Módulos de Formación para el diseño curricular de la asignatura Instalaciones Eléctricas.

Los contenidos temáticos se elaboraron partiendo de lo general hacia lo particular, con la finalidad de organizar en forma secuencial los contenidos y agruparlos por contenidos temáticos generales en bloques, con lo cual se evitó redundancia en el conocimiento.

Se creó el diagrama secuencial de contenidos el cual contiene las relaciones directas e indirectas de los contenidos temáticos de las tres asignaturas a través de los conceptos de secuencialidad, relación causa-consecuencia, preconcepto y transversalidad establecidos en la metodología, con el fin de permitir la integración de las asignaturas de Líneas de Transmisión de Energía Eléctrica, Sistemas de Distribución e Instalaciones Eléctricas.

La tabla de saberes se diseñó a partir de los contenidos temáticos identificando el saber, hacer y ser asociados a cada una de las temáticas de la asignatura. En el ser se identificaron las teorías, principios, conceptos y hechos que permiten desarrollar las habilidades intelectuales; en el hacer los procedimientos que relacionan las destrezas y habilidades requeridas para el aprendizaje y en el ser, las actitudes y los valores requeridos, para el desempeño de la persona. Con la finalidad de destacar las competencias correspondientes y evidenciar la orientación del curso hacia al diseño

de instalaciones eléctricas de uso final, definiendo las competencias conceptuales y procedimentales que el estudiante debe desarrollar para lograr una concepción completa de dichas temáticas.

Los propósitos de la asignatura se establecieron a partir de los saberes identificados. En un trabajo realizado junto con los expertos del área se analizó la relación de causa-consecuencia existente entre los propósitos, los contenidos temáticos, y los saberes (saber, ser y hacer) de la asignatura para verificar que los contenidos temáticos, asociados a un grupo de saberes permitan el logro de los propósitos establecidos.

En la siguiente fase del proyecto se identificaron las actividades de formación, las unidades de aprendizaje y los módulos de formación a partir de los cuales se construyó la estructura curricular modular de la asignatura.

La identificación de las unidades de formación permitió determinar las actividades de aprendizaje para la asignatura, que describen los resultados que el estudiante debe lograr y demostrar en el desarrollo de la asignatura. Estas actividades se identificaron tomando como base la relación de propósitos-contenidos y la tabla de saberes, y que se encuentran constituidas con los contenidos y los criterios de evaluación, los cuales comprenden todo el planeamiento metodológico describiendo las técnicas y estrategias instructivas para su ejecución.

Las unidades de aprendizaje se estructuraron por medio de la asociación de actividades de formación que tuvieran una orientación pedagógica semejante con el fin de dar forma a la estructura curricular de la asignatura.

Los módulos de formación se crearon de tal forma que describan los desempeños del estudiante esperados en la asignatura y agrupan unidades de aprendizaje que presentan afinidad académica, las cuales permiten dar flexibilidad al diseño a la vez que permiten conservar la independencia que

les permita existir por sí solas y realizar una ejecución ordenada de los conocimientos, habilidades y valores.

Se realizó la planeación metodológica de las actividades de formación asociadas a un módulo de la asignatura en la cual se determinaron los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales; técnicas, evidencias y estrategias de aprendizaje; técnicas, instrumentos y criterios de evaluación; recursos y escenarios asociados a dichas actividades.

En la plataforma Moodle de Universidad Industrial de Santander se creó el módulo de la asignatura Instalaciones Eléctricas el cual contiene los componentes del diseño curricular, módulos de formación, material de apoyo, talleres y una guía para el docente, que sirven de guía para el desarrollo de la asignatura y como una herramienta para interactuar con la información que fundamenta el curso.

Entre los aspectos formativos que permitieron un consolidar el trabajo de grado se destacan la dedicación, perseverancia, gestión de autoaprendizaje y la motivación.

Referencias Bibliográficas

ANALISIS OCUPACIONAL. (11 de octubre de 2011). Obtenido de <https:// analisisocupacional.wordpress.com/>

Cabrera, K., & Gonzalez, L. (2006). *Curriculo universitario basado en competencias*. Bogota D.C.: Ediciones Uninorte.

Catalana, A., & Avolio, M. (2004). *Diseño curricular basado en normas de competencia laboral: conceptos y orientación metodológica*. Buenos Aires, Argentina.: Cinterfor.

CREG. (20 de 03 de 2014). Resolución No. 038. Colombia: CREG.

energía, M. d. (2012). Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público (RETILAP). Colombia: Ministerio de minas y energía.

energía, M. d. (30 de 08 de 2013). Reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE) . Colombia: Ministerio de minas y energía.

Estrada Diaz, L. Y. (2005). *Elaboración y documentación de una propuesta de diseño bajo la visión de competencias para la asignatura mediciones eléctricas y estudio de su implementación en una plataforma e-learning*. Bucaramanga, Santander, Colombia: Universidad Industrial de Santander.

Gonzáles Bernal, M. I. (2006). *Currículo basado en competencias: inexperiencia en educación universitaria*. Educación y Educadores.

Icontec. (25 de 11 de 1998). NTC 2050 Código eléctrico colombiano. Colombia: Icontec.

Icontec. (26 de 11 de 2008). *NTC 4552-1 Protección contra descargas eléctricas atmosféricas (rayos). Parte 1: Principios generales*. Colombia: Icontec.

Icontec. (26 de 11 de 2008). NTC 4552-2 Protección contra descargas eléctricas atmosféricas (rayos). Parte 2: Manejo del riesgo. Colombia: Icontec.

Icontec. (10 de 12 de 2008). NTC 4552-3 Protección contra descargas eléctricas atmosféricas (rayos). Parte 3: Daños físicos a estructuras y amenazas a la vida. Colombia: Icontec.

Irigoin, M., & Vargas, F. (2002). *Competencia laboral: Manual de conceptos, métodos y aplicaciones en el Sector Salud*. Montevideo: Cinterfor.

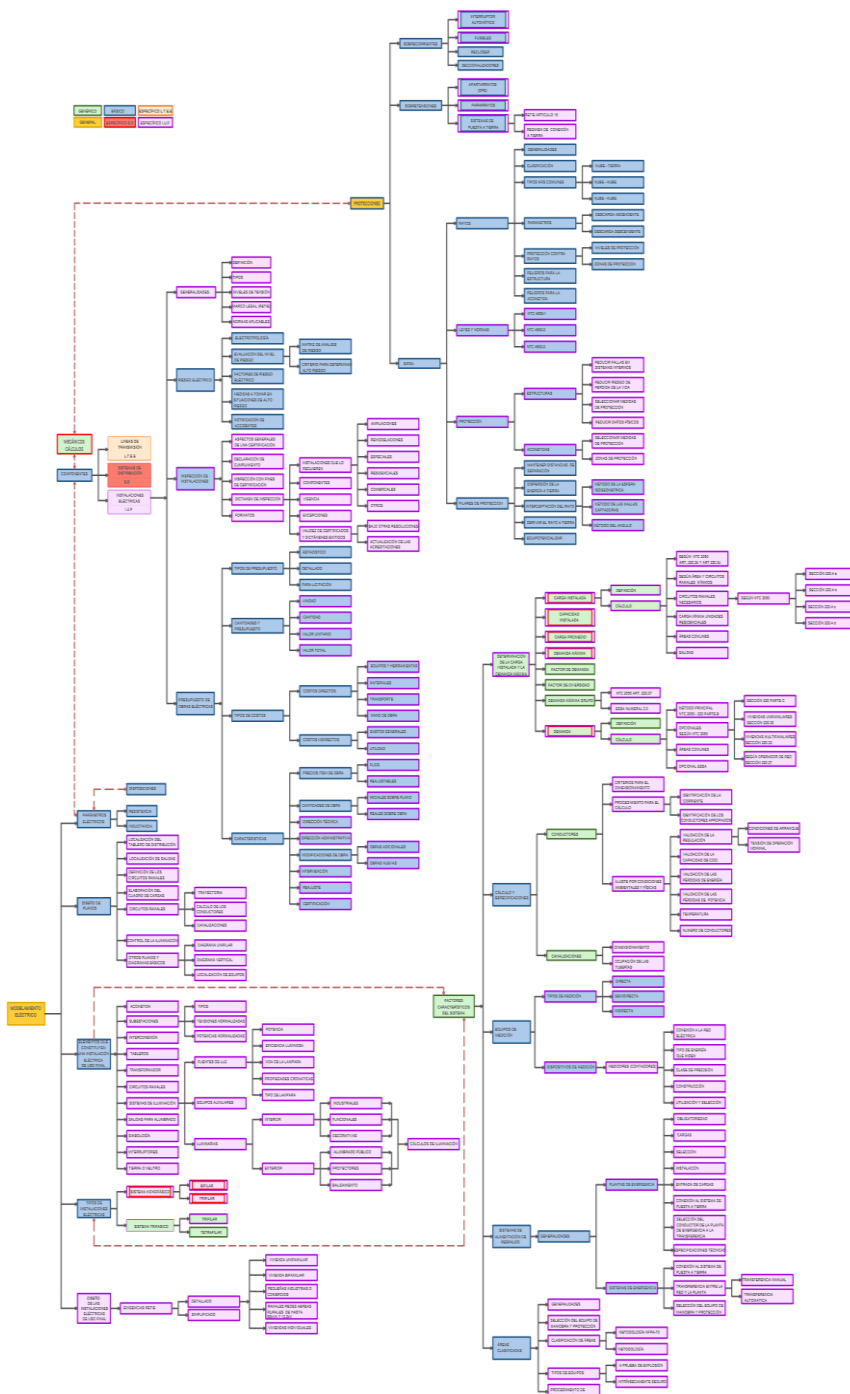
Murcia Rodríguez, A. E., & Cruz Parra, J. D. (2017). *Diseño curricular de la asignatura líneas de energía eléctrica bajo visión de competencias*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.

Schmal S, R., & Ruiz-Tagle A, A. (2007). *Una metodología para el diseño de un currículo orientado a las competencias*. Chile.

Verjel Arenas, D. R., Ramirez Prada, D. C., & Estrada Diaz, L. Y. (2005). *Propuesta metodológica para el desarrollo e implementación de diseños curriculares bajo la visión de competencias para asignaturas de programas de formación profesional*. . Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.

Apéndices

Apéndice A. Diagrama secuencial de contenidos



Apéndice B. Taxonomías y categorías

TAXONOMÍA DE OBJETOS

A continuación, se expone dos taxonomías utilizadas para la construcción de los productos tales como: tabla de saberes, propósitos, actividades de enseñanza-aprendizaje y unidades de formación, también se encuentra una tabla con los verbos empleados en la estructura de dichos productos.

TAXONOMÍA DE BLOOM

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 la tabla 3, cabe resaltar que es una de las taxonomías más conocidas en el diseño curricular.

Tabla 11

Clasificación taxonómica de Bloom

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.

(Verjel Arenas, Ramirez Prada, & Estrada Diaz, 2005)

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

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.

A continuación, se define cada una de las categorías y los verbos recomendados.

Tabla 12

Categorías y verbos recomendados

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		
Identificar, Analizar, Señalar, Reconocer,		Comportarse (de acuerdo con), reaccionar a,
Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3
Interferir, Resumir, Clasificar, Generalizar, Aplicar, Describir, Comentar, Distinguir, Relacionar, Conocer, Recordar,	Manejar, Observar, Confeccionar, Probar, Utilizar, Elaborar, Construir, Simular, Aplicar, Demostrar, Recoger,	acceder a, conformarse con, respetar, actuar, apreciar, darse cuenta que, inclinarse por, prestar atención a,

Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3
Indicar, Explicar, Sacar soluciones, Enumerar, Situar (en espacio o tiempo), etc.	Reconstruir, Presentar, Planificar, Experimentar, Ejecutar, Componer, etc.	aceptar, obedecer, interesarse por, ser consciente de, permitir, valorar (positiva o negativamente), etc.

Nota. Tomado de: (Estrada Diaz, 2005)

Apéndice C. Lista de verbos

LISTA 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,	Probar	Justificar, razonar, evidenciar, ensayar, comprobar.	Conformar (se con)	Adaptar, adecuar, ajustar, concordar, amoldarse.

LISTA DE VERBOS					
SABER		HACER		SER	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo / actitud	Sinónimos / Explicación
	inspeccionar, aceptar, averiguar.				
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.
LISTA DE VERBOS					
SABER		HACER		SER	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo / actitud	Sinónimos / Explicación
Clasificar	numerar, especificar	Construir	fabricar, cimentar, obrar	Preocupar (se)	inquietar, angustiar, fomentar, prevenir, interesarse, ocuparse, responsabilizarse
Generalizar	universalizar, pluralizar, diversificar, extender	Simular	practicar, representar, idear	Tolerar	sobrellevar, soportar, admitir, aceptar, consentir, comprender
Describir	detallar, explicar, pormenorizar, especificar,	Aplicar	colocar, adaptar, destinar, estudiar, administrar,	Conocer	comprender, averiguar, relacionarse, entender

LISTA DE VERBOS					
SABER		HACER		SER	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo / actitud	Sinónimos / Explicación
	reseñar, referir, determinar, definir		emplear, manejar, usar, utilizar		
Comentar	esclarecer, interpretar, explicar, aclarar, parafrasear, ilustrar	Reconstruir	rehacer, reparar, reproducir, repetir	Deleitar(se)	agradar, complacerse, recrearse
Distinguir	apreciar, comprender, analizar, discernir, observar, resaltar, separar, señalar, seleccionar, diferenciar, reconocer, argumentar, clarificar, ver identificar, notar	Demostrar	justificar, razonar, enseñar, probar, argumentar, declarar, evidenciar, exponer, señalar, mostrar, manifestar, indicar	Apreciar	considerar, querer, valorar, respetar, tener en cuenta, tener en aprecio
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	Inclinarse (se) por	propender, apoyarse
Relacionar	enlazar, unir, relatar, describir, contar, vincular, conectar, coordinar, encadenar, explicar, referir	Planificar	proyectar, planear, programar	Prestar (atención a)	proporcionar, dar, conceder

LISTA DE VERBOS					
SABER		HACER		SER	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo / actitud	Sinónimos / Explicación
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, recordar, aludir, acordarse, recapitular	Ejecutar	Realizar, elaborar, emprender, verificar, efectuar, cumplir, hacer	Interesar (se por)	afanarse, apasionar, concernir, cautivar, inquietarse, preocuparse
Indicar	mostrar, orientar, sugerir, señalar, guiar, observar	Componer	arreglar, rectificar, corregir, crear, formar, reparar, hacer, constituir	Ser (consiente 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,	Hallar	descubrir, obrar, encontrar, averiguar, inventar,	Colaborar	Contribuir, reforzar, apoyar, contribuir, cooperar

LISTA DE VERBOS					
SABER		HACER		SER	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo / actitud	Sinónimos / Explicación
	puntualizar, delimitar, determinar		solucionar, observar, percatar		
Especificar	establecer, diferenciar, determinar, precisar, detallar, pormenorizar, enumerar, delimitar, explicar, definir, describir, relacionar, distinguir	Encontrar	hallar, inventar, descubrir	Acordar	Concertar, conciliar, pactar
Establecer	erigir, instaurar, constituir, decretar, organizar	Interpretar	analizar, comentar, entender, explicar, deducir, representar	Argumentar	Aducir, Argüir, cuestionar, discutir

LISTA DE VERBOS					
SABER		HACER		SER	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo / actitud	Sinónimos / Explicación
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

LISTA DE VERBOS					
SABER		HACER		SER	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo / actitud	Sinónimos / Explicación
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 comprensiva y tolerante	comprender
Recapitular	resumir, compendiar, recordar, reseñar, sintetizar	Evaluar	estimar, determinar, valorar, calcular, tasar	Reflexionar	Considerar, cavilar
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	recordar, evocar, buscar, investigar, examinar, explorar, observar, registrar, inspeccionar	Demostrar Orden, Calidad y Precisión	

LISTA DE VERBOS					
SABER		HACER		SER	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo / actitud	Sinónimos / Explicación
Deducir	inferir, concluir, inducir, teorizar	Enunciar	especificar, decir, exponer, relacionar, explicar, declarar, manifestar, expresar	Dirigir	Guiar, liderar

LISTA DE VERBOS					
SABER		HACER		SER	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo / actitud	Sinónimos / Explicación
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
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,	Relacionar	enlazar, unir, describir, contar, vincular, explicar, coordinar, referir	Motivar (se)	promover

LISTA DE VERBOS					
SABER		HACER		SER	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo / actitud	Sinónimos / Explicación
	precisar, puntualizar, referir, delimitar				
Rememorar	recordar, evocar, 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,
Plantear	Esbozar, diseñar, idear, proyectar, proponer	Medir	valorar, calcular, evaluar, determinar, establecer, contar, mesurar, comprobar, calibrar	Ayudar	Aportar, influir, colaborar, apoyar, cooperar
Asociar	relacionar	Elaborar	confeccionar, fabricar, hacer, proyectar, producir, realizar, transformar	Aceptar	Aprobar, admitir, consentir
LISTA DE VERBOS					
SABER		HACER		SER	

LISTA DE VERBOS					
SABER		HACER		SER	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo / actitud	Sinónimos / Explicación
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo / actitud	Sinónimos / Explicación
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, reformar	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
		Resumir	recapitular, compendiar, condensar, sintetizar, extractar, esquematizar, compilar	Trabajar	Ejercer, elaborar, ocuparse
		Clasificar	catalogar, separar, ordenar, organizar	Mediar	Interceder, intervenir

LISTA DE VERBOS					
SABER		HACER		SER	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo / actitud	Sinónimos / Explicación
		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	

Apéndice D. Técnicas de enseñanza aprendizaje

(Murcia Rodríguez & Cruz Parra, 2017)

A continuación, se realiza una descripción de algunas técnicas de enseñanza-aprendizaje.

- **Presentación participativa**

La presentación es la técnica más arraigada en uso e igualmente es la más criticada en la actualidad, pero más por una degradación de su forma, que realmente por inconvenientes en sus propiedades. Consiste en manifestar las temáticas de la asignatura empleando estrategias de organización de la información, medios y recursos didácticos por parte del docente, integrando al estudiante a través del diálogo y las preguntas, construyendo las aproximaciones a los contenidos mancomunadamente.

- **Exposición**

La exposición es una forma de presentación de la información que se pretende dar a conocer. Puede utilizarse para revisar contenidos o temáticas o para dar a conocer resultados o conclusiones de una actividad, entre otras. Es conveniente mezclar la exposición con la formulación de preguntas y la motivación para realizar aportes y discusiones. La exposición puede ser hecha por el docente o por los estudiantes, de acuerdo al contexto de trabajo.

- **Conferencia**

En sentido general la conferencia consiste en una exposición o disertación de cierta profundidad alrededor de una temática específica, por lo cual podría ser realizada por el docente. Sin embargo, si la perspectiva es ampliar el horizonte respecto a la temática y a su vez renovar o variar las técnicas empleadas, lo más conveniente es recurrir a un experto

para el desarrollo de esta técnica, presentando así otras relaciones y contextos donde se aplica la temática tratada.

Entrevista

Es una técnica dialogada, usualmente entre dos personas, aunque pueden ser más; donde se busca compartir u obtener información confiable de parte de las personas al permitirles expresarse libremente o de forma guiada a través de preguntas. Bajo el uso de esta técnica pueden establecerse acuerdos y/o discusiones relativamente cortas en tiempo. En el contexto del proceso de enseñanza – aprendizaje, la entrevista provee un mayor acercamiento entre el docente y el estudiante junto con la particularización en la atención de este último; igualmente es posible desarrollar entrevistas entre estudiantes.

- **Panel**

En esta técnica se establece un tema de discusión para el cual se construyen o argumentan diferentes perspectivas. Dos variaciones del panel son: una en el que existen dos o tres personas (los panelistas), quienes exponen su opinión argumentada alrededor de la temática mientras un público escucha, y al final de las argumentaciones enuncia sus dudas, contraposiciones, apoyo u otros comentarios que conciernan a la temática. La segunda variación es colocar una temática a discusión libre, y posteriormente los asistentes al panel presentaran un documento donde apoyen justificadamente alguna de las posiciones dadas en el panel o su propia posición. En cualquiera de las versiones existe un moderador y el tiempo de presentación de la opinión es corto y previamente establecido.

- **Debate**

Es una técnica de conversación donde dos o más personas, o en grupos de personas, defienden diferentes posiciones respecto a una temática seleccionada. Las perspectivas

defendidas deben estar debidamente argumentadas y el objetivo es que alguno de los participantes (grupos o personas) convenza al resto de que su posición es la más acertada.

Incentiva la contrastación, la argumentación y las habilidades lingüísticas y comunicativas.

Seminario

Técnica de trabajo en grupo en la cual se discute un tema predeterminado. En una sesión inicial los participantes, con la presencia de un moderador, definen el tema, los objetivos concernientes y planean los subtemas o actividades a desarrollar en futuras sesiones, de tal forma que se aborden todas las cuestiones que se desean discutir alrededor del tema.

Cada subtema es asignado a un estudiante o grupo de estudiantes, los cuales preparan una argumentación escrita sobre este. La información presentada para cada subtema es analizada por el resto de participantes en las sesiones normales y se valida, invalida o enriquecida esta información con los aportes e inquietudes. Por último, se realiza una sesión final donde se evalúa el alcance de los objetivos, los puntos clave de la temática y las fortalezas o debilidades de la técnica, construyendo sugerencias o modificaciones para futuros seminarios.

- **Phillips 6.6**

Consiste en resolver un problema o pregunta definida en grupos de 6 personas, en 6 minutos. Inicialmente se enuncia el problema y las condiciones, se establecen los grupos, un secretario(a) y un moderador, a continuación, se desarrolla la solución del problema o pregunta en los 6 minutos, lo cual implica una pregunta o problema de un nivel de complejidad solucionable en este lapso de tiempo. El secretario(a) recoge las soluciones presentadas y el moderador controla el tiempo y el orden de las intervenciones. Pueden

incluirse comentario o aportaciones breves al final como una discusión muy corta alrededor de las soluciones expuestas.

- **Visitas**

Es una técnica fuera del aula de clase y consiste en examinar en una experiencia de campo, la aplicabilidad de una asignatura o de contenidos de ella a través de la observación de un proceso real. Las visitas son concertadas previamente con las instituciones y en algunas ocasiones deben realizarse en pequeños grupos de estudiantes de acuerdo a las condiciones que establezca o se acuerden con las organizaciones. La visita puede ser guiada por el docente o por personal de la institución visitada.

Usualmente se realiza una realimentación de la experiencia de la visita, ya sea mediante un dialogo posterior informal, a través de alguna de las técnicas de discusión anteriormente descritas o mediante un informe escrito.

- **Foros de discusión**

La concepción básica de foro lo define como una disertación de un grupo de expertos en una temática alrededor de ella o de un tópico específico de la misma. En el foro se presentan preguntas y respuestas posteriores a la discusión o exposición de posiciones inicial, por lo cual suele ser una técnica de una duración larga. En la formación, el foro puede adaptarse invitando a un grupo de expertos para que presenten sus perspectivas a los estudiantes y se genere un diálogo; o seleccionar un grupo de estudiantes o algunos estudiantes que hagan las veces de expertos frente a sus compañeros.

- **Mesa redonda**

En la mesa redonda un grupo de expertos o estudiantes previamente preparados sobre una temática, discuten sus posiciones o perspectivas, siendo controlada la participación

mediante un moderador, mientras el pleno (otros estudiantes o personas) escucha el diálogo y al final realizan preguntas sobre el tema.

- **Simposio**

Es una técnica de exposiciones continuas de 5 a 15 minutos realizadas por diferentes personas sobre un tema, cuyos tópicos son tratados en fases a través de las exposiciones. El tiempo y el orden de exposición son controlados por un moderador. El público escucha, realiza preguntas hasta el final de todas las intervenciones al expositor respectivo e igualmente se pueden realizar comentarios. Al final el moderador presenta un resumen del simposio.

- **Cine foro, foro teatro o disco foro**

Es una variación del foro donde la discusión se centra sobre una película presentada (Cine foro), una obra vista (foro teatro) o una canción escuchada (disco foro) bajo la perspectiva de un tópico previamente definido.

- **Formulación de preguntas**

Esta técnica de enseñanza acompaña en forma especial a otras técnicas como las exposiciones y la presentación participativa. Es altamente utilizada, a veces sin percatarse, por parte de los docentes para afianzar los conocimientos en el momento de enseñanza, para dar paso a otro contenido vinculado o para estimular la participación y duda del estudiante.

Existen diferentes variantes de la formulación de preguntas, algunas de ellas son:

- Preguntas convergentes: busca un acercamiento a un tema específico o central. Se caracterizan por conllevar a respuestas cortas dentro de un espectro de opciones limitado y se asocian al nivel de conocimiento o comprensión.

- Preguntas divergentes: opuestas a las convergentes, el objetivo es obtener respuestas variadas y amplias, adecuadas para la construcción de conceptos, y se asocian a los niveles de aplicación, análisis y síntesis.
- Preguntas evaluativas: muy cercanas a la definición de las preguntas divergentes, sin embargo, difieren en que las preguntas evaluativas pretenden obtener un juicio, criterio o apreciación objetiva sobre el planteamiento de la pregunta. Son útiles para la estructuración de criterios lógicos y la construcción de explicaciones fundamentadas.
- **Consulta**

En esta técnica se solicita al estudiante o persona en formación buscar información, datos o documentación sobre una temática dada con el fin de que desarrolle habilidades de indagación, selección, clasificación y recopilación de información. En la consulta se presentan variaciones, algunas como solicitar un recuento de ella en forma escrita u oral, realizarla en base a preguntas suministradas o emplearla para la ampliación de conocimientos sobre lecturas o documentos proporcionados por el docente.
- **Reporte**

El reporte o informe es la descripción oral o escrita alrededor de un tema, donde se pueden especificar las características o circunstancias de este. Generalmente se emplea como instrumento para informar sobre el avance o resultados de un proceso, una consulta, una investigación, un proyecto, una entrevista u otras técnicas o estrategias realizadas.
- **Ensayo**

El ensayo más que una técnica es todo un género literario que ha evolucionado en el tiempo de una composición escrita, mezcla entre el conocimiento científico y las figuras literarias a un texto de defensa y validación argumentativa de una tesis u opinión personal. Esta

última definición lo coloca como una construcción didáctica de alta valía que reúne cualidades de consulta, argumentación, investigación y presentación de resultados en un solo documento. Existen varios tipos de ensayo de acuerdo a como se describe y argumente su tesis: el narrativo, el descriptivo, el comparativo, el analítico y el argumentativo.

En un ensayo pueden identificarse tres partes esenciales:

- La introducción, donde se presenta el tema y la tesis que se argumentará en el escrito.
- El desarrollo, incluye los diferentes argumentos, citas y otro tipo de evidencias que validen la tesis presentada.
- La conclusión, donde se profundiza la tesis presentada en la introducción y en algunas ocasiones se dejan preguntas para el lector. La profundización que se hace en esta parte se apoya en el desarrollo realizado.

- **Tarea**

Este término es muy usual y engloba prácticamente cualquier actividad desarrollada por el estudiante de acuerdo a las indicaciones y/o parámetros previamente dichos por el docente. La tarea es reducida en la temática que abarca y en las acciones que deben realizarse, por lo cual se encuentra inmersa en todas las técnicas explicadas y las que se explicarán posteriormente. La tarea se adapta al trabajo tanto individual como grupal.

- **Resumen**

Es una versión breve del contenido de un documento que contiene las ideas o concepciones esenciales expresadas en el texto. El resumen puede ser realizado por el docente respecto a una temática, realizado por el estudiante con base en material informativo dado o recomendado por el docente, en referencia a un documento o documentos consultados por él.

- **Laberinto de acción**

Esta técnica consiste en presentar un problema o incidente complejo, subdividido en pequeños problemas que tienen múltiples respuestas para su solución. De acuerdo a la opción seleccionada para cada sección, el estudiante es llevado a una siguiente. Sin embargo, dependiendo de los conocimientos alrededor del tema y asertividad en la selección de opciones, el estudiante al final del laberinto puede estar muy cerca o muy lejos de la solución del problema global.

- **Análisis e interpretación de lectura**

Como su nombre lo indica consiste en examinar las partes de una lectura conducente a la identificación de los conocimientos, ideas o conceptos expresados en ella y la explicación del sentido de la lectura. Esta técnica puede acompañarse para una mejor consolidación mediante un cuestionario de preguntas sobre la lectura, con un resumen o una consulta de ampliación del tema.

- **Análisis y resolución de problemas**

Técnica altamente ligada al aprendizaje basado en problemas. La implementación general consiste en que a partir de uno o más problemas relacionado con un contenido, grupo de contenidos, situación o temática, los estudiantes determinan la solución ya sea individual o grupalmente, aprovechando los conceptos y procedimientos aprendidos. En algunos casos los problemas presentan opciones de respuesta o indicaciones iniciales para el desarrollo, también pueden discutirse y desarrollarse en un grupo de trabajo o desarrollarse individualmente, y luego intercambiar soluciones en el grupo de trabajo, este último puede ser un grupo pequeño al que pertenezca el estudiante o el curso completo.

- **Ejercicios**

Se describirán varias técnicas alrededor de los ejercicios, entendido el ejercicio como una actividad que favorece sobretodo el afianzamiento de los procedimientos.

- **Análisis de ejercicios:** en esta técnica a los estudiantes se les proporciona una cantidad de ejercicios ya resueltos sobre una temática específica y su labor es revisar, separar y comprender los pasos seguidos para su desarrollo, de tal forma que les permita asociar esta estructura a otros ejercicios que pudiesen presentarse.
- **Taller de ejercicios:** el objetivo de la técnica es consolidar la resolución de ejercicios y los procedimientos presentados. El docente asigna individual o grupalmente un cierto número de ejercicios que deben desarrollar los estudiantes, sea fuera o dentro de la clase.
- **Resolución y análisis de ejercicios:** en este caso se mezclan características de los dos anteriores. Es una forma muy común es presentar un ejercicio resuelto prototipo (análisis) y a continuación enunciar ejercicios a desarrollar (taller).
- **Técnica del rompecabezas**

En la técnica del rompecabezas se secciona un tema, lectura, documento o trabajo en partes que tengan complejidad y extensión similar. Las secciones o piezas son asignadas según decisión del docente, por rifa o interés propio, a cada estudiante de un grupo o varios grupos de estudiantes. El encargado de cada pieza realizará las acciones correspondientes para la comprensión, análisis o resolución de la misma, considerando que estas acciones deberán ser guiadas por el docente y pueden surgir de una estructura creada por este (preguntas o cuestiones clave), o ser una propuesta del estudiantado avalada por el docente. Al final las piezas deben unirse para que todos los estudiantes visualicen la panorámica completa del asunto. Para ello es posible el uso de otras técnicas como exposiciones, resúmenes

compartidos o simplemente alguna técnica dialogada que permita compartir las experiencias y conocimientos.

- **Investigación**

La investigación es un proceso sistemático, organizado y objetivo que busca dar respuesta a una hipótesis ahondando o avanzando en el conocimiento de un campo de estudio o aplicación. Como tal, cuenta con sinnúmero de métodos y metodologías propias para su implementación y es una acción que implica altos niveles cognitivos, es decir un gran manejo de conceptos y procedimientos en el campo o línea elegido y aún más importante, sobre todo para el caso educativo, una interacción estrecha entre el investigador, los recursos disponibles, el contenido y las necesidades culturales, sociales, ambientales y tecnológicas. La investigación se subdivide en los siguientes procesos básicos: la observación, la clasificación, el uso de números, la medición, el uso de relaciones espaciotemporales, la predicción, la inferencia, la definición operacional, la formulación de hipótesis, la interpretación de datos, el control de variables, la experimentación y la comunicación. En el contexto de enseñanza-aprendizaje son estos procesos los que deben ser identificados, interpretados y manejados por el estudiante, y he aquí la labor docente al respecto de la investigación, construir y estructurar actividades al interior de la asignatura, del programa completo o del curso de formación, que permitan el acercamiento a los procesos de investigación. Dichas actividades pueden ser sencillas y apoyar cada proceso mencionado por separado.

Otra forma de incentivo al proceso investigativo, es la conformación de grupos de investigación o la gestión para que los estudiantes conozcan los desarrollos y realizaciones cuando ya existen en la institución educativa. Igualmente generar o buscar las alternativas

de acceso a estos grupos, con actividades adecuadas para el nivel académico y personal de los estudiantes.

- **Proyecto**

Es un conjunto de actividades planeadas que se llevan a cabo en período de tiempo determinado empleando ciertos recursos en el desarrollo de tareas específicas, y que busca cumplir con unos objetivos trazados alrededor de la generación, desarrollo o construcción de un producto o servicio.

En el proyecto se presentan las etapas de: análisis del problema, resolución del problema, elaboración del problema y reporte. Como puede observarse incluye en su aplicación otras técnicas ya mencionadas y es ideal para el trabajo en grupo. Desarrolla en el estudiante habilidades comunicativas, actitudes de trabajo en grupo, capacidad de consulta e investigación y el acercamiento hacia el trabajo profesional. En la técnica de proyectos, el docente actúa como guía, tutor, administrador del proyecto, experto de consulta, diseñador en algunos casos y evaluador de los resultados del proyecto.

- **Concurso**

Como técnica de enseñanza-aprendizaje, el concurso consiste en proveer una puntuación a ciertas actividades realizadas por los estudiantes individual o grupalmente, al final de ellas habrá un ganador, al cual se le premiará. El concurso es más una labor complementaria que una técnica en sí misma.

Las actividades del concurso pueden ser: responder preguntas realizadas por el docente alrededor del tema, o realizadas entre equipos o estudiantes, la solución acertada de la mayor cantidad de ejercicios o problemas, entre otras. Igualmente, para los premios

también hay variedad como: materiales educativos, de aprovechamiento personal, puntos extras en evaluaciones o la obviedad de ellas.

- **Juego de roles**

Es una técnica grupal por excelencia, en teoría acepta cualquier número de participantes, pero máximo diez es una cantidad más favorable. En el juego de roles hay tres aspectos claves: la delimitación y determinación de la situación a representar, la representación de la situación por parte de los estudiantes y la discusión posterior entre todos los participantes.

La representación dura 5 o 10 minutos y no tiene guion alguno, es libre y espontánea y en ella, cada estudiante desempeña un papel. La discusión posterior también es breve y el docente debe orientarla hacia el establecimiento de las características o elementos de la situación y los aportes que provee al tema o contenido que se está tratando.

- **Lluvia de ideas**

Es una técnica sencilla de aplicar y consiste en iniciar una discusión ordenada con base en una pregunta o temática mencionada por un líder (el docente o un estudiante) que actúa como moderador. Igualmente existe un secretario o encargado de registrar brevemente las ideas presentadas. El tiempo de duración de la lluvia de ideas está en proporción directa al número de estudiantes.

La lluvia de ideas se emplea generalmente como técnica previa al inicio de un tema y sirve como termómetro de conocimientos previos, y también suele retomarse el registro de las ideas al final de la descripción del tema, para establecer comparaciones de avance, resaltar los conceptos cercanos que los estudiantes poseen y evidenciar que se aprendió de nuevo.

- **Tutorial**

Es una forma de grupo de discusión que consta generalmente de menos de cinco miembros. Busca generar diálogo sobre los inconvenientes presentados para el aprendizaje de un contenido o asignatura, evaluar los problemas y construir o compartir soluciones.

El grupo tiene un líder que actúa como tutor del grupo, el cual es un estudiante que evidencia mejores resultados en el contenido o asignatura en cuestión. Las funciones del líder son: moderar las discusiones, servir de punto de arranque para las soluciones que se planteen, incentivar el compartir de experiencias positivas o no; recordando siempre que el objetivo final es mejorar los resultados en el aprendizaje de todos los miembros del grupo.

- **Práctica de laboratorio**

El laboratorio es el sitio que permite reproducir fenómenos naturales en menor escala, desarrollar instrumentos, realizar mediciones, experimentar e investigar en forma controlada; convirtiéndose en un acercamiento a la realidad para los estudiantes.

Las prácticas de laboratorio son modos estructurados de trabajar en el laboratorio sobre un evento o situación determinado, y permiten ir observando los sucesos relevantes que se hayan planeado. Generalmente van acompañadas de informes o reportes posteriores que incluyen los datos medidos en el laboratorio y las interpretaciones o explicaciones realizadas al respecto de lo observado.

- **Simulaciones**

Consisten en las representaciones de un problema, evento, situación u objeto real de forma artificial y manipulable, evitando los riesgos presentes al ser un acto auténtico. Las simulaciones son realizables por medio de réplicas físicas (un globo terráqueo, un modelo del sistema solar, una maqueta) o digitales, en el caso del software de simulación para

diferentes necesidades (estadísticas, circuitos, métodos numéricos, condiciones de eventos físicos, etc.), a través de dibujos, bosquejos y mapas o simulaciones de acciones sociales como dramatizados.

Esta técnica aporta en aspectos como la toma de decisiones, la aplicabilidad de los conocimientos y procedimientos y el estudio de situaciones complejas.

- **Solución de casos**

Los casos son situaciones sucedidas y que representaron en su momento un buen grado de complejidad en el campo en que se presentaron. La solución de casos inicia con el análisis del caso por parte del estudiante, y que fue suministrado por el docente o elegido por los estudiantes en consenso. De dicho análisis el estudiante debe establecer las soluciones que considere convenientes teniendo en cuenta la información alrededor de las temáticas concernientes al caso y finalmente elegir una solución que argumentará ante sus otros compañeros.

En grupos intercambiarán las soluciones del caso, lo cual permitirá que cada estudiante refuerce su teoría de acuerdo a las consideraciones que le hubiesen hecho en la discusión. Posteriormente la solución de todos los estudiantes se da a conocer al curso con los respectivos argumentos y en conjunto el desenlace presentado en la realidad, pidiéndoles a los estudiantes que realicen una confrontación final entre su solución y la realmente acontecida. De igual forma puede aplicarse esta técnica en pequeños grupos.

- **Analogías**

Consiste en el establecimiento de analogías, en el momento de enseñanza, entre diferentes contenidos que sean familiares al estudiante y le permitan recordar fácilmente el concepto

más complejo. Hay que recordar que una analogía es una proposición que indica semejanza entre dos cosas o eventos.

- **Ilustraciones**

Comprenden las fotografías, esquemas, medios gráficos, entre otros; que sirven para comunicar ideas concretas, visuales y espaciales, eventos simultáneos y presentar procedimientos. Sus funciones son: mantener y dirigir la atención, favorecer la retención de información, organizar y clarificar lo presentado.

- **Mapas conceptuales**

Es una representación gráfica de información o segmentos de información, cuya estructuración va de lo general a lo particular. Posee tres elementos: los conceptos, las proposiciones y las palabras de enlace. Los conceptos se identifican mediante palabras claves que están escritas dentro de nodos (círculos u óvalos); los conceptos se vinculan mediante líneas continuas y a través de una palabra de enlace que exprese la relación entre ellos, dicha unión entre conceptos y palabra de enlace se denomina proposición.

Algunas de las funciones del mapa conceptual son presentar los conceptos y mostrar la relación entre ellos. Es útil tanto para el estudiante como para el docente quienes pueden representar y/o encadenar las temáticas, los contenidos o los conceptos.

- **Redes semánticas**

Son otra forma de representación gráfica igual que el mapa conceptual y le atañen las mismas funciones. La diferencia con los mapas conceptuales radica en que no necesariamente establecen niveles jerárquicos de la información, pero si existen palabras de enlace específicas de acuerdo al tipo de relación entre conceptos.

- **Mapas mentales**

Son otra forma de representación de ideas basadas en la espontaneidad y creatividad del pensamiento, pues los conceptos del mapa se relacionan de acuerdo con las reflexiones de su generador.

Cuatro características principales de los mapas mentales son:

- Una idea o asunto central que se representa mediante una imagen, icono, símbolo o cualquier forma que se desee.
- Ramas principales alrededor de la idea central que representan los temas o situaciones de primera derivación y ramas secundarias adheridas a las principales para ampliación o profundización de estas.
- Para las ramas también existen imágenes, figuras o palabras claves que se escriben sobre ella y dan una mayor explicación del asunto que trata la rama.
- Las ramas están conectadas formando una estructura nodal.

- **Diagrama**

El diagrama es la representación gráfica más general y contiene a todas las anteriormente nombradas. Los diagramas sirven para demostrar proposiciones, solucionar problemas, representar sucesos, leyes, procesos, fenómenos y en él se muestran las relaciones entre los elementos o partes que conforman el hecho representado. (Murcia Rodríguez & Cruz Parra, 2017)

Apéndice E. Instrumentos de evaluación

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	DESCRIPCIÓN
Lista de verificación	Relación descriptiva de los pasos o requisitos de un procedimiento o actividad a realizar, donde se establece la presencia o ausencia de cada uno de ellos.
Ficha de observación	En su concepción es idéntica a la lista de chequeo solo que contiene los rasgos a verificar cuando se ejecuta la técnica de evaluación de observación.
Cuestionario	Conjunto de preguntas con respuestas previsibles y/o abiertas que puede realizarse de forma oral o escrita. Útil cuando el número de personas a evaluar es pequeño (10 a 20 en total).
Anecdotario	Es un registro escrito o a través de otros medios de registro (grabadoras) en el cual se parafrasea los acontecimientos de un proceso como un proyecto, una clase o una reunión, resaltando los aspectos que sirvan para evaluar los propósitos trazados.
Relatoría	Es un registro de los asuntos tratados en un evento y a su vez de las deliberaciones y acuerdos que se hayan presentado.
Taller	Es un registro de los asuntos tratados en un evento y a su vez de las deliberaciones y acuerdos que se hayan presentado.
Test	Conjunto de preguntas cuyas respuestas se presentan en forma de opciones para seleccionar.
Portafolio	Registro escrito organizado y estructurado que se realiza de las etapas, tareas o actividades de un proyecto, curso o laboratorio durante el período de tiempo de estas.
Encuestas	Conjunto de preguntas sobre un hecho previamente clasificadas, dirigidas a una población representativa que le atañe el acontecimiento evaluado y que presentan una escala establecida permitiendo su análisis a través de medidas estadísticas.
Bitácoras	También denominada diario, es la narración de los acontecimientos en fechas específicas, la cual es su principal condición.
Lista de chequeo	Generalmente aplicada a productos es una forma de la lista de verificación, donde se presentan las características deseadas o acordadas para la entrega del producto.

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	DESCRIPCIÓN
Algoritmo	Descripción exacta de la secuencia de pasos a realizar para llevar a cabo un procedimiento o resolver un problema.
Panel de información	Representación sintetizada y estructurada de información alrededor de un contenido mediante frases, oraciones o palabras claves, generalmente responde a ciertas preguntas u objetivos planteados sobre el tema tratado.
Cuadro sinóptico	Esquema gráfico en el que las ideas se desarrollan de izquierda a derecha en desagregación, siendo la parte izquierda el referente o tema básico que contiene a las palabras claves o ideas del lado derecho, las cuales generalmente se encierran entre llaves.
Tablas	Listas de anotaciones alrededor de un tema organizadas en filas y columnas, para mostrar así sus relaciones de secuencia y jerarquía. Para un tema pueden presentarse una tabla principal y tablas secundarias que amplían la información estructurada en la tabla principal.

(Murcia Rodríguez & Cruz Parra, 2017)