

UCLV
Universidad Central
"Marta Abreu" de Las Villas



FIE
Facultad de
Ingeniería Eléctrica

Departamento de Electroenergética

TRABAJO DE DIPLOMA

Aula Virtual de Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos para la carrera Ingeniería en Automática

Autor: Luis Javier Rodríguez Ruiz

Tutores: Dr.C. Ileana Moreno Campdesuñer

MSc. Arian Ramos Martínez

Santa Clara , Julio, 2019
Copyright©UCLV



Electroenergetic Department

TRABAJO DE DIPLOMA

Virtual Classroom of Electrical Machines and their Drives for the Career in Automatic Engineering

Author: Luis Javier Rodríguez Ruiz

Thesis Director: Dr.C. Ileana Moreno Campdesuñer

MSc. Arian Ramos Martínez

Santa Clara , Jule, 2019
Copyright©UCLV

Este documento es Propiedad Patrimonial de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, y se encuentra depositado en los fondos de la Biblioteca Universitaria “Chiqui Gómez Lubian” subordinada a la Dirección de Información Científico Técnica de la mencionada casa de altos estudios.

Se autoriza su utilización bajo la licencia siguiente:

Atribución- No Comercial- Compartir Igual



Para cualquier información contacte con:

Dirección de Información Científico Técnica. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Carretera a Camajuaní. Km 5½. Santa Clara. Villa Clara. Cuba. CP. 54 830

Teléfonos.: +53 01 42281503-1419

*“Jamás permitas que el éxito te llegue a la
cabeza, ni el fracaso al corazón.”*



*A todas las personas que han estado junto a mí y
me han apoyado en todo momento.*



RESUMEN

En la Facultad de Ingeniería Eléctrica se han desarrollado varios cursos virtuales sobre la plataforma Moodle, donde se incluyen sistemas de ejercicios para la autoevaluación de los estudiantes. La presente investigación consiste en la elaboración de un aula virtual para la asignatura de Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos correspondiente a la disciplina Sistema de Control del Plan de Estudio E, perteneciente a la carrera de Ingeniería en Automática de la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas. En vistas a su elaboración fue preciso realizar un proceso de remodelación de los contenidos existentes en el Protocolo de Transferencia de Archivos (FTP) de la carrera y en manos del profesor de la asignatura, además de incorporar una serie de ejercicios para la autoevaluación de los contenidos de los diferentes temas que fueron abordados. Los profesores podrán ser capaces de ir actualizando e incorporando nuevos recursos y/o actividades de acuerdo a las facilidades que ofrece la plataforma Moodle del portal educativo de la intranet universitaria.

La confección del aula virtual facilita la posibilidad de autoevaluarse y utilizar los contenidos del curso no solo a los estudiantes del curso regular diurno, sino también para los del curso por encuentro y a todo aquel con acceso a la intranet universitaria.



Abstrac

In the School of Electrical Engineering, several virtual courses have been developed on the Moodle platform, including exercise systems for student self-assessment. The present investigation consists in the elaboration of a virtual classroom for the subject of Electrical Machines and its Drives corresponding to the discipline Control System of Study Plan E, belonging to the career of Automation Engineering of the Faculty of Electrical Engineering of the University Central "Marta Abreu" of the Villas. In view of its preparation, it was necessary to carry out a process of remodeling the existing contents in the File Transfer Protocol (FTP) of the career and in the hands of the subject teacher, as well as incorporating a series of exercises for the self-evaluation of the contents of the different topics that were addressed. Teachers may be able to update and incorporate new resources and / or activities according to the facilities offered by the Moodle platform of the educational portal of the university intranet.

The preparation of the virtual classroom facilitates the possibility of self-assessing and using the contents of the course not only the students of the regular day course, but also those of the course by meeting and anyone with access to the university intranet.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
Capítulo I: Posibilidades que brinda la plataforma interactiva Moodle para potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos de la carrera Ingeniería en Automática ..	5
1.1. La utilización de las TIC en la formación universitaria.....	5
1.2. Las Plataformas interactivas en la organización y gestión de la información	9
1.2.1 La plataforma interactiva Moodle	12
1.2.2 Moodle en la Facultad de Ingeniería Eléctrica	15
1.3. La disciplina Sistema de Control	16
1.4. Desarrollo de la asignatura “Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos” apoyado en las TIC a partir del Plan de Estudio E y el trabajo metodológico	17
1.4.1. Recursos digitales elaborados para la asignatura “Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos”	19
1.4.2. Actividades y recursos que brinda el Moodle propias para el aula virtual de la asignatura “Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos”	20
1.5. Conclusiones del Capítulo.....	20
Capítulo II: Diseño del aula virtual de la asignatura Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos	22
2.1. Diagrama del aula virtual de Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos	22
2.2. Descripción de los recursos del aula virtual.....	24
2.3. Proceso de elaboración de los ejercicios de autoevaluación de la asignatura.....	25
2.4 Evaluación final del curso	34
2.5. Conclusiones del Capítulo	36



CONCLUSIONES	37
RECOMENDACIONES	38
BIBLIOGRAFÍA	39
ANEXOS	41
Anexo 1: Ejercicios de autoevaluación del Tema 1	41
Anexo 2: Ejercicios de autoevaluación del Tema 2	44
Anexo 3: Ejercicios de autoevaluación del Tema 3	48
Anexo 4: Ejercicios de autoevaluación del Tema 4	53
Anexo 5: Ejercicios de autoevaluación del Tema 5	57
Anexo 6: Ejercicios de autoevaluación del Tema 6	62
Anexo 7: Ejercicios de autoevaluación del Tema 7	64



INTRODUCCIÓN

El gran salto de progreso de la educación superior cubana que comenzó con la Reforma de 1962 y se consolidó en los años posteriores, convirtió las esencias del sistema en centros que forman profesionales especializados; al mismo tiempo que generan nuevos conocimientos, a través de la investigación científica y tecnológica.[1]

Después del surgimiento del Ministerio de Educación Superior en julio de 1976 se favoreció la aceleración y ampliación de carreras de ingeniería, así como la concepción de un proceso de perfeccionamiento continuo de los Planes de Estudio. La Universidad Central Marta Abreu de Las Villas tiene como objetivo fundamental formar integralmente profesionales cada vez mejor preparados. La Facultad de Ingeniería Eléctrica comenzó a desarrollar programas docentes en 1959 y cuenta con tres departamentos docentes: Electroenergética; Electrónica y Telecomunicaciones; Automática y Sistemas Computacionales.

En el presente curso (2018-2019) se realizaron nuevos cambios para los planes de estudios, apareciendo el Plan de Estudio E, cuyo objetivo general es la reducción de las carreras a cuatro años en el curso diurno, llevando consigo un análisis de los contenidos y número de horas; para ello se hace imprescindible el papel del estudio independiente dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los medios de enseñanza desde hace muchos años han servido de apoyo para aumentar la efectividad del trabajo del profesor, sin llegar a sustituir la función educativa y humana del profesor, así como racionalizar la carga de trabajo de los estudiantes y el tiempo necesario para su formación científica, y para elevar la motivación hacia la enseñanza y el aprendizaje. Hay que tener en cuenta la influencia que ejercen los medios en la formación de la personalidad de los alumnos. Los medios reducen el tiempo dedicado al aprendizaje porque objetivan la enseñanza y activan las funciones intelectuales para la adquisición del conocimiento, además, garantizan la asimilación de lo esencial.[2]

El vertiginoso impulso que han experimentado las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha provocado cambios notables en las sociedades modernas, entre los que destacan el acceso a la comunicación y los modos de relacionarse entre las personas, caracterizados por la importancia del conocimiento como factor fundamental para establecer una mayor calidad de vida.[3]



La enseñanza actual promueve el uso de medios tecnológicos que logran obtener el resultado de la participación activa de los estudiantes por medio de redes tecnológicas. Debido a esta situación se hace necesario obtener conocimiento acerca del uso que brindan las plataformas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, convirtiéndose así en un agente activo de las actividades, en la evaluación y en la coevaluación, pues realizan muchos procedimientos que se hacía antes por impresiones y presentaciones independientes en uno o varios medios de almacenamiento, convirtiéndose ahora en un solo medio social virtual que enriquece la autoevaluación entre los estudiantes.

Existe un gran número de plataformas para desarrollar el e-learning en el ámbito educativo, tales como[4]:

Atutor, una plataforma *open source* muy conocida y utilizada;

Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular (Moodle), una plataforma *open source* entre las más utilizadas a nivel internacional (su comunidad supera los 70.000 usuarios en todo el mundo);

DoceboLMS, una plataforma *open source* resultado de un proyecto de Claudio Erba, Fabio Pirovano e Andrea Biraghi, figuras importantes del mundo *open source* italiano;

Docent, una plataforma comercial de Docent Inc. (ahora SumTotalSystems), empresa norteamericana líder en el sector;

T-learn, una plataforma comercial de una PYME italiana especializada en *e-learning* y *document management*.

Para lograr el uso eficiente de estas plataformas es necesario que el profesor sea capaz de orientar con efectividad el uso de estas, así como lograr la motivación de los estudiantes para su uso ya que este es individual de cada estudiante, se requiere también que el estudiante sea capaz de elegir cuándo utilizar esta vía y que a su vez, el mismo tenga habilidades de autoestudio para que se sea capaz de aprovechar el tiempo utilizando la misma.

Cumpliendo con este criterio, en la Facultad de Ingeniería Eléctrica se han desarrollado varios cursos virtuales sobre la plataforma Moodle, donde se incluyen sistemas de ejercicios para la autoevaluación de los estudiantes. De esta forma, se trata de dotar a los estudiantes de un conjunto de recursos digitales que les permite profundizar los conocimientos adquiridos durante las clases presenciales y, además, conocer el estado de avance de su preparación durante el estudio independiente.

La asignatura “Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos”, perteneciente a la carrera de Ingeniería en Automática no cuenta con estas facilidades, siendo esta de vital importancia en la carrera, no solo es útil durante los estudios de pregrado, sino para postgrado y para la vida profesional. De aquí que se considere necesario montar un aula virtual de dicha asignatura, que además de los recursos tradicionales que se incorporen para ampliar y



profundizar en los diferentes temas de la asignatura, contenga un sistema de autoevaluación que permita a los estudiantes conocer su propio progreso en la materia. Lo anterior podría contribuir a perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de dicha asignatura.

En consecuencia, se plantea como **problema científico** de esta investigación: ¿Cómo contribuir a potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos con apoyo virtual a partir de las exigencias del Plan de Estudio E en la carrera de Ingeniería en Automática?

El objeto de la investigación lo constituye: el proceso de enseñanza- aprendizaje de la asignatura Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos en la carrera de Ingeniería en Automática, con **campo de acción**: el proceso de enseñanza- aprendizaje de la asignatura Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos en la carrera de Ingeniería en Automática con apoyo virtual.

Para dar respuesta al problema de investigación se plantea como **objetivo general**:

Elaborar un aula virtual para la asignatura Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos de la carrera Ingeniería en Automática, según las exigencias del Plan E, en la plataforma Moodle del portal educativo de la intranet universitaria.

El cumplimiento del mismo se realizará a partir de los **objetivos específicos** siguientes:

1. Fundamentar las posibilidades que brinda la plataforma interactiva Moodle para potenciar el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos de la carrera Ingeniería en Automática.
2. Definir los recursos didácticos en formato digital necesarios para contribuir al perfeccionamiento de la asignatura Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos.
3. Diseñar ejercicios de autoevaluación de los diferentes temas de la asignatura.
4. Publicar en la plataforma Moodle los contenidos, recursos y actividades de la asignatura Maquinas Eléctricas y sus Accionamientos.

Partiendo de los objetivos específicos, para realizar la presente investigación se proponen **las tareas investigativas** siguientes:

1. La investigación de documentos relacionados con el uso de las plataformas interactivas en el proceso de enseñanza - aprendizaje.
2. La selección de los recursos y actividades propios de Moodle que formarán parte del curso a diseñar.
3. La elaboración de materiales en formato digital que contribuyan al mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos.
4. La búsqueda y selección de recursos didácticos que faciliten la comprensión de determinados conceptos o temas de la asignatura.



5. El diseño de ejercicios de autoevaluación, con ayuda del tutor, de los diferentes temas de la asignatura.
6. La organización de los recursos digitales seleccionados que se van a publicar en el curso.
7. El montaje de la asignatura en la plataforma Moodle.
8. La confección del informe de investigación con las normas y requisitos exigidos.

Para lograr el cumplimiento de los objetivos será necesaria la utilización de **métodos del nivel teórico**.

Nivel teórico: se utilizaron: el analítico-sintético para la construcción del marco teórico de la investigación, en la determinación de los recursos educativos que serían manejados en la investigación, descubriendo sus relaciones y características fundamentales; el histórico-lógico que permitió el análisis del desempeño de la asignatura desde su surgimiento posibilitando el modelado para la concepción y elaboración de los diferentes recursos didácticos digitales.

Esta investigación ofrece los siguientes **aportes**:

Conveniencia: Los estudiantes tendrán la facilidad de encontrar de forma organizada diferentes recursos digitales que les ayudarán a profundizar en los contenidos de la metodología de la investigación científica y de ejercicios que les autoevaluarán su aprendizaje.

Relevancia social: Esta aula virtual contribuye a una mejor formación del profesional para emprender proyectos de cualquier nivel.

Implicaciones prácticas: Con esta investigación se contribuye a resolver un problema práctico concreto por su potencial generalizador.

Utilidad metodológica: Tiene posibilidades de replicarse en estudios similares.

El informe de la investigación consta de introducción, dos capítulos, conclusiones, bibliografía y anexos.

En el **capítulo #1** se realiza una fundamentación teórica de las categorías fundamentales que se tratan en esta investigación tales como: Posibilidades que brinda la plataforma interactiva Moodle para potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos de la carrera Ingeniería en Automática y el uso de las TIC para apoyar este proceso. Además, se describen los fundamentos, contenidos y habilidades de la disciplina Sistema de Control, dentro de la cual se enmarcan los contenidos de esta asignatura.

En el **capítulo #2** se hace el diseño del aula virtual de la asignatura Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos, y el desarrollo de los ejercicios de autoevaluación, así como el proceso de montaje de estos en la plataforma Moodle.



Capítulo I: Posibilidades que brinda la plataforma interactiva Moodle para potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos de la carrera Ingeniería en Automática

En este capítulo se abordarán las posibilidades que brinda la plataforma interactiva Moodle para potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos de la carrera Ingeniería en Automática. Se muestran aspectos de la utilización de las TIC en la formación universitaria, las plataformas interactivas en la organización y gestión de la información. Asimismo, se exponen las diferentes actividades que se realizan y los materiales didácticos que se elaboran para el mismo, dentro de estos se profundizará en los ejercicios de autoevaluación.

1.1. La utilización de las TIC en la formación universitaria

Se denominan Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) al conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética. Las TIC incluyen la electrónica como tecnología base que soporta el desarrollo de las telecomunicaciones, la informática y el audiovisual.[5]

Esas tecnologías se presentan cada vez más como una necesidad en el contexto de sociedad donde los rápidos cambios, el aumento de los conocimientos y las demandas de una educación de alto nivel constantemente actualizada se convierten en una exigencia permanente. La relación entre las TIC y la educación tiene dos vertientes: Por un lado, los ciudadanos se ven abocados a conocer y aprender sobre las TIC. Por otro, las TIC pueden aplicarse al proceso de enseñanza y aprendizaje. Ese doble aspecto se refleja en dos expectativas educativas distintas: por un lado, se tiene a los informáticos, interesados en aprender informática, y, en el otro, a los profesores, interesados en el uso de la informática para la educación.[5]

El vertiginoso impulso que han experimentado las TIC ha provocado cambios notables en las sociedades modernas, entre los que destacan el acceso a la comunicación y los



modos de relacionarse entre las personas, caracterizados por la importancia del conocimiento como factor fundamental para establecer una mayor calidad de vida. Estas continúan reemplazando estructuras sociales, económicas, políticas y educativas más formales, debido a la facilidad con que posibilitan el intercambio de información, unido al grado con que se efectúa la colaboración informal entre individuos e instituciones.[3]

La docencia a nivel superior va desarrollando alternativas para que la enseñanza se vaya transformando, por los nuevos tiempos, exigencias y educación actualizada. Con el desarrollo de las TIC se logra una mayor autonomía del estudiante, facilitando así el proceso de enseñanza y aprendizaje y la ayuda en el trabajo tanto individual como colectivo.

Las TIC permiten acortar el periodo de formación y aprovechar mejor el tiempo que se dedica al aprendizaje, al proporcionar materiales a distancia que evitan desplazamientos en las sesiones síncronas (videoconferencia o charla electrónica) y adecuan los tiempos de instrucción a las disponibilidades temporales de los alumnos. Estos aprenden dentro de un ambiente familiar y cercano exento de cualquier formalismo.

La implementación de las TIC presenta un gran aporte académico debido a las disímiles herramientas didácticas que presenta, conformadas por recursos informáticos, aplicaciones educativas específicas y plataformas virtuales.

El aula por mucho tiempo se asoció al espacio cerrado donde existía vínculo presencial con el profesorado, pero con el desarrollo de la tecnología surge el aula virtual.

Se conoce como aula virtual a un entorno digital que posibilita el desarrollo de un proceso de aprendizaje el cual permite que el estudiante acceda al material de estudio y, a su vez, interactúe con el profesor y con otros estudiantes.[6]

Las aulas virtuales suelen presentar diferentes herramientas que la persona que estudia puede utilizar. Las videoconferencias, la descarga del material de estudio, la participación en foros y chats y los ejercicios interactivos son habituales en este tipo de entornos educativos.[7]

Existen centros educativos que imparten formación totalmente en línea y otros centros que son más tradicionales que utilizan aulas virtuales para complementar la propuesta educativa.

Por su incidencia fundamental en la labor educativa, en la formación de valores y en la conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje el papel del profesor es insustituible en cualquiera de las modalidades del modelo pedagógico cubano. Sin embargo, aunque los medios no sustituyen al profesor, los materiales didácticos y



recursos tecnológicos, por el menor contacto alumno-profesor, están destinados a reforzar en la práctica muchas de las funciones de los docentes: orientación, motivación, transmisión, recordación, indagación, discusión, retroalimentación y evaluación, entre otras.

Las aulas virtuales deben su aumento de utilización a las ventajas que estas ofrecen:[8]

- Permiten que cualquier persona pueda mejorar su formación compaginando su vida personal y profesional, sin impedimentos de ningún tipo.
- No menos relevante es que el estudio de la materia en cuestión se puede realizar de manera cómoda, simplemente desde el sofá de casa.
- El acceso a todo el contenido, recursos y ejercicios que se contienen en el aula virtual es permanente. Es decir, está abierto a cualquier hora del día durante todo el tiempo establecido de duración de la formación.

De esta manera, el alumno podrá llevarlo a cabo en el momento que más le convenga, cuando tenga tiempo libre y, además, a su ritmo.

Una vez creado el sitio o espacio de la asignatura, se puede configurar dicho sitio con las herramientas en las que desee trabajar con el alumnado. Entre las herramientas que se disponen en el Aula Virtual se destacan las siguientes:

- Recursos: publicación del material de la asignatura: documentos, URL.
- Guía docente: publicación de la guía la asignatura: temario, competencias, sistema de evaluación.
- Calendario: programación de actividades y eventos en el calendario de la asignatura (fechas de sesiones, fecha de entrega de tareas).
- Anuncios: publicación de avisos en la asignatura.
- Mensajes privados: medio de comunicación entre los miembros de la asignatura por lo que se podrá realizar tutorías remotas para cualquier consulta académica entre el alumno y el profesor.
- Foros: debates sobre las materias de estudio de la asignatura.
- Chat: sala de conversación para los miembros de la asignatura.
- Tareas: entrega de trabajos por parte de los alumnos. El profesor crea la actividad, los alumnos las entregan, y el profesor califica y realiza comentarios sobre los trabajos realizados.
- Llamamientos de exámenes: publicación por parte del profesorado de convocatorias de exámenes oficiales mediante firma electrónica. Una vez firmado, se comunica a los alumnos, vía correo electrónico. De esta forma



tanto los profesores como los alumnos pueden acceder al llamamiento sin desplazarse al centro.

- Exámenes: realización de pruebas de evaluación en red, posibilidad de visualizar dependiendo de la configuración del examen: la nota, respuestas correctas, comentarios, etc.
- Actas: permite al profesorado cumplimentar las actas oficiales mediante firma electrónica.
- Videoconferencia Web: para realizar videoconferencias en red para sesiones de trabajo, reuniones.
- Calificaciones: permite al profesorado calificar a los alumnos, así como recopilar datos de notas procedentes de otras herramientas como Tareas y Exámenes e incluso de Foros, pudiendo obtener una nota final que sea la media, u otras ponderaciones en base.

Todo esto trae consigo un conjunto de ventajas para el proceso de enseñanza-aprendizaje:[9]

- Acceso de los estudiantes a un abanico ilimitado de recursos educativos.
- Acceso rápido a una gran cantidad de información en tiempo real.
- Obtención rápida de resultados.
- Gran flexibilidad en los tiempos y espacios dedicados al aprendizaje.
- Adopción de métodos pedagógicos más innovadores, más interactivos y adaptados para diferentes tipos de estudiantes.
- Interactividad entre el profesor, el alumno, la tecnología y los contenidos del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Mayor interacción entre estudiantes y profesores a través de las videoconferencias, el correo electrónico e Internet.
- Colaboración mayor entre estudiantes, favoreciendo la aparición de grupos de trabajo y de discusión.
- Incorporación de simuladores virtuales como nueva herramienta de aprendizaje.
- Permite al alumno tomar contacto con la realidad que se va a encontrar cuando salga de la Universidad.
- Preparación para la evolución de las tecnologías a través de la práctica.



1.2. Las Plataformas interactivas en la organización y gestión de la información

Las plataformas interactivas son entornos de hardware y software diseñados para automatizar y gestionar el desarrollo de actividades de formación.

Una plataforma interactiva es, en forma general, un software que le da soporte a la administración del aprendizaje en una organización. Inicialmente fueron diseñados para facilitar a los administradores y profesores la organización administrativa de aulas virtuales, sin tener en cuenta los aspectos pedagógicos, principalmente por desconocimiento sobre la función que las tecnologías podían tener en los procesos educativos; de este modo, las plataformas interactivas se transformaron en extensiones de los espacios presenciales.

De tal manera se puede considerar como una aplicación de software que asegura la correcta administración, control, documentación e informe de programas de enseñanza, aulas interactivas, chats interactivos y contenido de aprendizaje, o como una aplicación generalmente basada en ambiente web, usado para planear, administrar, monitorear y notificar los procesos de aprendizaje.

La flexibilidad didáctica indica que debe ser una herramienta que se adapte a los diversos estilos pedagógicos y a la variedad de niveles educativos y asignaturas y, por supuesto, también debe ajustarse a las necesidades de cada grupo de alumnos. En cuanto a la sencillez y la eficacia, son dos factores importantes debido a que el sistema debe ser de fácil comprensión para el docente, respecto a la facilidad de integrar los materiales digitales, y para el alumno, en el sentido de la facilidad para acceder y navegar en ellos sin que sean necesarios conocimientos técnicos especializados. Referente a la accesibilidad, se debe cumplir con las normativas y los estándares establecidos en cada institución educativa para garantizar el acceso y uso del sistema de gestión de aprendizaje a los alumnos con alguna discapacidad. De tal suerte que la función fundamental de un sistema de gestión de aprendizaje es administrar todo el proceso de aprendizaje.[10]

Por tanto, se podría decir que las principales características de un sistema de gestión de aprendizaje son gestionar usuarios, recursos y actividades; administrar el acceso; controlar y realizar el seguimiento del proceso de aprendizaje; generar y administrar una comunidad de aprendizaje mediante chats, foros de discusión y herramientas de conferencias web; así como generar la información necesaria para la efectiva gestión del proceso de aprendizaje en la organización.[10]

Existen múltiples plataformas creadas con el objetivo de gestionar cursos, estas pueden ser de código abierto o código comercial, las cuales sirven de instrumento de



comunicación entre profesores y estudiantes, dentro del ámbito de la educación, con el objeto de mejorar la calidad de la misma.

Las plataformas educativas de código abierto o software libre han sido diseñadas para ser distribuidas y usadas libremente, sin costo, algunas de estas son:[11]

1. ATutor: La accesibilidad es una de sus principales funciones, cumple con estándares internacionales. Los educadores pueden empaquetar y redistribuir contenido educativo para gestionar sus clases online. Los estudiantes aprenden en un entorno dinámico y visualmente atractivo. ATutor tiene muchas funciones que te serán muy útiles en tus cursos virtuales.
2. Chamilo: es una herramienta que permite a los docentes construir cursos ya sea para apoyo presencial como para su implementación totalmente virtual. El tutor puede escoger entre una serie de metodologías pedagógicas, principalmente la teoría constructivista. Tiene traducciones abiertas para más de 50 idiomas, por lo que la convierte en una plataforma con mucho alcance. Es un proyecto que está dirigido por una asociación sin fines de lucro lo que brinda la oportunidad que las mejoras que se desarrollen, puedan compartirse con la comunidad.
3. Claroline: una de sus principales características es que su aprendizaje es sencillo y rápido, es una plataforma intuitiva. Se adapta a una variedad de perfiles de estudiantes. Constantemente se incorporan mejoras gracias a la colaboración de la comunidad. Está traducido a más de 35 idiomas. Dentro de sus ventajas está que no tiene límite de usuarios. Administrar las tareas es sencillo y puedes publicar archivos en cualquier formato.
4. Moodle: Es una plataforma muy robusta. Posee alrededor de 20 tipos diferentes de actividades las cuales se pueden adaptar a las necesidades educativas del aula. Dispone varios temas o plantillas que pueden ser modificables. No tiene limitaciones en la creación de cursos.
5. Sakai: Esta plataforma forma parte de la Fundación Sakai, a la que pertenecen más de 100 universidades. La instalación de la plataforma es sencilla y la más reciente versión ofrece nuevas funciones innovadoras con un nuevo y buen diseño de respuesta.

Las plataformas educativas de código comercial han sido diseñadas para pagar una licencia para poder utilizarlas. El suscriptor paga en función de las necesidades y presupuesto del proyecto, el pago se realiza dependiendo del tiempo que la herramienta se vaya a utilizar, algunas de estas son:[11]

1. Almagesto: Brinda una variedad de recursos que ayuda a fortalecer la mediación en el aula para mejorar el control en el proceso enseñanza-



aprendizaje. Algunos de sus beneficios son que es personalizable, se puede integrar con distintas redes sociales, cuenta con un espacio de videoteca y facilita el intercambio directo con los tutores. Cuenta además, con distintas formas de contratación según las necesidades de sus usuarios.

2. Blackboard: es una de las plataformas de mayor trayectoria en el medio, con su experiencia en el ámbito, justifica ser uno de los mejores (Sistema de Gestión de Aprendizaje) LMS. Dispone de distintas opciones o configuraciones, para universidades, educación primaria, formaciones para sector público, entre otros. Dentro de sus ventajas se encuentra su flexibilidad ya que se pueden integrar otros LMS. Se pueden crear comunidades virtuales para potencializar la interacción. Una característica especial es que cuenta con programas para no videntes.
3. Educativa: su desarrollo está basado en el concepto de colaboración por lo que todos los integrantes pueden aportar información que consideren relevante a la comunidad. Educativa es amigable, intuitiva y cuenta con una fácil administración. No tiene límites de usuarios. Permite realizar autoevaluaciones y el alumno cuenta con acciones para facilitar su aprendizaje como el seguimiento a sus evaluaciones y recordatorio de eventos en un calendario.
4. Saba: es una plataforma que permite administrar todos los procesos de capacitación que se realizan en una organización. Es un LMS bastante completo con el cual se puede realizar un seguimiento del aprendizaje para ayudar al alumno. Facilita la creación de clases sincrónicas por medio de videoconferencias.
5. Neo LMS: esta plataforma era conocida anteriormente como EDU 2.0, pero desde hace unos años es conocida como Neo LMS. Está pensada y diseñada para todo tipo de público, así como para diversos sectores educativos ya que la utilizan desde estudiantes de nivel primario hasta universitarios. Es una plataforma sencilla de usar, potente y moderna. Una de sus características es que permite crear planes de estudios, es personalizable y no requiere de instalación.

En Cuba también se han desarrollado plataformas propias usando las tecnologías de software libre en colaboración con compañías extranjeras tales como:[12]

1. Sistema de Enseñanza Personalizado A Distancia (SEPAD): Desarrollado en la UCLV, es una plataforma que cuenta con varias interfaces que se mueven desde el ambiente clásico Web para los usuarios que tiene posibilidad de conexión en línea, una versión de clientes para poder acceder a los servicios



de la plataforma a través de correo electrónico o una versión multimedia, capaz de ejecutarse sin necesidad de conexión alguna.

2. Mundicampus: Desarrollado por la empresa española Mundicampus y el Centro de Estudios de Ingeniería de Sistemas (CEIS) del Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (ISPJAE). Es una plataforma cómoda y flexible que permite la impartición de cursos a distancia en un entorno Web.
3. AprenDIST: Sistema desarrollado en el Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, es una plataforma digital interactiva para la educación a distancia que permite crear los más diversos cursos y cuenta con varias herramientas como chat, foros, correo electrónico, biblioteca, etc.

Entre estas plataformas en la UCLV se ha utilizado con mayor fuerza la plataforma Moodle ya que sus características la convierten en una potente herramienta para el apoyo de la educación en la modalidad semipresencial y a distancia.

1.2.1 La plataforma interactiva Moodle

La plataforma interactiva Moodle es conocido como Learning Management System (LMS). La misma fue creada por Martin Dougiamas. El objetivo principal de esta plataforma siempre ha sido la gestión de cursos de distribución libre que ayude a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea, de ahí que las ventajas asociadas a su uso se deriven de apoyar significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje, sobre todo en la modalidad semipresencial, ya que permite desarrollar cursos desde cualquier sitio.[13]

Esta plataforma, enmarcada en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es una aplicación diseñada para facilitar tanto a los educadores a crear rápidamente cursos y sus contenidos en línea, así como a los estudiantes, quienes pueden interactuar de manera intuitiva y participar en dicho proceso de aprendizaje virtual sin descuidar el aprendizaje en el aula (enseñanza híbrida) posibilitando de esta forma utilizar la modalidad b-Learning.[14]

Entre las características más importantes del Moodle están:[13]

- Es software libre.y fácil de instalar
- Es accesible desde cualquier sitio, solo se necesita una computadora con navegador web.
- Tiene código abierto, lo cual significa que se pueden hacer correcciones y modificaciones en él, a fin de adaptar la plataforma a las necesidades del usuario.
- Cuenta con los tres escenarios educativos: administrador, profesor, alumno.
- Es apropiada para clases en línea y clases presenciales.



- Es atractivo, amigable y confiable.
- Entiende y maneja los recursos educativos empleados habitualmente como PDF, PowerPoint y HotPotatoes.
- Posee un enfoque pedagógico basado en el constructivismo social de la educación, donde no solo los profesores, sino también los estudiantes, pueden contribuir a la experiencia educativa en muchas formas.
- Posee una versión que no necesita conexión con el servidor para realizar acciones sobre el curso, denominado «Moodle en casa» desarrollado por un grupo multidisciplinario de la Universidad de La Habana.[15]
- Creación de cuestionarios incluyendo preguntas de verdadero o falso, opción múltiple, respuestas cortas, asociación, preguntas al azar, numéricas, incrustadas en el texto y todas ellas pueden tener gráficos

Por otra parte, en el portal universitario de la UCLV existe un servidor instalado que posibilita el acceso en todo momento al mismo desde cualquier punto de acceso WIFI o laboratorio.

Moodle permite crear espacios virtuales de trabajo, formados por recursos de información (en formato textual o tabular, fotografías o diagramas, audio o vídeo, páginas Web, entre muchos otros) así como recursos de formación tipo tareas enviadas por la web, exámenes, encuestas, foros entre otros.

Moodle facilita los mecanismos mediante los cuales el material de aprendizaje y las actividades de evaluación son realizados por el estudiante, pero también donde los tutores o profesores pueden introducirse en el diseño y la forma de llevar el conocimiento hasta sus alumnos.

Los profesores también pueden participar en los foros existentes en un curso, de tal manera que los estudiantes podrán realizarle preguntas y discutir con ellos cualquier asunto relacionado con el curso. Además, los estudiantes que están inscritos en un mismo espacio, podrán tomar parte en la discusión para que se puedan desarrollar esfuerzos colaborativos.

El sistema Moodle incluye un editor de texto HTML (el lenguaje de la Web) que puede manejarse como cualquier procesador de textos. De esta forma es posible crear documentos destinados a la Web con gran riqueza de estilos, formatos de textos, listas, tablas, imágenes insertadas en el texto etc.

El propósito de la inclusión de este editor es permitir la máxima facilidad de uso y expresividad a la hora de crear documentos que compartir con otros estudiantes o profesores. El editor de texto HTML es un componente común que aparecerá en prácticamente todos los elementos y módulos de Moodle que permiten la introducción de texto por un usuario.



El recurso URL permite que el profesor pueda proporcionar un enlace de Internet como un recurso del curso. Todo aquello que esté disponible en línea, como documentos o imágenes.[8]

Además de los recursos digitales que ofrece el Moodle se pueden encontrar presentaciones Power Point, Documentos Word, archivos multimedia y archivos PDF.

La plataforma interactiva Moodle cuenta con una variedad de actividades en las que se encuentran:[14]

- ✓ Bases de Datos: permite a los participantes crear, mantener y buscar información en un repositorio de registros.
- ✓ Chat: da la posibilidad de tener una discusión en formato texto de manera sincrónica en tiempo real a los que interactúan en el curso.
- ✓ Cuestionario: brinda la opción al profesor de diseñar y plantear cuestionarios con preguntas tipo opción múltiple, emparejamiento, verdadero/falso, coincidencia, respuesta corta y respuesta numérica.
- ✓ Foro: permite a los participantes tener discusiones asincrónicas, es decir discusiones que tienen lugar durante un periodo prolongado de tiempo.
- ✓ Herramienta Externa: les da a los estudiantes la posibilidad de interactuar con recursos educativos y actividades alojados en otros sitios de internet.
- ✓ Taller: permite la recopilación, revisión, y evaluación del trabajo de los estudiantes.
- ✓ Tarea: proporciona al profesor la forma de evaluar el aprendizaje de los alumnos mediante la creación de una tarea a realizar que luego revisará, valorará y calificará.

Sus principales ventajas son:[16]:

1. Fomentar el autoaprendizaje y la preparación individual, lo cual contribuye a la transformación de la manera de actuar de los estudiantes para su futura preparación profesional.
2. Permite la masividad del aprendizaje.
3. Prepara al alumno como investigador al asumir el aprendizaje de manera responsable y menos dependiente del profesor.
4. Plantean estructuras más abiertas en la cual los alumnos pueden enfatizar individualmente en los módulos de enseñanza que presente mayores dificultades. Brinda al profesor la posibilidad de atender y supervisar mayor número de estudiantes.
5. Propicia el trabajo colaborativo en la red a través de las facilidades que brinda el correo electrónico, Chat, Foros de discusión, etc.



1.2.2 Moodle en la Facultad de Ingeniería Eléctrica

En la Facultad de Ingeniería Eléctrica (FIE) existen varios cursos disponibles implementados en la plataforma interactiva Moodle, estos cursos se encuentran disponibles en el sitio Web de la UCLV correspondiente al Moodle :<http://Moodle.uclv.edu.cu>.

Mediante el uso de las TIC y el montaje de estos cursos en la plataforma permite a los estudiantes la participación en los mismos como una vía más de ampliar sus conocimientos y de estudio individual, además se puede hacer uso de las herramientas que ofrece Moodle ,para realizar el estudio de forma colaborativa.

En la tabla 1.1 se realiza un desglose de las aulas virtuales disponibles en la plataforma interactiva MOODLE en la disciplina Sistema de Control perteneciente a la carrera de Ingeniería en Automática de la Facultad de Ingeniería Eléctrica.

Tabla 1.1: Situación actual de las aulas virtuales en la plataforma interactiva MOODLE en la disciplina Sistema de Control

Asignaturas	Clases	Conferencias	Videos	Laboratorios	Seminarios	Encuestas	Foros	Wikis	Ejercicios autoevaluación.	Bibliografía	Resumen	Tareas
Modulación y Simulación												
Ingeniería de Control	6									4		
Ingeniería de Control II												
Procesos												
Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos												
Accionamiento Eléctrico	8	4		2						8	1	
Control de Procesos I												
Robótica (optativa)	3	7			1					2		3
Mecanismo (optativa)												
Control de Procesos II(optativa)												
Procesamiento Digital de Señales (optativa)				4								

Como puede observarse en la tabla anterior, en la mayoría de las aulas no se utilizan todos los recursos que brinda Moodle. Esto indica que estas aulas no aprovechan las posibilidades que ofrece esta plataforma para la interacción entre profesor y estudiantes y entre los propios estudiantes.



1.3. La disciplina Sistema de Control

La disciplina Sistema de Control en el Plan de Estudio D, está conformada por once asignaturas: Modulación y Simulación, Ingeniería de Control I, Ingeniería de Control II, Procesos, Maquinaria Eléctrica, Accionamiento Eléctrico, Control de Procesos I, Robótica (optativa), Mecanismo (optativa), Control de Procesos II (optativa) y Procesamiento Digital de Señales (optativa).

En el Plan de Estudio E la disciplina antes mencionada estará conformada por cuatro asignaturas: Modelado y Simulación; Ingeniería de Control; Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos y Control de Procesos. Esta disciplina según el Ministerio de Educación contempla los siguientes aspectos.[17]

✓ Fundamentación de la disciplina

Esta disciplina desempeña un papel fundamental en la carrera y tributa directamente a sus modos de actuación. Esta disciplina está estrechamente vinculada con el propio surgimiento de la carrera, existiendo una vasta experiencia de la misma.

El objetivo de esta disciplina radica en la aplicación eficiente de los métodos y técnicas para el control de los procesos tecnológicos industriales y los accionamientos eléctricos. La disciplina juega un papel en la formación del egresado de la carrera, ya que esta proporciona el sistema de conocimientos y habilidades para enfrentar los problemas más comunes y frecuentes que se presentan en la necesidad de controlar los procesos tecnológicos y accionamientos eléctricos; esto hace que tenga una fuerte incidencia en el Plan de Estudio y un notable carácter integrador de los conocimientos del resto de las disciplinas, ya que para las aplicaciones prácticas de los sistemas de control se exige de un gran dominio de los métodos y técnicas para el control de procesos, instrumentación, computación, así como de los medios técnicos de automatización, lo que exige una constante actualización.

El incesante desarrollo tecnológico incide directamente en las técnicas y medios para la automatización, así como de las herramientas para el análisis y diseño de los sistemas de control.

El problema profesional al que tributa la disciplina es el de la necesidad de controlar los procesos tecnológicos químicos, termoenergéticos y accionamientos eléctricos.

Objetivos generales de la disciplina

1. Contribuir a la formación integral del futuro ingeniero en Automática a través de la educación desde la instrucción y desde la valoración de la disciplina del impacto de los conocimientos y habilidades que ella aporta en la relación a los procesos de la industria en los que este profesional se desempeñará.



2. Formar profesionales que utilicen sus conocimientos, tanto teóricos como formales, para lograr equipos y sistemas que además de satisfacer las necesidades utilitarias de nuestro pueblo, sean eficientes, agradables a la vista, fáciles de mantener y que cumplan con las normas establecidas de seguridad y protección del medio ambiente.
3. Fomentar en los estudiantes hábitos de actualización y autopreparación científica de manera independiente.
4. Proponer soluciones a los problemas que tengan en cuenta la eficiencia económica y el ahorro de recursos y materiales en su esfera de trabajo.
5. Aplicar eficientemente los métodos y técnicas para el diseño de sistemas de control de procesos tecnológicos industriales y los accionamientos eléctricos, presentes en la esfera de actuación.
6. Modelar y simular sistemas en toda su esfera de actuación.
7. Evaluar y diagnosticar el funcionamiento de sistemas de control.
8. Aplicar los conocimientos de la automática en la defensa.
9. Comunicar en idioma inglés y utilizar documentación técnica relacionada con su esfera de actuación.

De acuerdo a sus objetivos generales esta disciplina está concebida para que el estudiante sea capaz de poder analizar, evaluar y diseñar sistemas de control basados en modelos de procesos químicos-tecnológicos de simple y mediana complejidad, partiendo del conocimiento de los rasgos más notables de esos procesos, de sus modelos estáticos y dinámicos, y de las técnicas convencionales de actual empleo en el control continuo y discreto.

De manera general esta disciplina contribuye a la formación integral de los estudiantes, ya que agrupa conocimientos y habilidades de las restantes disciplinas de la carrera, en su aplicación a las más diversas esferas de actuación del profesional.

1.4. Desarrollo de la asignatura “Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos” apoyado en las TIC a partir del Plan de Estudio E y el trabajo metodológico

En el Plan de Estudios D la asignatura recibe el nombre de “Maquinaria Eléctrica” se imparte en el primer semestre de cuarto año con un total de 64 horas, conformada por los siguientes temas:

1. Transformadores.
2. Conversión electromecánica de energía.
3. Máquinas asincrónicas.



4. Máquinas de corriente directa.
5. Micromáquinas.
6. Dispositivos electromecánicos de los sistemas de control.

Para el Plan de Estudios E, esta asignatura pasa a llamarse “Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos” que será impartida en el segundo semestre de tercer año con un aumento a 80 horas clases, conformada por los siguientes temas:

1. Transformadores.
2. Máquinas Asíncronas.
3. Máquinas de Corriente Directa.
4. Electrónica de Potencia.
5. Mecánica del Accionamiento.
6. Control de Máquinas de Corriente Directa.
7. Control estático de motores trifásicos asíncronos.

La asignatura Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos, perteneciente a la disciplina Sistema de Control de la carrera Ingeniería en Automática, se puede encontrar en la intranet universitaria en la dirección (<http://10.1.12.68/fie/CARRERAS/ING. Automática/Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos>) donde los estudiantes pueden encontrar diversos recursos digitales que contribuyen a su formación.

La asignatura posee como objetivos generales:

1. Dominar las características básicas de los equipos convertidores de energía eléctrica.
2. Aplicar eficientemente métodos y técnicas para el control de las máquinas eléctricas y sus accionamientos eléctricos.

Con esta asignatura se pretende que el estudiante desarrolle las siguientes habilidades:

- Analizar, describir y calcular los circuitos electromagnéticos básicos.
- Calcular los parámetros del circuito equivalente de los transformadores eléctricos por medio de los ensayos de vacío y cortocircuito.
- Calcular los índices de rendimiento de transformadores.
- Simular las pruebas de vacío y cortocircuito con el software especializado.
- Calcular los parámetros del circuito equivalente de la máquina asíncrona trifásica por medio de los ensayos de vacío y cortocircuito.
- Simular las pruebas de vacío y cortocircuito con el software especializado.
- Simular el comportamiento de las máquinas de AC como motor con el software especializado.
- Diseñar, simular y evaluar convertidores electrónicos de potencia.



- Aplicar los paquetes de programas profesionales para el análisis de convertidores electrónicos de potencia.
- Analizar el comportamiento de máquinas eléctricas en su unión con cargas típicas
- Describir el principio de funcionamiento de la máquina de CD, su operación en los cuatro cuadrantes, su circuito equivalente, así como el cálculo de los diferentes parámetros
- Calcular el proceso de arranque y de frenado del motor de CD.
- Diseñar el sistema SCR-MCD.
- Caracterizar el modelo dinámico de la máquina de CD.
- Calcular accionamientos eléctricos automatizados de CD continuo y discreto.
- Modelar y simular con software profesional el comportamiento dinámico de la máquina de CD de excitación independiente.
- Aplicar los paquetes de programas profesionales para el análisis de accionamientos eléctricos automatizados de CD de tiempo continuo y discreto.
- Caracterizar el control estático de velocidad de motores de AC mediante convertidores.

Esta asignatura será impartida inicialmente en el curso 2020-2021 para los estudiantes de tercer año de Ingeniería en Automática pertenecientes al Plan de Estudios E. Dicho motivo no impide la utilización inmediata de la plataforma Moodle de la asignatura para aquellos estudiantes pertenecientes al Plan de Estudios D, debido a la existencia de contenidos iguales en ambos planes de estudios; por lo que se hace necesaria la creación del aula virtual de este proyecto.

Con la ejecución de esta investigación no solamente se colocarán los recursos que propone la intranet universitaria a disposición de los estudiantes, sino que además estos podrán interactuar entre ellos y con el profesor, aprovechando las posibilidades que brinda la plataforma Moodle.

1.4.1. Recursos digitales elaborados para la asignatura “Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos”

Para complementar el estudio de la asignatura Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos se hace necesario promover un mayor trabajo por parte de los estudiantes en la búsqueda de materiales y bibliografía existentes en la Intranet de la FIE.

Con el apoyo de las TIC y en especial la plataforma Moodle, la cual brinda muchas herramientas que permiten mostrar en una interfaz sencilla y acogedora las temáticas de la asignatura que cuenta con las presentaciones de las conferencias en Word,



clases prácticas, videos, seminarios, laboratorios, talleres y una documentación bibliográfica.

1.4.2. Actividades y recursos que brinda el Moodle propias para el aula virtual de la asignatura “Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos”

Considerando que es la primera versión de aula virtual, se utilizarán las actividades más elementales dentro de las que brinda Moodle. Estas son:

Foros: Se colocará un foro estándar para uso general con el objetivo de conocer el estado de opinión de los estudiantes sobre la asignatura y en cada tema habrá un foro de preguntas y respuestas para aclaración de dudas.

Tareas: En los temas donde haya laboratorios y/o seminarios, aparecerá la actividad tareas para recoger los informes escritos.

Examen: En cada tema se incluirán ejercicios de autoevaluación con el objetivo de que los estudiantes puedan comprobar sus conocimientos. También le permite al profesor valorar los conocimientos adquiridos por el estudiante en cada tema de la asignatura.

A partir de los materiales didácticos que se han elaborado en la asignatura, en el aula virtual aparecerán los siguientes recursos de Moodle:

Archivos: Se colocarán archivos en diferentes formatos como conferencias, clases prácticas, laboratorios, seminarios, bibliografía, etc.

Carpetas: En cada tema de la asignatura se colocarán carpetas con archivos que ayuden a los estudiantes a profundizar en el contenido tratado como videos y materiales complementarios.

1.5. Conclusiones del Capítulo

Al realizar un análisis en diversas fuentes bibliográficas se pueden destacar algunas cuestiones que serán de valor para las tareas que se han trazado en esta investigación, tales como:

1. El uso de las TIC en la educación juegan y jugarán un papel significativo en la enseñanza y aprendizaje, por las posibilidades que ofrecen: comunicación, almacenamiento e intercambio de información, generación de grupos virtuales de aprendizaje, entre otros.
2. Moodle continúa siendo una plataforma interactiva con amplias potencialidades para garantizar un aprendizaje colaborativo. Además, en la UCLV existe un servidor funcional de Moodle para el uso de los estudiantes y profesores.



3. El Plan de Estudio E ha sido diseñado para que el estudiante autogestione el conocimiento, mediante su estudio independiente, por lo que la elaboración de ejercicios de autoevaluación de los estudiantes pueden ser considerados objetos de aprendizaje.
4. El contenido que abarca la asignatura Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos es muy amplio e importante para los dominios básicos del futuro Ingeniero en Automática, producto al aumento de contenido con respecto al Plan de Estudio D, se justifica la necesidad de crear el aula virtual.



Capítulo II: Diseño del aula virtual de la asignatura Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos

En el transcurso de este capítulo serán mostrados los pasos a seguir para el montaje de la asignatura en la plataforma interactiva, los ejercicios de autoevaluación y el método de calificación utilizado para los mismos. Además se muestran de forma organizada los contenidos por temas de la asignatura que se van a publicar en el curso.

2.1. Diagrama del aula virtual de Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos

En la asignatura Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos se pretende dotar al estudiante de una adecuada formación básica para su futuro como profesional desarrollando las formas del pensamiento lógico y del razonamiento mediante la ejercitación de habilidades de análisis y aplicación de conceptos, además de desarrollar la capacidad de poder interactuar con profesionales del tema para la realización de proyectos comunes u otros aspectos de interés.

Esta asignatura se encuentra organizada en siete temas:

- Tema 1: Transformadores
- Tema 2: Máquinas Asíncronas
- Tema 3: Máquinas de Corriente Directa
- Tema 4: Electrónica de Potencia
- Tema 5: Mecánica del Accionamiento
- Tema 6: Control de Máquinas de Corriente Directa
- Tema 7: Control estático de motores trifásicos asíncronos

Al no existir actualmente el Programa analítico y el P1 de la asignatura, producto a la implantación del Plan de Estudio E en el presente curso 2018-2019, fue diseñada la plataforma virtual de la asignatura mediante la incorporación de contenidos de cada tema y no las conferencias, clases prácticas, seminarios, talleres y demás recursos propios de la asignatura.

Se muestra un diagrama que tendrá la misma organización que el diseño del aula virtual:

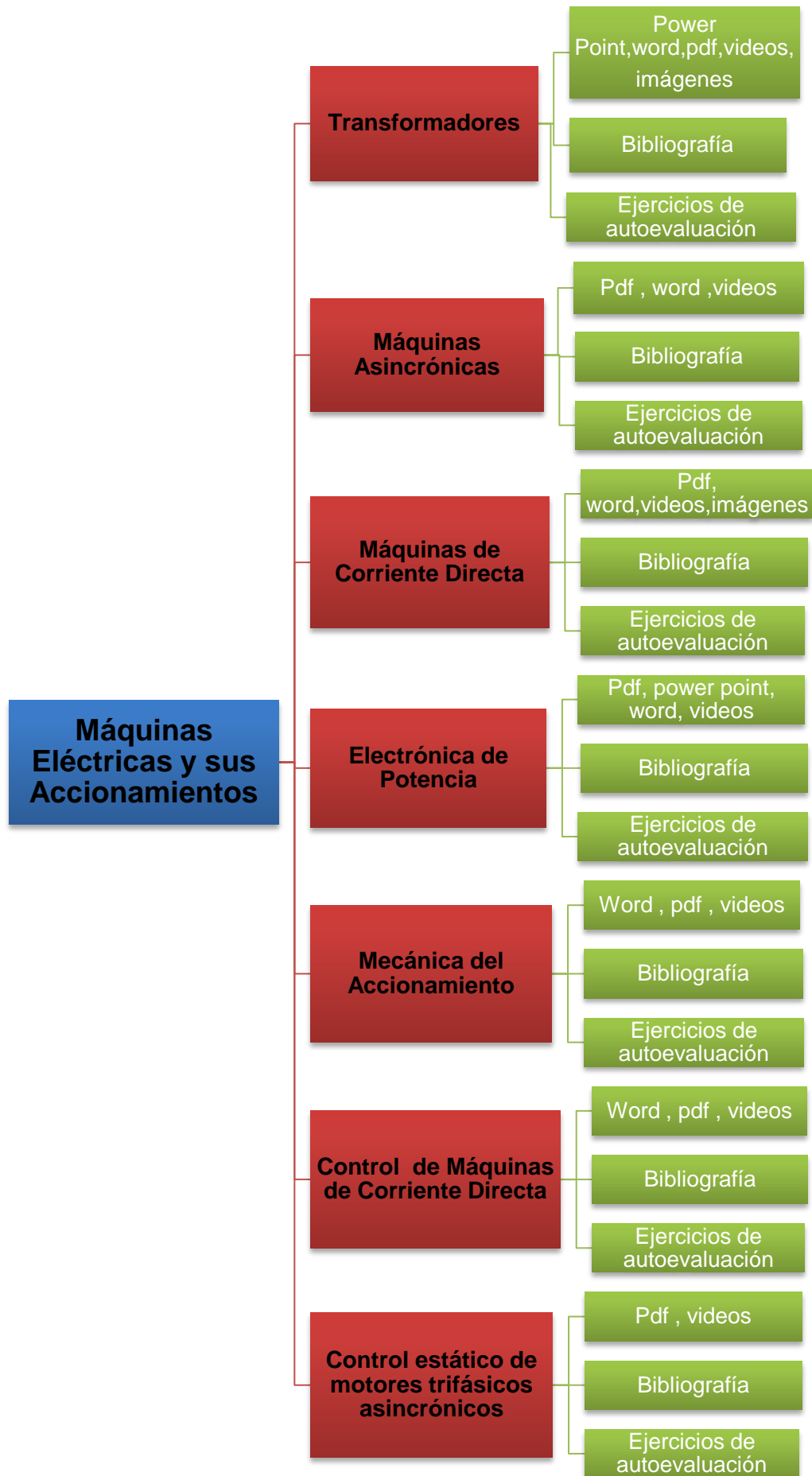


Figura 2.1: Diagrama de bloques del diseño del aula virtual.

2.2. Descripción de los recursos del aula virtual

En la figura 2.2 se muestra la forma que queda diseñado el curso. Como se observa, en la bienvenida al curso aparece la bibliografía general de la asignatura y un foro de novedades. Además, se muestra en la parte izquierda la estructura del aula virtual.



Figura 2.2: Diseño del curso en Moodle

En la figura 2.3 se presenta la estructura que conforma uno de los temas de la asignatura en la plataforma.



Figura 2.3: Estructura de uno de los temas de la asignatura en la plataforma.

Se observa que aparecen presentaciones en Power Point, Documentos Word. Además de un examen de autoevaluación del tema, un foro de dudas sobre el tema, una tarea que consiste en la entrega del informe de laboratorio, una carpeta de videos y una carpeta de materiales complementarios.



2.3. Proceso de elaboración de los ejercicios de autoevaluación de la asignatura

Los ejercicios de autoevaluación son un grupo de preguntas que ayudan a comprobar los conocimientos adquiridos. Existen diversas formas de elaborar los mismos, generalmente las preguntas más empleadas en los exámenes son de verdaderos o falsos, emparejamiento de columnas, rellenar espacios en blanco y de opción múltiples.

Para materializar este objetivo el estudiante debe obtener al final de cada examen una forma de retroalimentación el cual les mantenga en todo momento informados acerca de su desempeño y avance en el mismo, ya sea brindándoles soluciones explicativas de los ejercicios, resúmenes o instrucciones lo más claras posibles para su resolución. Estos exámenes se elaboran con base en bancos de preguntas que pueden crearse de manera conjunta por parte de todos los profesores.

Resulta valido resaltar que el módulo de Examen de Moodle proporciona los elementos de seguridad necesarios para que este pueda ser utilizado en un examen real certificativo. Para esto Moodle cuenta en la gran mayoría de sus actividades con la opción de establecer una nota numérica a cada alumno, de manera que este pueda consultarlas en todo momento, así como incluye un sistema de evaluación común a todas las actividades evaluables del sitio (incluso las actividades desarrolladas por otros usuarios externos a Moodle) de manera que tanto un profesor como un alumno puede conocer el estado de las calificaciones en cada actividad del curso de manera individual y la nota media de todas ellas, ponderando, si se desea, el peso correspondiente a cada actividad.[18]

Para la elaboración del cuestionario se diseñaron ejercicios de verdadero o falso, relacionar columnas, rellenar hueco, respuesta corta y de opción múltiple. (Ver Anexos).

Para la creación del examen se realizaron los ejercicios en el banco de pregunta categorizados por temas. A continuación se muestra el diseño de un ejercicio de opción múltiple de uno de los temas.

7. En el banco de preguntas se selecciona *Crear una nueva pregunta* como se muestra en la figura 2.4.

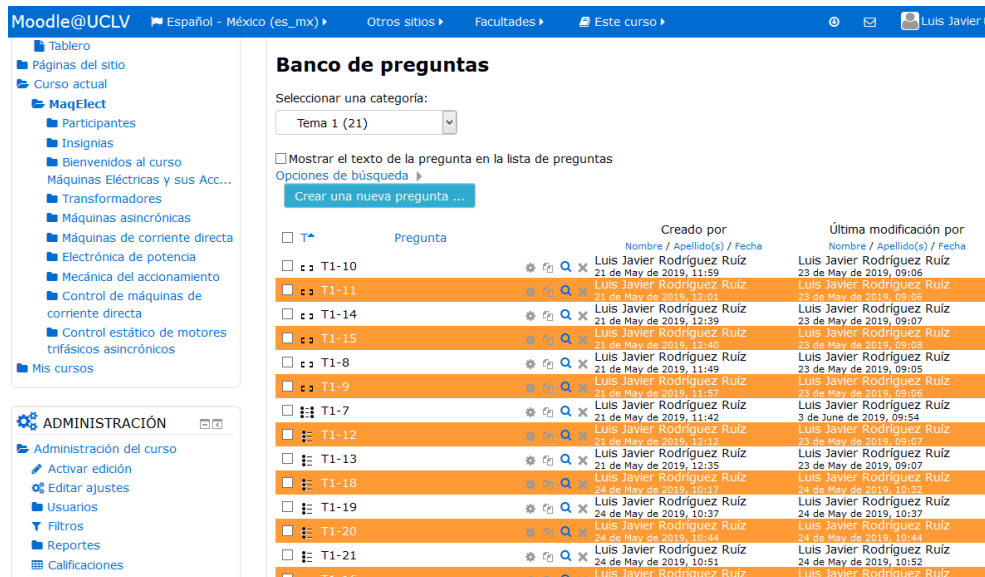


Figura 2.4: Banco de preguntas

8. Elegir el tipo de pregunta *Opción Múltiple* y luego *Agregar* como se muestra en la figura 2.5.

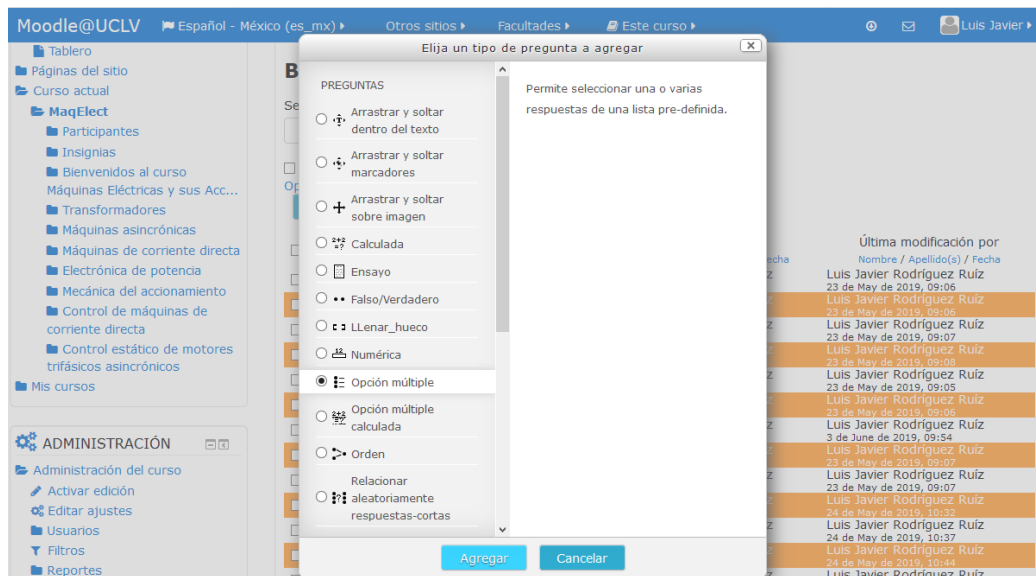


Figura 2.5: Elegir tipo de pregunta a agregar

9. Editar los datos generales de la pregunta, como se muestra en la figura 2.6

Moodle@UCLV Español - México (es_mx) Otros sitios Facultades Este curso Luis Javier

NAVEGACIÓN

- Página Principal (home)
- Tablero
- Páginas del sitio
- Curso actual
 - MaqElect
 - Participantes
 - Insignias
 - Bienvenidos al curso
 - Máquinas Eléctricas y sus Acc...
 - Transformadores
 - Máquinas asincrónicas
 - Máquinas de corriente directa
 - Electrónica de potencia
 - Mecánica del accionamiento
 - Control de máquinas de corriente directa
 - Control estático de motores trifásicos asincrónicos
- Mis cursos

ADMINISTRACIÓN

- Administración del curso

Maquinaria Eléctrica

Editando una pregunta de opción múltiple

[Expandir todo](#)

General

Categoría actual Por defecto en MaqElect (18) ☒ Usar esta categoría

Guardar en categoría Por defecto en MaqElect (18)

Nombre de la pregunta T1-18

Texto de la pregunta

Seleccione la opción correcta:

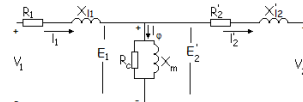


Figura 2.6: Elaboración de la pregunta

10. Elaboración de las respuestas, el criterio de calificación y la retroalimentación en cada caso, como se muestra en la figura 2.7

Moodle@UCLV Español - México (es_mx) Otros sitios Facultades Este curso Luis Javier

Respuestas

Elección 1

Circuito equivalente exacto del transformador referido a alto voltaje

Calificación 100%

Retroalimentación Usted ha respondido correctamente

Elección 2

Circuito equivalente exacto del transformador referido a bajo voltaje

Calificación Ninguno(a)

Retroalimentación Usted ha respondido incorrectamente

Elección 3

Circuito equivalente simplificado del transformador referido a alto voltaje

Calificación Ninguno(a)

Retroalimentación Usted ha respondido incorrectamente

Elección 4

Mostrar más botones
Circuito equivalente simplificado del transformador referido a bajo voltaje

Calificación Ninguno(a)

Retroalimentación Usted ha respondido incorrectamente

Figura 2.7 Elaboración de las respuestas

11. Seleccionar *Guarda cambio*, de esta manera estará conformado el ejercicio de autoevaluación como se muestra en la figura 2.8



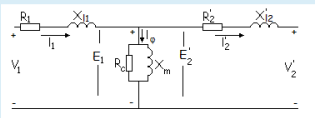
Figura 2.8: Guardar cambio y continuar editando

12. Después de confeccionado el ejercicio se realiza una *vista previa* de cómo se observará el ejercicio, como se muestra en la figura 2.9

Vista previa de la pregunta

Pregunta 1
Sin responder aún
Puntaje de 1.00

Seleccione la opción correcta:



Seleccione una:

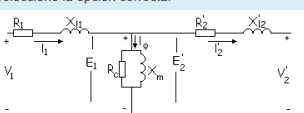
- ☐ a. Circuito equivalente exacto del transformador referido a alto voltaje.
- ☐ b. Circuito equivalente simplificado del transformador referido a alto voltaje.
- ☐ c. Circuito equivalente exacto del transformador referido a bajo voltaje.
- ☐ d. Circuito equivalente simplificado del transformador referido a bajo voltaje.

Figura 2.9: Vista previa de la pregunta

13. Luego de seleccionar la respuesta correcta, se muestra los textos de retroalimentación, como se observa en la figura.2.10

Pregunta 1
Correcta
Puntaje de 1.00

Seleccione la opción correcta:



Seleccione una:

- ☒ a. Circuito equivalente exacto del transformador referido a alto voltaje ✓
Usted ha respondido correctamente
- ☐ b. Circuito equivalente simplificado del transformador referido a alto voltaje.
- ☐ c. Circuito equivalente exacto del transformador referido a bajo voltaje.
- ☐ d. Circuito equivalente simplificado del transformador referido a bajo voltaje.

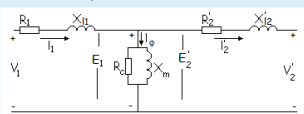
Su respuesta es correcta.
La respuesta correcta es:
Circuito equivalente exacto del transformador referido a alto voltaje

Figura 2.10: Selección de la respuesta correcta

14. En caso de seleccionar la respuesta incorrecta también aparecerá el texto de retroalimentación, como se muestra en la figura 2.11

Pregunta 1
Incorrecta
Puntaje de 1.00

Seleccione la opción correcta:



Seleccione una:

- ☐ a. Circuito equivalente simplificado del transformador referido a alto voltaje.
- ☐ b. Circuito equivalente exacto del transformador referido a bajo voltaje.
- ☒ c. Circuito equivalente simplificado del transformador referido a bajo voltaje. ✗
Usted ha respondido incorrectamente
- ☐ d. Circuito equivalente exacto del transformador referido a alto voltaje

Su respuesta es incorrecta.
La respuesta correcta es:
Circuito equivalente exacto del transformador referido a alto voltaje

Figura 2.11: Selección de la respuesta incorrecta

Después de haber creado todos los ejercicios del tema se procede a confeccionar el Examen, como se muestra en la figura 2.12



Figura 2.12: Selección de la actividad Examen

Como clave de evaluación fueron utilizados para los exámenes los siguientes límites:

- De 89 a 100% se evaluará de Excelente
- De 79 a 89% se evaluará de Bien
- De 60 a 79 % se evaluará de Regular
- Inferior a 60% se evaluará de Mal

En base a cada calificación se brinda una retroalimentación educativa tal como:

- ✓ En caso de Excelente se le plantea: “¡Felicidades! Usted demuestra excelente dominio del contenido de este tema.”
- ✓ En el caso de Bien se le dice: “¡Felicidades! Usted demuestra buen dominio del contenido de este tema, aunque puede mejorar su calificación.”
- ✓ En el caso de Regular se le sugiere: “¡Alerta! Usted demuestra tener una baja preparación en el contenido de este cuestionario. Lo exhortamos a estudiar con mayor profundidad y repetir la experiencia.”
- ✓ Para el caso de Mal se le sugiere: “¡Alerta! Usted demuestra no estar preparado en el contenido de este tema. Le aconsejamos estudiar y repetir la experiencia.”

En la figura 2.13 se muestra cómo se introducen los límites de calificación y sus retroalimentaciones respectivamente dentro la plataforma para los casos de Excelente, Bien.

Límites de calificación

100%

Comentario -

Párrafo

B

I

"¡Felicidades! Usted demuestra excelente dominio del contenido de este tema."

Ruta: p

Límites de calificación

89%

Comentario -

Párrafo

B

I

"¡Felicidades! Usted demuestra buen dominio del contenido de este tema aunque puede mejorar su calificación."

Ruta: p

Figura 2.13 : Límites de calificación para los casos Excelente y Bien

En la figura 2.14 se muestra cómo se introducen los límites de calificación y sus retroalimentaciones respectivamente dentro la plataforma para los casos de Regular y Mal.

31

Límites de calificación

79%

Comentario -

Párrafo

B

I

"¡Alerta! Usted demuestra tener una baja preparación en el contenido de este cuestionario. Lo exhortamos a estudiar con mayor profundidad y repetir la experiencia."

Ruta: p

Figura 2.14 Límites de calificación para los casos Regular y Mal.

En la figura 2.15 se muestra la configuración de calificación para la evaluación de los exámenes.

Moodle@UCLV

Español - México (es_mx)

Otros sitios

Facultades

Este curso

Luis Javier

ADMINISTRACIÓN

Administración del curso

Desactivar edición

Editar ajustes

Usuarios

Filtros

Reportes

Calificaciones

Configuración del Libro de Calificaciones

Insignias

Copia de respaldo

Restaurar

Importar

Publicar

Reiniciar

Banco de preguntas

Competencias

Papelera de reciclaje

Cambiar rol a...

Tiempo

Calificación

Categoría de calificación

Sin categorizar

Calificación aprobatoria

3.00

Intentos permitidos

Sin límite

Método de calificación

Primer intento

Diseño de cómo se presentará el examen

Comportamiento de las preguntas

Opciones para la revisión por el alumno

Apariencia

Figura 2.15 Configuración del sistema de calificación

En la figura 2.16 se muestra la configuración del comportamiento de las preguntas de los exámenes.

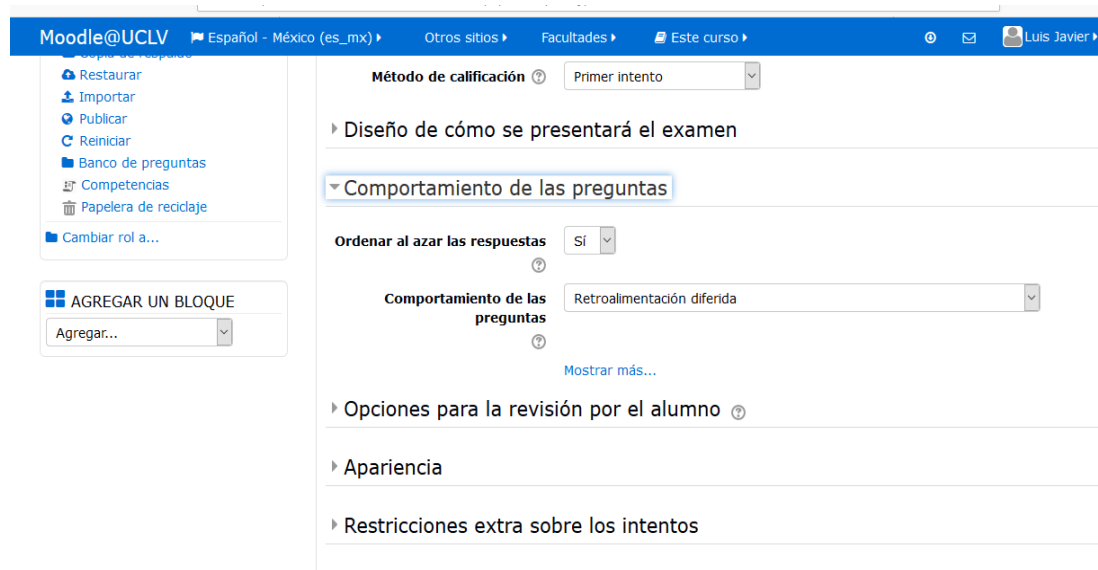


Figura 2.16: Configuración del comportamiento de las preguntas.

En la figura 2.17 se muestra como configurar la calificación máxima, en este caso se escogió cinco puntos y se selecciona agregar del banco de pregunta.

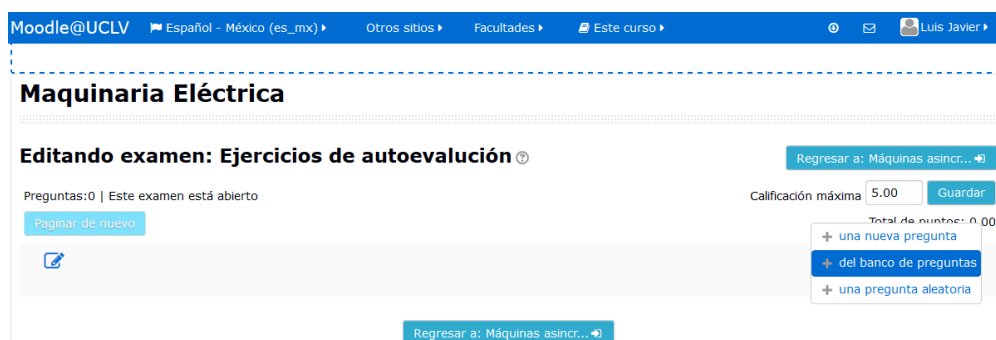


Figura 2.17: Selección de la calificación máxima y del banco de preguntas

Luego en el banco de preguntas se selecciona todas las preguntas que se van a utilizar en el examen y se elige *Añadir preguntas seleccionadas al examen*, como se muestra en la figura 2.18

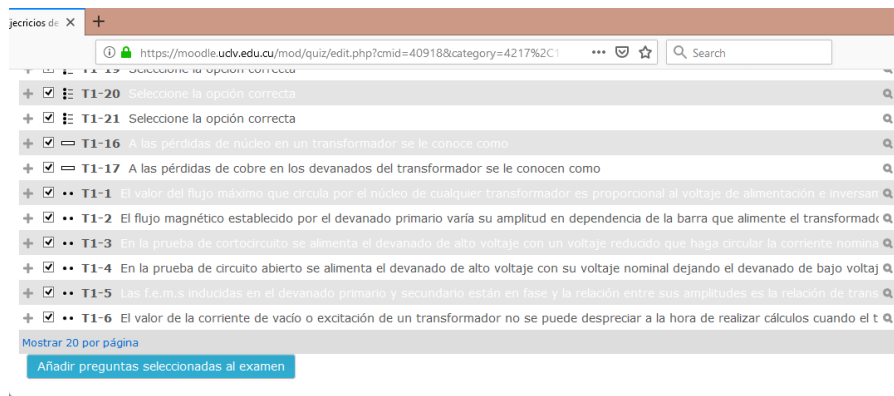


Figura 2.18: Añadir preguntas al examen

Finalmente el examen queda elaborado como se muestra en la figura 2.19

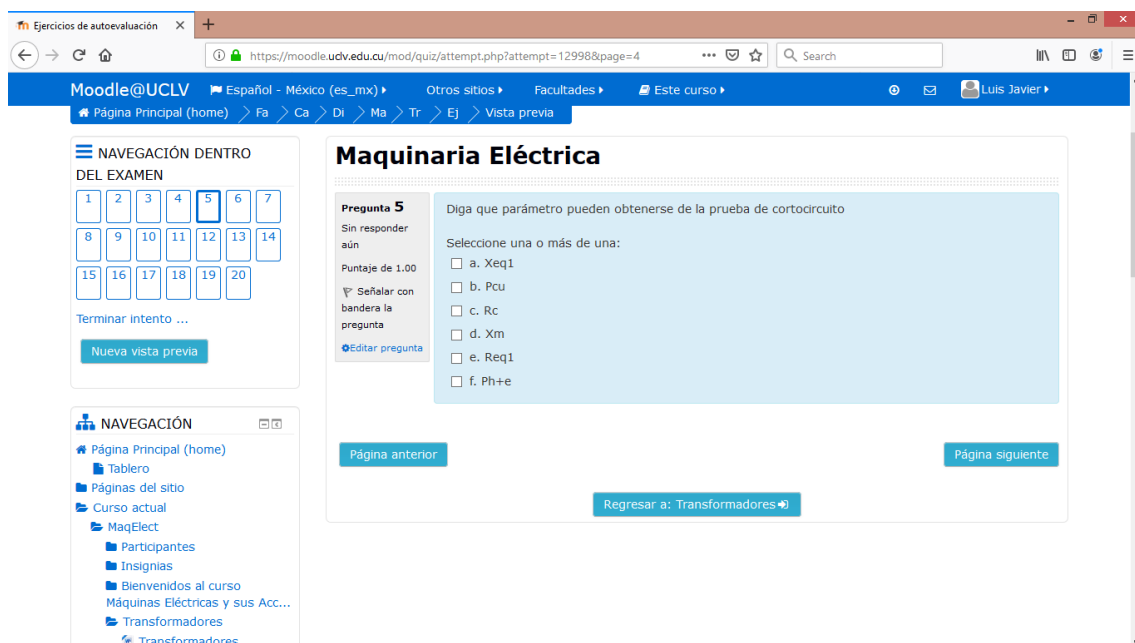


Figura 2.19: Navegación dentro del examen

2.4 Evaluación final del curso

El sistema de evaluación general de esta asignatura consta de siete exámenes de autoevaluación, tareas para entrega de informes de seminarios y laboratorios.

El examen del primer tema “Transformadores” fue elaborado a partir de las preguntas que aparecen en el anexo 1 de este informe y consta de 21 interrogantes.

El examen del segundo tema “Máquinas Asíncronas” fue elaborado a partir de las preguntas que aparecen en el anexo 2 de este informe y consta de 21 interrogantes.

El examen del tercer tema “Máquinas de Corriente Directa” fue elaborado a partir de las preguntas que aparecen en el anexo 3 de este informe y consta de 28 interrogantes.

El examen del cuarto tema “Electrónica de Potencia” fue elaborado a partir de las preguntas que aparecen en el anexo 4 de este informe y consta de 17 interrogantes.

El examen del quinto tema “Mecánica del Accionamiento” fue elaborado a partir de las preguntas que aparecen en el anexo 5 de este informe y consta de 19 interrogantes

El examen del sexto tema “Control de Máquinas de Corriente Directa” fue elaborado a partir de las preguntas que aparecen en el anexo 6 de este informe y consta de 19 interrogantes

El examen del séptimo tema “Control estático de motores trifásicos asincrónicos” fue elaborado a partir de las preguntas que aparecen en el anexo 7 de este informe y consta de 14 interrogantes

Después de culminado el curso, es obtenida la calificación final del mismo. El Moodle posteriormente de haber evaluado al estudiante en los exámenes que conforman el curso, realiza una serie de cálculos respecto a los resultados alcanzados como: porcentaje, suma ponderada, calificación por cuestionario y contribución total del curso, todo ello para lograr una mayor comprensión del profesor a la hora de recoger la nota alcanzada por el alumno.

En la figura 2.20 son mostrados los resultados alcanzados por el estudiante Damian Alejandro León Fernández-Pertierra donde fue capaz de alcanzar un porcentaje total de calificación del 84.34% de los 7 exámenes existentes en el curso.

Ítem de calificación	Ponderación calculada	Calificación	Rango	Porcentaje	Retroalimentación	Contribución al total del curso
Maquinaria Eléctrica						
Ejercicios de autoevaluación	14.29 %	4.00	0-5	80.00 %		11.43 %
Ejercicios de autoevaluación	14.29 %	4.60	0-5	91.94 %		13.13 %
Ejercicios de autoevaluación	14.29 %	3.67	0-5	73.33 %		10.48 %
Ejercicios de autoevaluación	14.29 %	4.71	0-5	94.12 %		13.45 %
Ejercicios de autoevaluación	14.29 %	3.96	0-5	79.17 %		11.31 %
Ejercicios de autoevaluación	14.29 %	3.95	0-5	78.95 %		11.28 %
Ejercicios de autoevaluación	14.29 %	4.64	0-5	92.86 %		13.27 %
Total del curso Media ponderada simple de calificaciones.	-	84.34	0-100	84.34 %		-

Figura 2.20: Reporte de usuario



2.5. Conclusiones del Capítulo

Luego de realizada el aula virtual de la asignatura Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos se puede decir que debido a las opciones tipo Examen que brinda la plataforma interactiva han permitido la realización de un grupo de ejercicios que pueden contribuir a la autoevaluación de los conceptos y teoría general de los contenidos de la asignatura y a su vez recibir la retroalimentación del cuerpo docente para cada respuesta. La posibilidad de profundizar y evaluarse en cada uno de los contenidos de la asignatura se logra gracias a los cuestionarios existentes.



CONCLUSIONES

1. La plataforma Moodle brinda múltiples posibilidades que pueden potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos, al proporcionarle al estudiante un conjunto de recursos y actividades que le permiten profundizar en los contenidos, autoevaluarse, así como interactuar con otros estudiantes y con el profesor.
2. Para definir los recursos didácticos en formato digital necesarios para contribuir al perfeccionamiento de la asignatura Máquinas Eléctricas y sus Accionamientos, se tuvieron en cuenta los fundamentos de la asignatura, los conocimientos esenciales y las habilidades que deben adquirir los estudiantes según el Plan de Estudio.
3. Entre los principales recursos que se encuentran disponibles en el aula virtual están: las presentaciones de las conferencias, clases prácticas, laboratorios, seminarios, autoevaluaciones y la bibliografía general.
4. La plataforma interactiva Moodle brinda todas las facilidades para el desarrollo de ejercicios de autoevaluación del aprendizaje. La misma está disponible en la intranet universitaria con buena visibilidad, lo que posibilita acceder a ella fácilmente.
5. En el aula virtual diseñada se elaboraron siete exámenes para la autoevaluación de todo el contenido. Para ello se eligieron las preguntas de verdadero o falso, relacionar columnas, rellenar hueco, respuesta corta y de opción múltiple por las características del contenido de esta asignatura.



RECOMENDACIONES

- Elaborar aulas virtuales en el resto de las asignaturas de la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas.
- Actualizar sistemáticamente el aula virtual de la asignatura.
- Utilizar el aula virtual diseñada no solo en el Plan de Estudio E, sino también en el Plan de Estudio D para los estudiantes pertenecientes a la carrera de Ingeniería en Automática.
- Emplear la plataforma virtual Moodle por parte de los profesores de manera frecuente.
- Trazar una estrategia para el uso eficiente de las aulas virtuales de forma que se aprovechen todos los recursos y actividades que brinda Moodle y así potenciar el aprendizaje colaborativo.



BIBLIOGRAFÍA

1. Cabrera, L.A.M., *¿Una reforma de la Educación Superior cubana en el Siglo XXI?* 2016.
2. González Castro, V., *Medios de enseñanza*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1979.
3. Rey, E.S. *Significación de las TIC en los procesos formativos universitarios contemporáneos*. 2015; Available from: <https://www.monografias.com/trabajos104/significacion-tic-procesos-formativos-universitarios-contemporaneos/significacion-tic-procesos-formativos-universitarios-contemporaneos.shtml>.
4. Monti, S. and F. San Vicente, *Evaluación de plataformas y experimentación en Moodle de objetos didácticos (nivel A1/A2) para el aprendizaje E/LE en e-learning*. RedELE, Revista electrónica de didáctica/español lengua extranjera, 2006. **8**.
5. Rosario, J., *TIC: Su uso como Herramienta para el Fortalecimiento y el Desarrollo de la Educación Virtual*. Didáctica, innovación y multimedia, 2006(8): p. 000-0.
6. Tejedor, F.J.T., A.G.-V. Muñoz-Repiso, and S.P. San Segundo, *Medida de actitudes del profesorado universitario hacia la integración de las TIC*. Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación, 2009(33): p. 115-124.
7. Fainholc, B., *De cómo las TICs podrían colaborar en la innovación socio-tecnológico-educativa en la formación superior y universitaria presencial*. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 2008. **11**(1): p. 53-79.
8. González de Felipe, A., *Guía de apoyo para el uso de Moodle 1.9. 4. Usuario Profesor*. 2009, Universidad de Oviedo.
9. González, I., *El recurso didáctico. Usos y recursos para el aprendizaje dentro del aula*. Revista Escritos en la Facultad, 2015. **109**: p. 15-18.
10. López Siu, J.A., A. Pérez Martínez, and J.M. Izquierdo Lao, *Plataforma interactiva para la integración en el proceso de extensión universitaria*. MediSan, 2018. **22**(4): p. 440-448.
11. Gómez, M.M. *10 plataformas educativas donde podrás crear cursos virtuales*. 2018; Available from: <http://elearningmasters.galileo.edu/2018/03/15/10-plataformas-educativas-donde-podras-crear-cursos-virtuales/>.
12. Cobo Pérez, D., *Aula virtual de Metodología de la Investigación Científica para la carrera Ingeniería Eléctrica*. 2018, Universidad Central" Marta Abreu" de Las Villas, Facultad de Ingeniería



13. Cabañas, M.A. and K.F. León, *Plataformas interactivas como medio de enseñanza-aprendizaje: Moodle como soporte en la asignatura Sistemas de Información para el Contador I*. Revista Cubana de Contabilidad y Finanzas. COFIN HABANA, 2014(1): p. 82-98.
14. Avello, R., *Moodle como plataforma de educación a distancia en la Escuela de Hotelería y turismo Perla del Sur de Cienfuegos*. Revista Visión CIDTUR: Formación Turística, 2008.
15. Montoto González, A., et al., *Mi Moodle en casa*. ACIMED, 2007. **16**(3): p. 0-0.
16. Castro López-Tarruella, E., *Moodle: Manual del profesor*. Dpto. de Bioquímica Biología Molecular y Fisiología, ULPGC, 2004.
17. <PLAN DE ESTUDIO E_INGENIERIA EN AUTOMATICA.PDF>.
18. Hernández Fuentes, E.F., *Aula virtual de Electrotecnia en MOODLE aplicada en la Ingeniería Química*. 2018, Universidad Central" Marta Abreu" de Las Villas, Facultad de Ingeniería Eléctrica....

ANEXOS

Anexo 1: Ejercicios de autoevaluación del Tema 1

1. Responda verdadero o falso

El valor del flujo máximo que circula por el núcleo de cualquier transformador es proporcional al voltaje de alimentación e inversamente proporcional al número de vueltas del devanado primario y a la frecuencia. (Verdadero)

2. Responda verdadero o falso

El flujo magnético establecido por el devanado primario varía su amplitud en dependencia de la barra que alimente el transformador (Verdadero)

3. Responda verdadero o falso

En la prueba de cortocircuito se alimenta el devanado de alto voltaje con un voltaje reducido que haga circular la corriente nominal. (Verdadero)

4. Responda verdadero o falso

En la prueba de circuito abierto se alimenta el devanado de alto voltaje con su voltaje nominal dejando el devanado de bajo voltaje abierto. (Falso)

5. Responda verdadero o falso

Las f.e.m.s inducidas en el devanado primario y secundario están en fase y la relación entre sus amplitudes es la relación de transformación del transformador. (Verdadero)

6. Responda verdadero o falso

El valor de la corriente de vacío o excitación de un transformador no se puede despreciar a la hora de realizar cálculos cuando el transformador trabaja en condiciones nominales o cerca de esta. (Falso)

7. Relacionar columnas:

Seleccione la opción correcta:

(R_1 , R_2 , X_1 , X_2 , X_m , R_c)

- Resistencia del devanado primario(R_1)
- Resistencia del devanado secundario(R_2)
- Reactancia de dispersión del devanado primario(X_1)



- Reactancia de dispersión del devanado secundario(X_2)
- Reactancia de magnetización(X_m)
- Resistencia para representar las pérdidas magnéticas en el núcleo (R_c).

8. Rellenar huecos

La prueba de cortocircuito se realiza alimentando el transformador por el devanado (De alto voltaje, Bajo voltaje)

9. Rellenar huecos

La prueba de circuito abierto se realiza alimentando el transformador por el devanado (De alto voltaje, Bajo voltaje)

10. Rellenar huecos

Los parámetros obtenidos de la prueba de cortocircuito salen referidos a (Bajo voltaje, Alto voltaje)

11. Rellenar huecos

Los parámetros obtenidos de la prueba de circuito abierto salen referidos a (Bajo voltaje, Alto voltaje)

12. Opción múltiple:

Diga que parámetro pueden obtenerse de la prueba de cortocircuito

- a) X R_{eq1}
- b) X X_{eq1}
- c) X_m
- d) R_c
- e) X P_{cu}
- f) P_{h+e}

13. Opción múltiple:

Diga que parámetro pueden obtenerse de la prueba de circuito abierto

- a) R_{eq1}
- b) X_{eq1}
- c) X X_m
- d) X R_c
- e) P_{cu}
- f) X P_{h+e}

14. Rellenar hueco

El devanado que se conecta a la fuente de alimentación se denomina (Devanado primario, devanado secundario)

15. Rellenar hueco

El devanado al cual se le conecta la carga se denomina (Devanado secundario, Devanado primario)

16. Respuesta corta

A las pérdidas de cobre en los devanados del transformador se le conocen como:

R/ Pérdidas variables

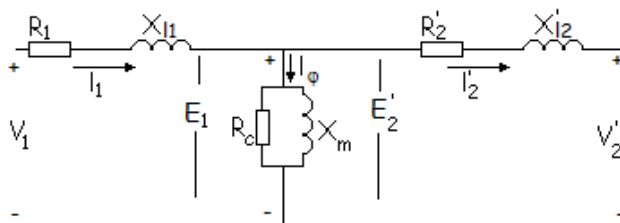
17. Respuesta corta

A las pérdidas de núcleo en un transformador se le conoce como:

R/ Pérdidas constantes

18. Opción múltiple:

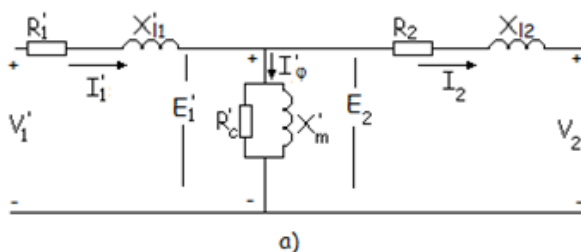
Seleccione la opción correcta



- a) Circuito equivalente exacto del transformador referido a alto voltaje.
- b) Circuito equivalente exacto del transformador referido a bajo voltaje
- c) Circuito equivalente simplificado del transformador referido a alto voltaje
- d) Circuito equivalente simplificado del transformador referido a bajo voltaje.

19. Opción múltiple:

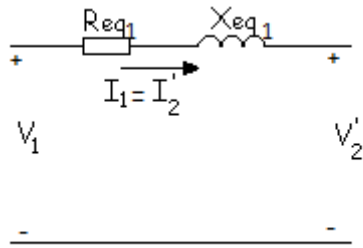
Seleccione la opción correcta



- a) Circuito equivalente exacto del transformador referido a alto voltaje.
- b) Circuito equivalente exacto del transformador referido a bajo voltaje
- c) Circuito equivalente simplificado del transformador referido a alto voltaje
- d) Circuito equivalente simplificado del transformador referido a bajo voltaje.

20. Opción múltiple:

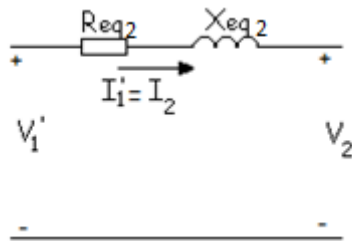
Seleccione la opción correcta



- Circuito equivalente exacto del transformador referido a alto voltaje.
- Circuito equivalente exacto del transformador referido a bajo voltaje
- Circuito equivalente simplificado del transformador referido a alto voltaje
- Circuito equivalente simplificado del transformador referido a bajo voltaje.

21. Opción múltiple:

Seleccione la opción correcta



- Circuito equivalente exacto del transformador referido a alto voltaje.
- Circuito equivalente exacto del transformador referido a bajo voltaje
- Circuito equivalente simplificado del transformador referido a alto voltaje
- Circuito equivalente simplificado del transformador referido a bajo voltaje.

Anexo 2: Ejercicios de autoevaluación del Tema 2

1. Rellenar hueco

Si se desea reducir la corriente de arranque k veces, diga en cuanto se reduce el momento de arranque en los métodos siguientes:

- Reducción de voltaje (\underline{k}^2 , k , 3)
- Compensador de arranque (k^2 , \underline{k} , 3)
- Arranque estrella-delta (k^2 , k , $\underline{3}$)

2. Responder verdadero o falso:

La gran desventaja del método de arranque colocando inductores en serie con el estator es que disminuye mucho el factor de potencia del motor durante el arranque (Verdadero)

3. Responder verdadero o falso:



Las grandes desventajas del método de arranque colocando resistencia en serie con el estator son que es un método muy ineficiente y que el momento de arranque se reduce tantas veces como se reduzca la corriente de arranque y el voltaje aplicado (Falso)

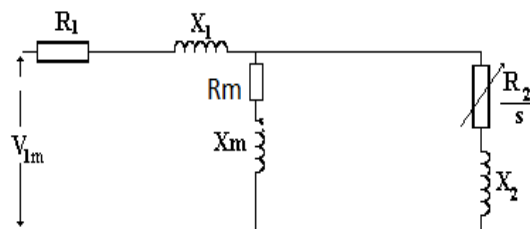
4. Rellenar hueco

Diga para que pueden ser utilizados los métodos de frenado siguientes:

- Frenado dinámico (Detener el motor, detener el motor e invertir el sentido de giro)
- Frenado por inversión (Detener el motor, detener el motor e invertir el sentido de giro)

5. Opción múltiple:

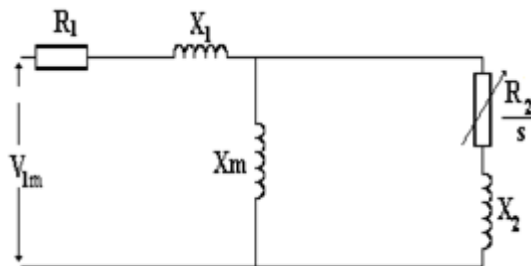
Identifique el circuito equivalente:



- Circuito equivalente exacto considerando las pérdidas rotacionales en el estator
- Circuito equivalente exacto considerando las pérdidas rotacionales en el rotor

6. Opción múltiple:

Identifique el circuito equivalente:



- Circuito equivalente exacto considerando las pérdidas rotacionales en el estator
- Circuito equivalente exacto considerando las pérdidas rotacionales en el rotor

7. Rellenar hueco

Cuando se alimenta una bobina con corriente alterna, el campo magnético que crea tiene las características siguientes:

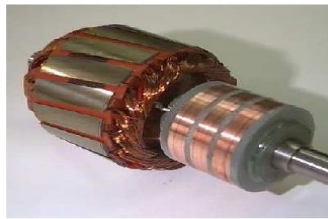
- Amplitud (variable, constante)
- Posición (fija, variable)
- Se conoce como (campo pulsante, campo rotatorio)

8. Relacionar columnas

- Resistencia del devanado del estator (R_1)
- Reactancia de dispersión del devanado del estator (X_1)
- Reactancia de magnetización (X_m)
- Resistencia de pérdidas (R_m)
- Resistencia del devanado del rotor vistas desde el estator (R_2')
- Reactancia de dispersión del rotor vista desde el estator (X_2')
- Resistencia que representa la carga mecánica acoplada ($R_2' ((1-s)/s)$)

9. Rellenar hueco

- El rotor que está compuesto por barras de aluminio colocadas en las ranuras del núcleo con anillos en los extremos que cortocircuitan las barras es conocido como (Rotor bobinado, Jaula de ardilla)
- El rotor que está compuesto por un devanado trifásico, conectado en estrella y cuyos extremos se conectan a tres anillas en el eje del rotor es conocido como (Rotor bobinado, Jaula de ardilla)



10. Rellenar hueco

Cuando una máquina trifásica sincrónica está trabajando en régimen motor el campo magnético rotatorio y el rotor giran: (en el mismo sentido, en sentidos contrarios)

11. Opción múltiple:

Diga que parámetros pueden obtenerse de la prueba de rotor libre

- a) R_1
- b) X_1
- c) X_m
- d) R_m
- e) R_2'
- f) X_2'
- g) P_{rot}

12. Opción múltiple:

Diga que parámetros pueden obtenerse de la prueba de rotor trancado

- a) R_1
- b) X_1
- c) X_m
- d) R_m
- e) R_2'
- f) X_2'



g) $\frac{P_{rot}}{P_{in}}$

13. Responder verdadero o falso

Cuando se controla la velocidad de un motor trifásico de inducción variando la frecuencia el voltaje de alimentación debe mantenerse siempre constante para evitar variaciones del flujo magnético (Falso)

14. Rellenar hueco

En las máquinas asincrónicas, se conoce como armadura al (Estator, rotor)

15. Responder verdadero o falso

El método de arranque estrella-delta es solo aplicable en motores que trabajan en conexión delta (Verdadero)

16. Rellenar hueco

- En la prueba de medición de la resistencia del estator, si el motor presenta una conexión estrella, la resistencia del estator por fase es:

$$\frac{R_{cd}}{2} = R_1$$

- En la prueba de medición de la resistencia del estator, si el motor presenta una conexión delta, la resistencia del estator por fase es:

$$\frac{3}{2} R_{cd} = R_1$$

17. Responder verdadero o falso

El método de arranque directo, en motores trifásicos de jaula de ardilla, es posible emplearlo en motores de pequeña potencia y siempre que el sistema de suministro lo permita (Verdadero)

18. Opción múltiple:

De qué parámetros depende la velocidad de giro del campo magnético rotatorio.

- Frecuencia de la red
- Valor rms del voltaje de alimentación
- Valor máximo del voltaje de alimentación
- Número de polos de la máquina

19. Responder verdadero o falso

El método de arranque utilizando un compensador de arranque tiene la desventaja de que solo se puede aplicar a motores conectados en estrella, ya que el autotransformador tiene esa conexión (Falso)

20. Rellenar hueco

Cuando se alimenta un devanado trifásico simétrico con un sistema de voltajes balanceados, el campo magnético creado tiene las características siguientes:

- Amplitud (variable, constante)
- Posición (fija, variable)
- Se conoce como (campo pulsante, campo rotatorio)

21. Rellenar hueco

Identifique cada método de frenado:

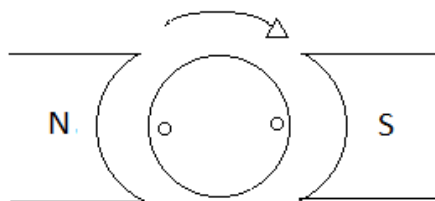
- Se desconecta el motor de la red de alimentación y se le aplica un voltaje de C.D. (frenado dinámico, frenado por inversión)
- Se intercambia dos de las fases de alimentación para así invertir la secuencia de las fases (frenado dinámico, frenado por inversión)

Anexo 3: Ejercicios de autoevaluación del Tema 3

15. Rellenar hueco

En la figura se muestra el esquema elemental de una máquina de corriente directa trabajando en régimen generador:

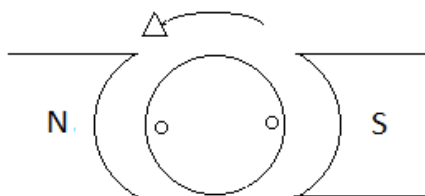
En el conductor la f.e.m. inducida que sentido presenta (Entrando o Saliendo)



16. Rellenar hueco

En la figura se muestra el esquema elemental de una máquina de corriente directa trabajando en régimen generador:

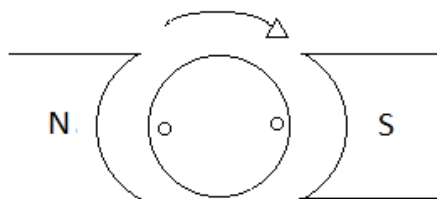
En el conductor la f.e.m. inducida que sentido presenta (Entrando o Saliendo)



17. Rellenar hueco

En la figura se muestra el esquema elemental de una máquina de corriente directa trabajando en régimen generador. Cuando se conecta una carga eléctrica al generador:

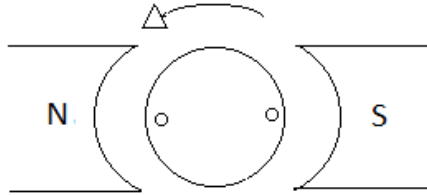
En el conductor de la izquierda, la corriente que circula que sentido presenta (Entrando o Saliendo)



18. Rellenar hueco

En la figura se muestra el esquema elemental de una máquina de corriente directa trabajando en régimen generador. Cuando se conecta una carga eléctrica al generador:

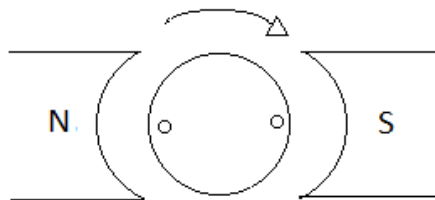
En el conductor la corriente que circula que sentido presenta (Entrando o Saliendo)



19. Rellenar hueco

En la figura se muestra el esquema elemental de una máquina de corriente directa trabajando en régimen generador. Cuando se conecta una carga eléctrica al generador:

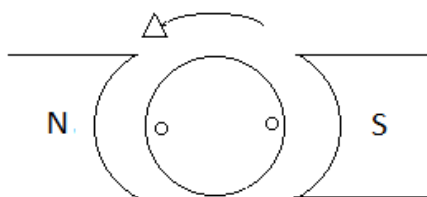
La fuerza ejercida sobre el conductor es (hacia arriba o hacia abajo)



6. Rellenar hueco

En la figura se muestra el esquema elemental de una máquina de corriente directa trabajando en régimen generador. Cuando se conecta una carga eléctrica al generador:

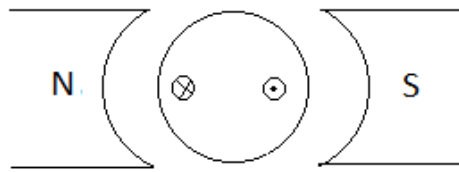
La fuerza ejercida sobre el conductor es (hacia arriba o hacia abajo)



7. Rellenar hueco

En la figura se muestra el esquema elemental de una máquina de corriente directa trabajando en régimen motor:

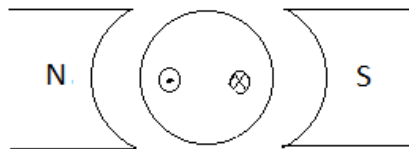
La fuerza ejercida sobre el conductor es (hacia arriba o hacia abajo)



8. Rellenar hueco

En la figura se muestra el esquema elemental de una máquina de corriente directa trabajando en régimen motor:

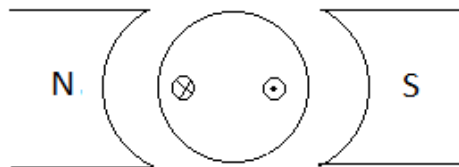
La fuerza ejercida sobre el conductor es (hacia arriba o hacia abajo)



9. Rellenar hueco

En la figura se muestra el esquema elemental de una máquina de corriente directa trabajando en régimen motor:

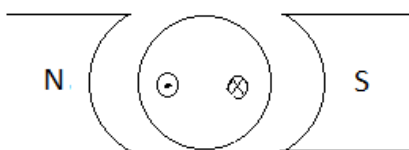
La f.e.m. inducida en el conductor que sentido presenta (entrando o saliendo)



10. Rellenar hueco

En la figura se muestra el esquema elemental de una máquina de corriente directa trabajando en régimen motor:

La f.e.m. inducida en el conductor de la derecha que sentido presenta (entrando o saliendo)



11. Rellenar hueco



En una máquina de C.D. trabajando en régimen generador la f.e.m. inducida en los conductores de la armadura y la corriente que circula por ello tienen (igual sentido, sentidos contrarios)

12. Rellenar hueco

En una máquina de C.D. trabajando en régimen generador la fuerza ejercida sobre los conductores de la armadura y el sentido de rotación tienen (igual sentido, sentidos contrarios)

13. Rellenar hueco

En una máquina de C.D. trabajando en régimen motor la f.e.m. inducida en los conductores de la armadura y la corriente que circula por ello tienen (igual sentido, sentidos contrarios)

14. Rellenar hueco

En una máquina de C.D. trabajando en régimen motor la fuerza ejercida sobre los conductores de la armadura y el sentido de rotación tienen (igual sentido, sentidos contrarios)

15. Opción múltiple

A que parte de la máquina de C.D. se le llama armadura (Rotor o estator)

16. Rellenar hueco

El método de control de velocidad agregando resistencia en serie con el circuito de armadura se utiliza para (Obtener velocidades por encima de la natural de operación, Obtener velocidades menores a la natural de operación)

17. Rellenar hueco

El método de control de velocidad variando el voltaje de alimentación se utiliza para (Obtener velocidades por encima de la natural de operación, Obtener velocidades menores a la natural de operación)

18. Responder verdadero o falso

El método de control de velocidad agregando resistencia en serie con el circuito de armadura se puede aplicar a todo tipo de motor de C.D (Verdadero)

19. Rellenar hueco

El método de control de velocidad variando flujo de armadura se utiliza para (Obtener velocidades por encima de la natural de operación, Obtener velocidades menores a la natural de operación)

20. Responder verdadero o falso

El método de control de velocidad variando el voltaje de alimentación se puede aplicar a todo tipo de motor de C.D (Falso)

21. Responder verdadero o falso

El método de control de velocidad variando el flujo de los polos se puede aplicar a todo tipo de motor de C.D. (Verdadero)



22. Opción múltiple

Diga, entre las opciones mostradas, para que puede ser utilizado un frenado dinámico:

- Detener el motor
- Invertir el sentido de giro.

23. Opción múltiple

Diga, entre las opciones mostradas, para que puede ser utilizado un frenado por inversión:

- Detener el motor
- Invertir el sentido de giro

24. Opción múltiple

Diga cómo se puede invertir la polaridad en los terminales de un generador de C.D.

- Invirtiendo el sentido de rotación del rotor y manteniendo la polaridad del campo magnético.
- Invertir la polaridad del campo magnético manteniendo el sentido de giro del rotor
- Invirtiendo el sentido de rotación del rotor e invertir la polaridad del campo magnético

25. Opción múltiple

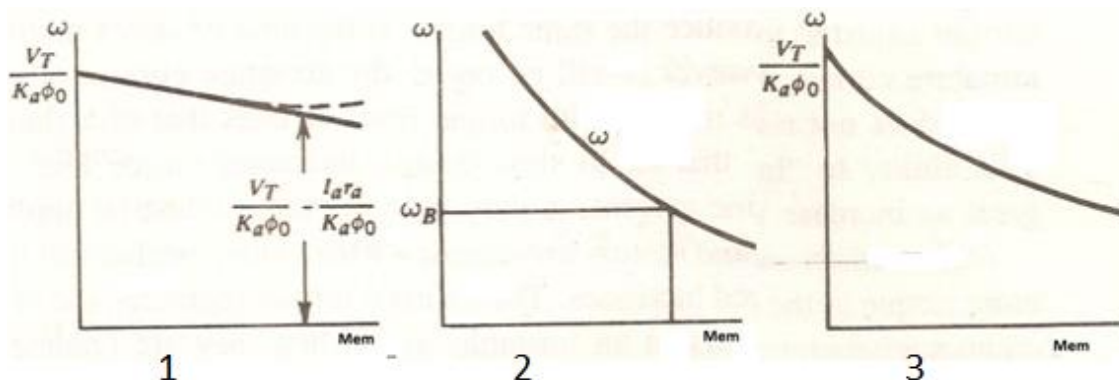
Diga cómo se puede invertir el sentido de rotación de un motor de C.D.

- Invirtiendo el sentido de circulación de la corriente por los devanados del rotor y manteniendo la polaridad del campo magnético.
- Invertir la polaridad del campo magnético manteniendo el sentido de circulación de la corriente por los devanados del rotor
- Invirtiendo el sentido de circulación de la corriente por los devanados del rotor e invertir la polaridad del campo magnético

26. Rellenar hueco

La figura muestra la característica mecánica de varios motores de C.D:

- La característica 1 pertenece a un motor de C.D. (Paralelo, serie, compuesto)
- La característica 2 pertenece a un motor de C.D. (Paralelo, serie, compuesto)
- La característica 3 pertenece a un motor de C.D. (Paralelo, serie, compuesto)





27. Opción múltiple

Diga cuales métodos de control de velocidad pueden ser utilizados para obtener velocidades inferiores a la velocidad natural de operación:

- Disminución del voltaje de alimentación.
- Añadir resistencia en serie con el circuito de armadura
- Disminución del flujo magnético.

28. Rellenar hueco

Diga cuales métodos de control de velocidad pueden ser utilizados para obtener velocidades superiores a la velocidad natural de operación:

- Disminución del voltaje de alimentación.
- Añadir resistencia en serie con el circuito de armadura
- Disminución del flujo magnético.

Anexo 4: Ejercicios de autoevaluación del Tema 4

1. Rellenar hueco

Un rectificador es un dispositivo que convierte (C.D. en C.D., C.A. en C.A., C.D. en C.A., C.A. en C.D.)

2. Rellenar hueco

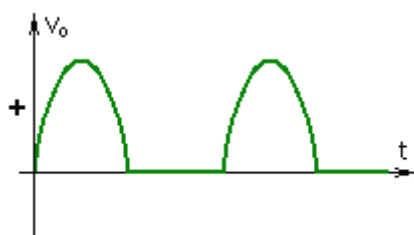
Un diodo es un dispositivo que funciona como un interruptor, éste comienza a conducir cuando (El ánodo es más positivo que el cátodo, el cátodo es más positivo que el ánodo, cuando comienza a circular corriente por él)

3. Rellenar hueco

Un diodo es un dispositivo que funciona como un interruptor, éste deja de conducir cuando (El ánodo es más positivo que el cátodo, el cátodo es más positivo que el ánodo, cuando deja de circular corriente por él)

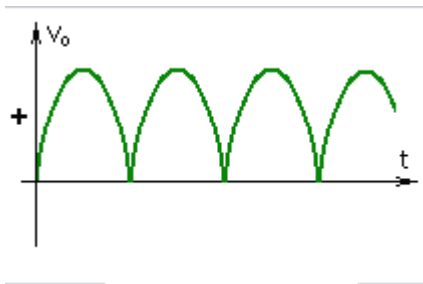
4. Rellenar hueco

La forma de onda de voltaje mostrada corresponde a un rectificador (monofásico de media onda, monofásico de onda completa, trifásico)



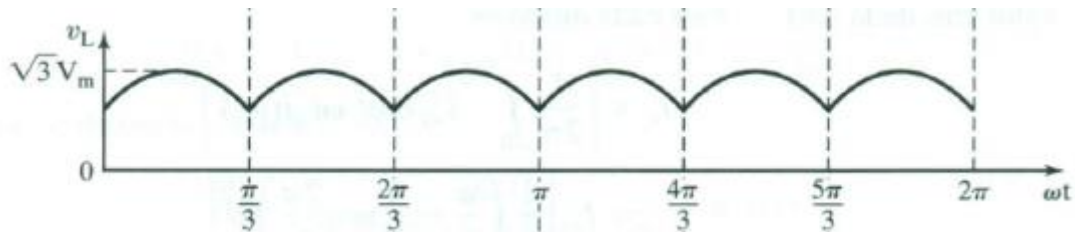
5. Rellenar hueco

La forma de onda de voltaje mostrada corresponde a un rectificador (monofásico de media onda, monofásico de onda completa, trifásico)



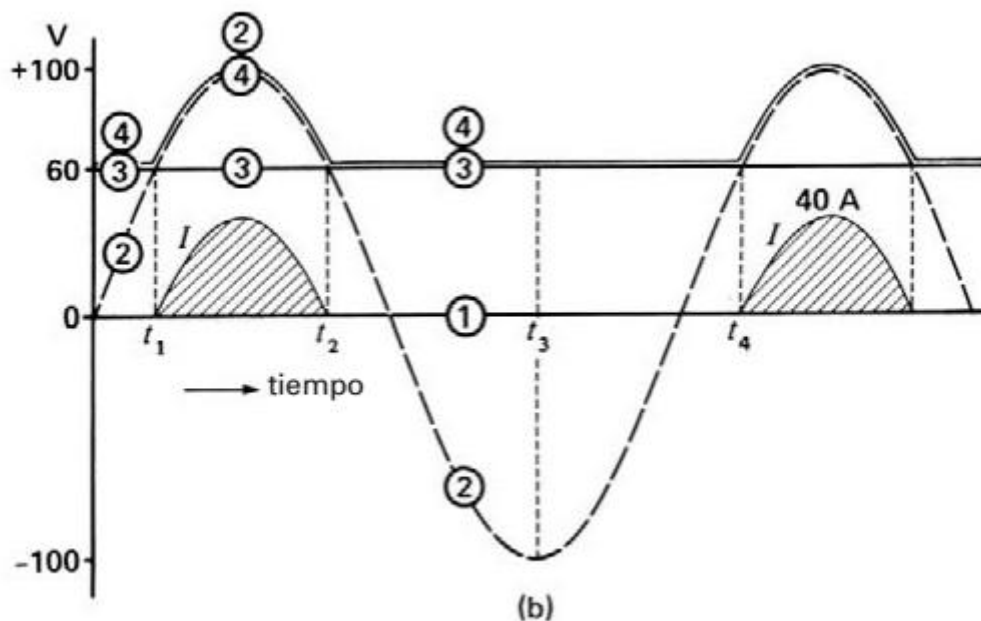
6. Rellenar hueco

La forma de onda de voltaje mostrada corresponde a un rectificador (monofásico de media onda, monofásico de onda completa, trifásico)



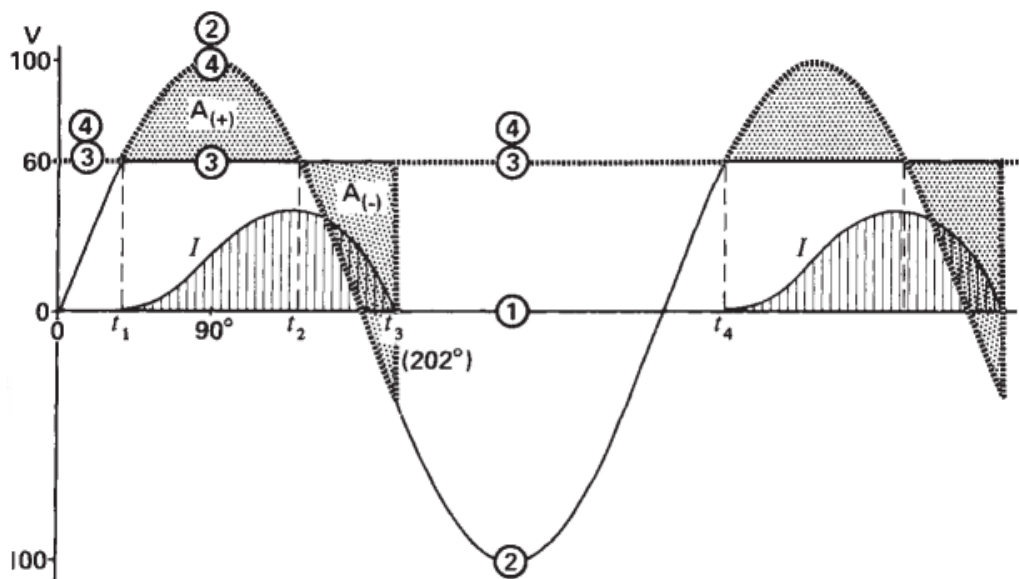
7. Rellenar hueco

La figura muestra la forma de onda de un rectificador monofásico de onda completa con carga (Resistiva, RL)



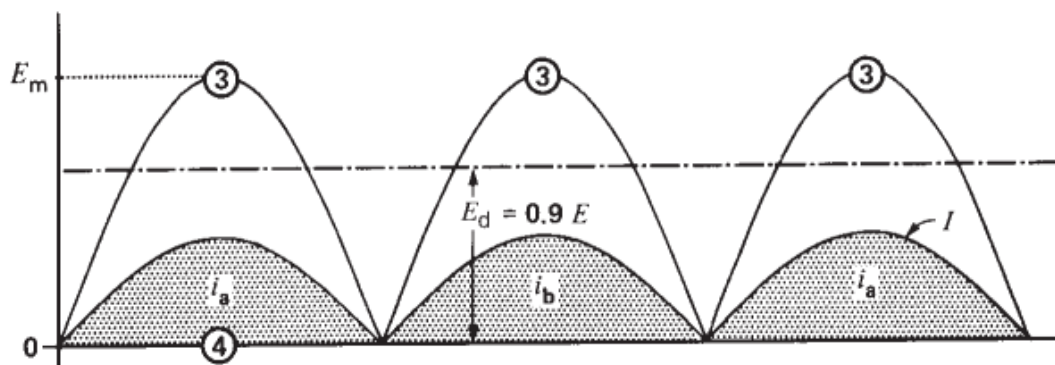
8. Rellenar hueco

La figura muestra la forma de onda de un rectificador monofásico de media onda con carga (Resistiva, RL)



9. Rellenar hueco

La figura muestra la forma de onda de un rectificador monofásico de onda completa con carga (Resistiva, RL)



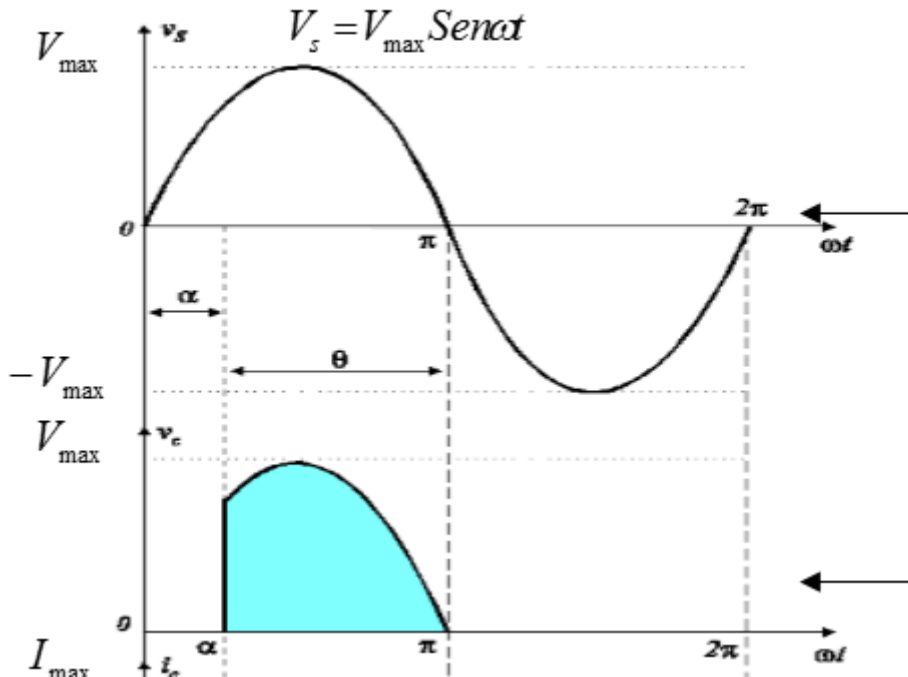
10. Opción múltiple

Cuáles son las condiciones necesarias para que un tiristor comience a conducir:

- El cátodo tiene que ser más positivo que el ánodo
- El ánodo tiene que ser más positivo que el cátodo
- Recibir un pulso por la compuerta
- Que circule corriente por el tiristor

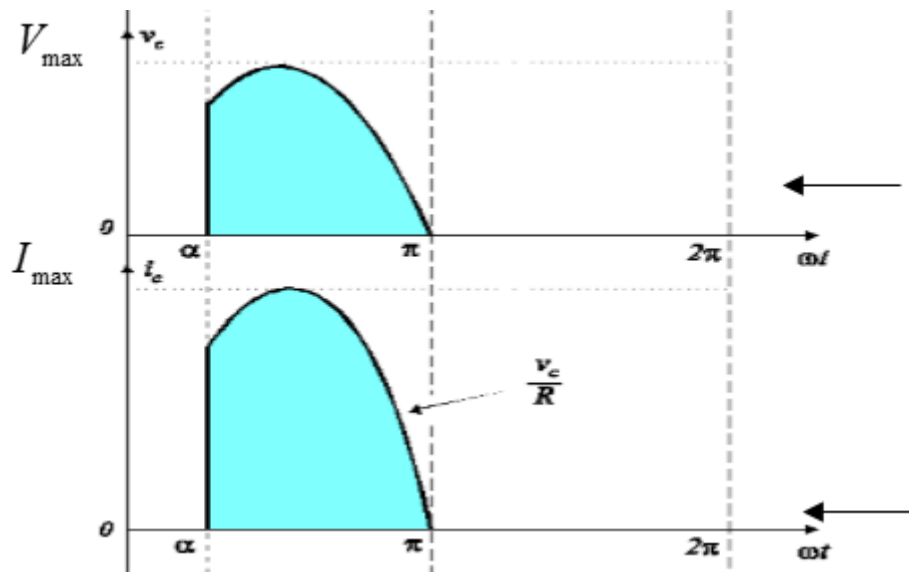
11. Rellenar hueco

La figura muestra la forma de onda de un rectificador (Controlado, no controlado)



12. Rellenar hueco

La figura muestra las formas de onda de corriente y voltaje de un rectificador controlado de media onda con carga (resistiva, RL)



13. Rellenar hueco

Un inversor es un dispositivo que convierte (C.D. en C.D., C.A. en C.A., C.D. en C.A., C.A. en C.D.)

14. Rellenar hueco

Un ciclo convertidor es un dispositivo que convierte (C.D. en C.D., C.A. en C.A., C.D. en C.A., C.A. en C.D.)

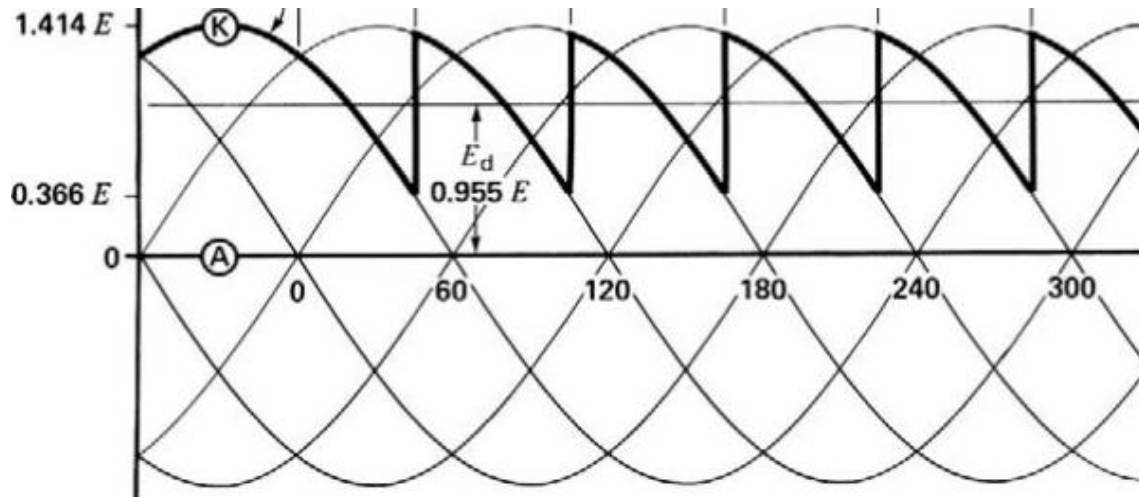
15. Rellenar hueco



Un chopper es un dispositivo que convierte (C.D. en C.D., C.A. en C.A., C.D. en C.A., C.A. en C.D.)

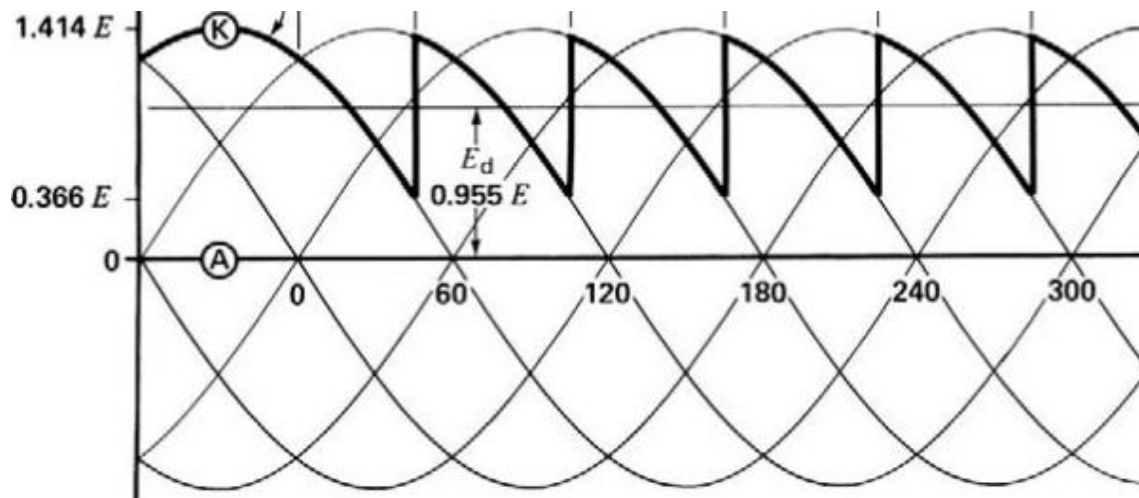
16. Rellenar hueco

La figura muestra un rectificador controlado (monofásico, trifásico)



17. Rellenar hueco

La figura muestra un rectificador (Controlado, no controlado)



Anexo 5: Ejercicios de autoevaluación del Tema 5

1. Rellenar hueco

En dependencia del método empleado en la transmisión de la energía mecánica desde el motor al órgano de trabajo del mecanismo productivo, los accionamientos eléctricos se dividen en tres tipos:

- Es aquel en el cual un solo motor pone en movimiento con la ayuda de la transmisión a varios órganos de trabajo de una misma máquina productiva o varias máquinas productivas. (En grupo, individual y multimotor)



- Es aquel en el cual el motor eléctrico acciona el órgano de trabajo de una máquina de producción solamente. (En grupo, individual y multimotor)
- Es aquel accionamiento en el cual el OT de un mecanismo productivo se pone en movimiento por varios motores. (En grupo, individual y multimotor)

2. Rellenar hueco

El carácter del movimiento del sistema quedará determinado por los sentidos que presenten los momentos aplicados en la ecuación de equilibrio del accionamiento:

- Si el momento desarrollado por el motor coincide con el sentido de rotación estamos en presencia de (momento motor, momento de frenado)
- Si el momento desarrollado por el motor es contrario al sentido de rotación estamos en presencia de (momento motor, momento de frenado)

3. Rellenar hueco

¿Cómo se caracterizan los momentos resistentes?

- Momento resistente reactivo (Ventiladores, compresores, taladros, bombas etc. siempre es contrario al movimiento)
- Momento resistente potencial (Debido a la presencia de energía potencial, por ejemplos elevadores, grúas. etc.)

4. Rellenar hueco

Regla para determinar los sentidos de acción de los momentos.

- Todos los momentos que actúan a favor del giro se consideran como (positivos, negativos)
- Todos los momentos que actúan en sentido contrario del giro se consideran como (positivos, negativos)

5. Rellenar hueco

Sabiendo que la ecuación del movimiento es: $\pm M \pm M_{res} = J \frac{dw}{dt}$ y estableciendo que $W > 0 \Rightarrow$ Ascenso y $W < 0 \Rightarrow$ Descenso, si se conoce que:

$$W = 0, +M, -M_c, |M| = |M_c|$$

- La ecuación del movimiento queda ($M - M_c = 0$, $M - M_c = J \frac{dw}{dt}$, $-M - M_c = J \frac{dw}{dt}$)
- La aceleración es ($\frac{dw}{dt} = 0$, $\frac{dw}{dt} > 0$, $\frac{dw}{dt} < 0$)
- El carácter del movimiento es (Sistema en reposo, Inicio del ascenso con aceleración, Inicio del descenso con aceleración, Ascenso a velocidad constante, Ascenso con aceleración, Ascenso con desaceleración, Descenso a velocidad constante, Descenso con desaceleración, Descenso con aceleración)



6. Rellenar hueco

Sabiendo que la ecuación del movimiento es: $\pm M \pm M_{res} = J \frac{dw}{dt}$ y estableciendo que $W > 0 \Rightarrow$ Ascenso y $W < 0 \Rightarrow$ Descenso, si se conoce que:

$$W = 0, +M, -M_c, |M| > |M_c|$$

- La ecuación del movimiento queda ($M - M_c = 0$, $\underline{M - M_c = J \frac{dw}{dt}}$, $-M - M_c = J \frac{dw}{dt}$)
- La aceleración es ($\frac{dw}{dt} = 0$, $\underline{\frac{dw}{dt} > 0}$, $\frac{dw}{dt} < 0$)
- El carácter del movimiento es (Sistema en reposo, Inicio del ascenso con aceleración, Inicio del descenso con aceleración, Ascenso a velocidad constante, Ascenso con aceleración, Ascenso con desaceleración, Descenso a velocidad constante, Descenso con desaceleración, Descenso con aceleración)

7. Rellenar hueco

Sabiendo que la ecuación del movimiento es: $\pm M \pm M_{res} = J \frac{dw}{dt}$ y estableciendo que $W > 0 \Rightarrow$ Ascenso y $W < 0 \Rightarrow$ Descenso, si se conoce que:

$$W = 0, +M, -M_c, |M| < |M_c|$$

- La ecuación del movimiento queda ($M - M_c = 0$, $\underline{M - M_c = J \frac{dw}{dt}}$, $-M - M_c = J \frac{dw}{dt}$)
- La aceleración es ($\frac{dw}{dt} = 0$, $\frac{dw}{dt} > 0$, $\underline{\frac{dw}{dt} < 0}$)
- El carácter del movimiento es (Sistema en reposo, Inicio del ascenso con aceleración, Inicio del descenso con aceleración, Ascenso a velocidad constante, Ascenso con aceleración, Ascenso con desaceleración, Descenso a velocidad constante, Descenso con desaceleración, Descenso con aceleración)

8. Rellenar hueco

Sabiendo que la ecuación del movimiento es: $\pm M \pm M_{res} = J \frac{dw}{dt}$ y estableciendo que $W > 0 \Rightarrow$ Ascenso y $W < 0 \Rightarrow$ Descenso, si se conoce que:

$$W = 0, -M, -M_c, |M| > |M_c|$$

- La ecuación del movimiento queda ($M - M_c = 0$, $\underline{M - M_c = J \frac{dw}{dt}}$, $-M - M_c = J \frac{dw}{dt}$)
- La aceleración es ($\frac{dw}{dt} = 0$, $\frac{dw}{dt} > 0$, $\underline{\frac{dw}{dt} < 0}$)
- El carácter del movimiento es (Sistema en reposo, Inicio del ascenso con aceleración, Inicio del descenso con aceleración, Ascenso a velocidad constante, Ascenso con aceleración, Ascenso con desaceleración, Descenso a velocidad constante, Descenso con desaceleración, Descenso con aceleración)



9. Rellenar hueco

Sabiendo que la ecuación del movimiento es: $\pm M \pm M_{res} = Jdw / dt$ y estableciendo que $W > 0 \Rightarrow$ Ascenso y $W < 0 \Rightarrow$ Descenso, si se conoce que:

$$W > 0, +M, -Mc, |M| = |Mc|$$

- La ecuación del movimiento queda ($M - Mc = 0$, $M - Mc = Jdw/dt$, $-M - Mc = Jdw/dt$)
- La aceleración es ($dw/dt = 0$, $dw/dt > 0$, $dw/dt < 0$)
- El carácter del movimiento es (Sistema en reposo, Inicio del ascenso con aceleración, Inicio del descenso con aceleración, Ascenso a velocidad constante, Ascenso con aceleración, Ascenso con desaceleración, Descenso a velocidad constante, Descenso con desaceleración, Descenso con aceleración)

10. Rellenar hueco

Sabiendo que la ecuación del movimiento es: $\pm M \pm M_{res} = Jdw / dt$ y estableciendo que $W > 0 \Rightarrow$ Ascenso y $W < 0 \Rightarrow$ Descenso, si se conoce que:

$$W > 0, +M, -Mc, |M| > |Mc|$$

- La ecuación del movimiento queda ($M - Mc = 0$, $M - Mc = Jdw/dt$, $-M - Mc = Jdw/dt$)
- La aceleración es ($dw/dt = 0$, $dw/dt > 0$, $dw/dt < 0$)
- El carácter del movimiento es (Sistema en reposo, Inicio del ascenso con aceleración, Inicio del descenso con aceleración, Ascenso a velocidad constante, Ascenso con aceleración, Ascenso con desaceleración, Descenso a velocidad constante, Descenso con desaceleración, Descenso con aceleración)

11. Rellenar hueco

Sabiendo que la ecuación del movimiento es: $\pm M \pm M_{res} = Jdw / dt$ y estableciendo que $W > 0 \Rightarrow$ Ascenso y $W < 0 \Rightarrow$ Descenso, si se conoce que:

$$W > 0, +M, -Mc, |M| < |Mc|$$

- La ecuación del movimiento queda ($M - Mc = 0$, $M - Mc = Jdw/dt$, $-M - Mc = Jdw/dt$)
- La aceleración es ($dw/dt = 0$, $dw/dt > 0$, $dw/dt < 0$)
- El carácter del movimiento es (Sistema en reposo, Inicio del ascenso con aceleración, Inicio del descenso con aceleración, Ascenso a velocidad constante, Ascenso con aceleración, Ascenso con desaceleración, Descenso a velocidad constante, Descenso con desaceleración, Descenso con aceleración)



Descenso a velocidad constante, Descenso con desaceleración, Descenso con aceleración)

12. Rellenar hueco

Sabiendo que la ecuación del movimiento es: $\pm M \pm M_{res} = Jdw / dt$ y estableciendo que $W > 0 \Rightarrow$ Ascenso y $W < 0 \Rightarrow$ Descenso, si se conoce que:

$$W > 0, -M, -M_c, |M| > |M_c|$$

- La ecuación del movimiento queda ($M - M_c = 0$, $M - M_c = Jdw/dt$, $-M - M_c = Jdw/dt$)
- La aceleración es ($dw/dt = 0$, $dw/dt > 0$, $dw/dt < 0$)
- El carácter del movimiento es (Sistema en reposo, Inicio del ascenso con aceleración, Inicio del descenso con aceleración, Ascenso a velocidad constante, Ascenso con aceleración, Ascenso con desaceleración, Descenso a velocidad constante, Descenso con desaceleración, Descenso con aceleración)

13. Rellenar hueco

Sabiendo que la ecuación del movimiento es: $\pm M \pm M_{res} = Jdw / dt$ y estableciendo que $W > 0 \Rightarrow$ Ascenso y $W < 0 \Rightarrow$ Descenso, si se conoce que:

$$W < 0, +M, -M_c, |M| = |M_c|$$

- La ecuación del movimiento queda ($M - M_c = 0$, $M - M_c = Jdw/dt$, $-M - M_c = Jdw/dt$)
- La aceleración es ($dw/dt = 0$, $dw/dt > 0$, $dw/dt < 0$)
- El carácter del movimiento es (Sistema en reposo, Inicio del ascenso con aceleración, Inicio del descenso con aceleración, Ascenso a velocidad constante, Ascenso con aceleración, Ascenso con desaceleración, Descenso a velocidad constante, Descenso con desaceleración, Descenso con aceleración)

14. Rellenar hueco

Sabiendo que la ecuación del movimiento es: $\pm M \pm M_{res} = Jdw / dt$ y estableciendo que $W > 0 \Rightarrow$ Ascenso y $W < 0 \Rightarrow$ Descenso, si se conoce que:

$$W < 0, +M, -M_c, |M| > |M_c|$$

- La ecuación del movimiento queda ($M - M_c = 0$, $M - M_c = Jdw/dt$, $-M - M_c = Jdw/dt$)
- La aceleración es ($dw/dt = 0$, $dw/dt > 0$, $dw/dt < 0$)
- El carácter del movimiento es (Sistema en reposo, Inicio del ascenso con aceleración, Inicio del descenso con aceleración, Ascenso a velocidad constante, Ascenso con aceleración, Ascenso con desaceleración, Descenso a velocidad constante, Descenso con desaceleración, Descenso con aceleración)

15. Rellenar hueco



Sabiendo que la ecuación del movimiento es: $\pm M \pm M_{res} = J \frac{dw}{dt}$ y estableciendo que $W > 0 \Rightarrow$ Ascenso y $W < 0 \Rightarrow$ Descenso, si se conoce que:

$$W < 0, +M, -M_c, |M| < |M_c|$$

- La ecuación del movimiento queda ($M - M_c = 0$, $M - M_c = J \frac{dw}{dt}$, $-M - M_c = J \frac{dw}{dt}$)
- La aceleración es ($\frac{dw}{dt} = 0$, $\frac{dw}{dt} > 0$, $\frac{dw}{dt} < 0$)
- El carácter del movimiento es (Sistema en reposo, Inicio del ascenso con aceleración, Inicio del descenso con aceleración, Ascenso a velocidad constante, Ascenso con aceleración, Ascenso con desaceleración, Descenso a velocidad constante, Descenso con desaceleración, Descenso con aceleración)

16. Rellenar hueco

Sabiendo que la ecuación del movimiento es: $\pm M \pm M_{res} = J \frac{dw}{dt}$ y estableciendo que $W > 0 \Rightarrow$ Ascenso y $W < 0 \Rightarrow$ Descenso, si se conoce que:

$$W < 0, -M, -M_c, |M| > |M_c|$$

- La ecuación del movimiento queda ($M - M_c = 0$, $M - M_c = J \frac{dw}{dt}$, $-M - M_c = J \frac{dw}{dt}$)
- La aceleración es ($\frac{dw}{dt} = 0$, $\frac{dw}{dt} > 0$, $\frac{dw}{dt} < 0$)
- El carácter del movimiento es (Sistema en reposo, Inicio del ascenso con aceleración, Inicio del descenso con aceleración, Ascenso a velocidad constante, Ascenso con aceleración, Ascenso con desaceleración, Descenso a velocidad constante, Descenso con desaceleración, Descenso con aceleración)

17. Rellenar hueco

Cuando $J \frac{dw}{dt} = 0$ se denominan (régimen estacionario, régimen transitorio)

18. Rellenar hueco

Cuando $J \frac{dw}{dt} \neq 0$ se denominan (régimen estacionario, régimen transitorio)

19. Rellenar hueco

A la relación que existe entre la velocidad de operación y el momento desarrollado por un motor o demandado por una carga se le conoce como (Característica mecánica, Característica externa, Característica de magnetización)

Anexo 6: Ejercicios de autoevaluación del Tema 6

1. Responder verdadero o falso

En las máquinas de corriente directa se conoce como armadura al rotor. (Verdadero)

2. Responder verdadero o falso

En las máquinas de corriente directa se conoce como armadura al estator. (Falso)



3. Responder verdadero o falso

Unas de las formas posibles de invertir el sentido de giro de un motor es invirtiendo la polaridad de los polos. (Verdadero)

4. Responder verdadero o falso

Para invertir el sentido de giro es necesario invertir el sentido de circulación de corriente por los conductores de armadura e invertir la polaridad de los polos. (Falso)

5. Respuesta corta

¿Puede un motor de C.D. paralelo arrancar en vacío o trabajar muy subcargado? (Si, No)

6. Respuesta corta

¿Puede quedarse sin energía eléctrica el circuito de excitación de un motor de C.D. paralelo? (Si, No)

7. Respuesta corta

¿Puede un motor de C.D. serie arrancar en vacío o trabajar muy subcargado? (Si, No)

8. Respuesta corta

¿Puede quedarse sin energía eléctrica el circuito de excitación de un motor de C.D. serie? (Si, No)

9. Respuesta corta

¿Puede un motor de C.D. compuesto arrancar en vacío o trabajar muy subcargado? (Si, No)

10. Respuesta corta

¿Puede quedarse sin energía eléctrica el circuito de excitación de un motor de C.D. paralelo? (Si, No)

11. Responder verdadero o falso

El método de control de velocidad agregando resistencia en serie con el circuito de armadura puede implementarse en todos los motores de C.D. (Verdadero)

12. Responder verdadero o falso

El método de control de velocidad agregando resistencia en serie con la armadura es más caro de implementar que el método de variación de voltaje. (Falso)

13. Responder verdadero o falso



El método de control de velocidad agregando resistencia en serie con la armadura es más ineficiente que el método de variación de voltaje. (Verdadero)

14. Responder verdadero o falso

El método de control de velocidad variando el voltaje de alimentación se puede aplicar a todos los motores de C.D. (Falso)

15. Responder verdadero o falso

La resistencia que se coloca en serie con la armadura para reducir la corriente de frenado por la armadura en un frenado dinámico es menos que la que se necesita en un frenado por inversión. (Verdadero)

16. Rellenar hueco

Cuando un motor está trabajando en el 1er cuadrante, está trabajando en régimen (Motor, frenado)

17. Rellenar hueco

Cuando un motor está trabajando en el 2do cuadrante, está trabajando en régimen (Motor, frenado)

18. Rellenar hueco

Cuando un motor está trabajando en el 3er cuadrante, está trabajando en régimen (Motor, frenado)

19. Rellenar hueco

Cuando un motor está trabajando en el 4to cuadrante, está trabajando en régimen (Motor, frenado)

Anexo 7: Ejercicios de autoevaluación del Tema 7

1. Responder verdadero o falso

En las máquinas asincrónicas se le llama armadura al rotor. (Verdadero)

2. Responder verdadero o falso

Los motores con rotor de jaula de ardilla presentan tres anillas en el eje a través de las cuales se puede tener acceso al devanado del rotor (Falso).

3. Responder verdadero o falso

Los motores con rotor bobinado presentan un devanado trifásico montado en las ranuras de un núcleo ferromagnético laminado. (Verdadero)



4. Responder verdadero o falso

El campo magnético creado por una bobina y alimentada con un voltaje sinusoidal es de posición y magnitud variables, llamado campo pulsante. (Falso)

5. Responder verdadero o falso

El campo magnético creado por un devanado trifásico simétrico, alimentado por un sistema de voltajes trifásico balanceados es de posición variable y magnitud fija, llamado campo magnético rotatorio. (Verdadero)

6. Responder verdadero o falso

La velocidad sincrónica de un motor asincrónico trifásico depende de la magnitud del voltaje aplicado al estator. (Falso)

7. Responder verdadero o falso

La velocidad sincrónica de un motor asincrónico trifásico es directamente proporcional a la frecuencia del voltaje de alimentación. (Verdadero)

8. Responder verdadero o falso

La velocidad sincrónica de un motor asincrónico trifásico es directamente proporcional al número de polos de la máquina. (Falso)

9. Responder verdadero o falso

El rotor nunca puede alcanzar la velocidad sincrónica a la cual gira el campo magnético creado por el estator. (Verdadero)

10. Responder verdadero o falso

Cuando se consideran las pérdidas magnéticas en el estator, la rama de magnetización del circuito equivalente está compuesta solamente por una resistencia. (Falso)

11. Responder verdadero o falso

Cuando se consideran las pérdidas magnéticas en el rotor, la rama de magnetización del circuito equivalente está compuesta solamente por una resistencia. (Verdadero)

12. Responder verdadero o falso

El método de arranque directo, en motores trifásicos de jaula de ardilla, es posible emplearlo en motores de pequeña potencia y siempre que el sistema de suministro lo permita. (Verdadero)

13. Responder verdadero o falso



Las grandes desventajas del método de arranque colocando resistencia en serie con el estator son que es un método muy ineficiente y que el momento de arranque se reduce cuadráticamente con la reducción de la corriente de arranque y el voltaje aplicado. (Verdadero)

14. Responder verdadero o falso

El método de arranque estrella-delta es solo aplicable en motores que trabajan en conexión estrella. (Falso)