

Desarrollo de contenido teórico práctico audiovisual basado en las competencias ABET para
apoyo docente en la asignatura Termodinámica II

Carlos Miguel Sarabia Rodríguez y Ronald Parra Sepúlveda

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniero Mecánico

Director

Jorge Luis Chacón Velasco

Ingeniero mecánico, PhD

Codirector

Robin Alexis Cristancho Perilla

Ingeniero mecánico, MSc (e)

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Ingeniería Mecánica

Ingeniería Mecánica

Bucaramanga

2023

Agradecimientos

Los autores de este proyecto expresan su sincero agradecimiento a:

A la Universidad Industrial de Santander por permitir la culminación de esta meta y contribuir en nuestro proceso de formación.

A la escuela de ingeniería mecánica, por servir de centro de estudios y ofrecer un espacio digno para el desarrollo de nuestros sueños.

A todos los maestros que nos acompañaron durante todos nuestros procesos académicos.

Al director Jorge Luis Chacón y al codirector Robin Crstancho por brindarnos su apoyo y conocimientos en el desarrollo del proyecto.

A la magister Wendy Serrano por su asesoría y acompañamiento en la ejecución del proyecto.

Al Ingeniero Jorge Iván Torres por su opinión y consejo en el proceso de diseño de la interfaz gráfica.

Dedicatoria

A María Angelica Sarabia, mi hermana por su amor, quien de forma incondicional ha apoyado cada uno de mis proyectos desde la distancia.

A mi madre Ana y mi padre Pablo, por mostrar su compromiso, su lucha y apoyo absoluto en mi formación académica.

A todos los integrantes de la Familia Sarabia Puentes en cabeza de mi tío y doctor Germán de Jesús, por inculcarme el poder de la educación como herramienta transformadora para la sociedad.

A todos los integrantes de la Familia Rodríguez Arguello en cabeza de mi tía Magdalena, por su acogida y hospitalidad

A pastoral universitaria en cabeza del Pbro. Freddy Ramírez, por enseñarme el sentido de lo humano desde la dimensión espiritual.

A mis amigos y amigas, al grupo juvenil Kairós que de diferentes maneras me motivaron y apoyaron.

Carlos Miguel Sarabia Rodríguez.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	15
1. Objetivos	19
1.1 Objetivo General	19
1.2 Objetivos Específicos.....	19
2. Justificación	20
3. Marco Teórico referencial.....	21
3.1 Revisión de la literatura y antecedentes	21
3.2 Teorías del aprendizaje	23
3.2.1 Constructivismo	23
3.2.2 Aprendizaje activo	24
3.2.3 Aprendizaje significativo	26
3.2.4 Taxonomía de Bloom para la era digital.....	27
3.3 Marco conceptual	28
3.3.1 Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).....	28
3.3.2 Herramientas Tic's.....	28
3.3.3 Escuela de Ingeniería Mecánica UIS	29
3.3.4 Termodinámica	30
3.3.5 ABET	30
4. Exploración y Solución.....	33
4.1 Fase de exploración.....	34
4.1.1 Componente de Percepción.....	34

4.1.2	Material de aprendizaje.....	35
4.2	Sistema de aprendizaje.....	36
4.3	Definición de la categorización de la asignatura termodinámica II.....	38
4.4	Desarrollo del contenido teórico práctico audiovisual.....	52
4.4.1	Banco virtual Bibliográfico.....	53
4.4.2	Paquete de presentaciones.....	53
4.4.3	Videos explicativos.....	54
4.4.4	Simulaciones.....	56
4.4.5	Banco de preguntas.....	58
4.4.6	Diseño de la interfaz grafica.....	62
5.	Resultados.....	64
5.1	Análisis de resultados de la fase de exploración.....	64
5.2	Resultados de la fase de desarrollo del contenido teórico práctico audiovisual.....	66
5.2.1	Resultados del banco virtual bibliográfico.....	66
5.2.2	Resultado del Paquete de presentaciones.....	68
5.2.3	Resultado de los videos explicativos.....	68
5.2.4	Resultado de las simulaciones.....	69
5.2.5	Resultado de banco de preguntas.....	70
5.3	Resultados de la interfaz gráfica.....	71
6.	Conclusiones.....	77
	Referencias Bibliográficas.....	79
	Anexos.....	83

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 Criterios de calidad de acreditación ABET	31
Tabla 2 Competencias ABET	32
Tabla 3 Tópicos y objetivos de la unidad 1 de la asignatura Termodinámica II	40
Tabla 4 Tópicos y objetivos de la unidad 2 de la asignatura Termodinámica II	41
Tabla 5 Tópicos y objetivos de la unidad 3 de la asignatura Termodinámica II	42
Tabla 6 Tópicos y objetivos de la unidad 4 de la asignatura Termodinámica II	43
Tabla 7 Tópicos y objetivos de la unidad 5 de la asignatura Termodinámica II	44
Tabla 8 Tópicos y objetivos de la unidad 6 de la asignatura Termodinámica II	45
Tabla 9 Competencias de la unidad 1	47
Tabla 10 Competencias de la unidad 2	48
Tabla 11 Competencias de la unidad 3	49
Tabla 12 Competencias de la unidad 4	50
Tabla 13 Competencias de la unidad 5	51
Tabla 14 Competencias de la unidad 6	52
Tabla 15 Tipos de recursos	53
Tabla 16 Resultados de la encuesta para estudiantes	64
Tabla 17 Recursos del banco virtual	67

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 Resultados de la pregunta 1 de la encuesta diagnostica para estudiantes.....	16
Figura 2 Resultados de la pregunta 2 de la encuesta diagnostica para estudiantes.....	17
Figura 3 Resultados de la pregunta 4 de la encuesta diagnostica para estudiantes.....	21
Figura 4 Metodologías del aprendizaje activo	25
Figura 5 El concepto de aprendizaje Significativo	26
Figura 6 Taxonomía de Bloom para la era digital	27
Figura 7 Diagrama de solución	34
Figura 8 Sistema de aprendizaje para la asignatura estequiometría	36
Figura 9 Sistema de aprendizaje	37
Figura 10 Indicadores de Desempeño para competencia 4.....	38
Figura 11 Indicadores de Desempeño para competencia 7.....	39
Figura 12 Edición del simulador Mezcla de Gases.....	57
Figura 13 Edición del simulador Mezcla de Gases.....	58
Figura 14 Técnica para resolver problemas	59
Figura 15 Suposiciones y aproximaciones.....	60
Figura 16 Interfaz del software SIGENEXA	61
Figura 17 Modelo de diseño	62
Figura 18 Estructura para la navegación por botones	63
Figura 19 Secuencia de interacción	63
Figura 20 Paso a paso para acceder a contenido bibliográfico	68
Figura 21 Interfaz grafica.....	71

Figura 22 Manual de usuario: ¿Cómo navegar en el aula virtual?	72
Figura 23 Catalogo virtual bibliográfico.....	73
Figura 24 Botones del modulo.....	73
Figura 25 Banco de preguntas auto calificables con solución pdf.....	74
Figura 26 Banco de preguntas auto calificables sin solución pdf.....	74
Figura 27 Archivo descargable ".mlx".....	75
Figura 28 Video interactivo .mp4.....	75
Figura 29 Diapositivas en formato ".pdf" del módulo mezcla de gases	76

Lista de Anexos

Anexo A. Encuesta a Estudiantes	83
Anexo B. Libreto de Videos explicativos	85

Glosario

cv: Calor específico a volumen constante

cp: Calor específico a presión constante

du: Cambio (derivada) de la energía interna

dh: Cambio (derivada) de la Entalpía

ds: Cambio (derivada) de la Entropía

h: Entalpía

P: Presión

s: Entropía

T: Temperatura

Txy: Diagrama de fase

u: Energía interna

v: Volumen específico

Resumen

Título: Desarrollo de contenido teórico práctico audiovisual basado en las competencias ABET para apoyo docente en la asignatura Termodinámica II*

Autor: Carlos Miguel Sarabia Rodríguez, Ronald Parra Sepúlveda**

Palabras clave: Termodinámica, Moodle, ABET, Sigenexa, Simulador, Matlab, Banco de preguntas.

Descripción:

El siguiente proyecto se detalla el desarrollo de un contenido teórico práctico audiovisual basado en las competencias ABET correspondientes a la asignatura Termodinámica II, el cual tiene como finalidad el dar apoyo con respecto al material de aprendizaje utilizado por el docente y los estudiantes.

Inicialmente, se indaga en una fase de exploración para definir la motivación que promovió la creación del contenido, como lo son la falta de recursos teórico práctico-audiovisuales en la asignatura, la ventaja de las TICs en esta problemática y los beneficios que traerá a estudiantes, docentes y a la escuela de Ing. Mecánica. Se continua con la descripción de los conceptos utilizados para el desarrollo del contenido, empezando por un análisis en los tipos de aprendizaje abordados por la teoría constructivista, siguiendo por la categorización de la asignatura teniendo en cuenta los temarios y los indicadores de desempeño de las competencias a considerar.

Seguidamente, se define la cantidad y el tipo de recursos teórico práctico-audiovisuales, para así iniciar con el desarrollo del contenido aplicando una metodología específica para cada recurso, teniendo en cuenta la bibliografía involucrada en la asignatura, definiendo un libro guía para ello. Posteriormente, se realiza y describe una interfaz gráfica almacenada en la plataforma Moodle, la cual será utilizada para facilitar la interacción del usuario con el contenido, por último, se

exponen las conclusiones que describen y promueven la construcción de más recursos teórico prácticos audiovisuales en la asignatura.

*Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Fisicomencánicas. Escuela de Ingeniería Mecánica. Director: PhD.

Jorge Luis Chacón Velasco. Codirector: MSc (e). Robin Alexis Cristancho Perilla.

Abstract

Title: Development of audiovisual theoretical-practical content based on ABET competencies to support teaching in the subject Thermodynamics II.*

Author: Carlos Miguel Sarabia Rodríguez, Ronald Parra Sepúlveda**

Key words: Thermodynamics, Moodle, ABET, Sigenexa, Simulator, Matlab, Question bank.

Description:

The following project details the development of audiovisual theoretical-practical content based on the corresponding ABET competencies for the subject Thermodynamics II, which aims to provide support in relation to the learning material used by the teacher and the students.

Initially, an exploratory phase is undertaken to define the motivation behind the creation of the content, such as the lack of theoretical-practical audiovisual resources in the subject, the advantage of ICT in addressing this issue, and the benefits it will bring to students, teachers, and the School of Mechanical Engineering. It is followed by a description of the concepts used for content development, starting with an analysis of the types of learning addressed by the constructivist theory, and then categorizing the subject, taking into account the syllabus and performance indicators of the competencies to be considered.

Next, the quantity and type of theoretical-practical audiovisual resources are defined to begin the development of content, applying a specific methodology for each resource, taking into account the literature relevant to the subject, and specifying a guidebook for this purpose. Subsequently, a graphical interface stored on the Moodle platform is created and described, which will be used to facilitate user interaction with the content. Finally, the conclusions are presented, describing and promoting the construction of additional theoretical-practical audiovisual resources in the subject.

*Degree work

** Faculty of Physicomechanical Engineering. School of mechanical engineering. Director:

PhD. Jorge Luis Chacón Velasco. Co-director: MSc (e). Robin Alexis Cristancho Perilla

Introducción

Se comprende que el ejercicio de la docencia en los programas académicos de ingenierías es cada vez más exigente, ya que va mucho más allá de la sola intención de transmitir conocimiento en ciencias como la matemática, la física, la química entre otras, debido a esto se espera que el profesorado desempeñe roles más complejos como el de generar conocimiento, mediante investigación, y a su vez promover y estimular en los alumnos un aprendizaje significativo, modificando su rol de distribuidor de conocimiento a mediador, coordinador, facilitador o guía de este.

A su vez el fenómeno de la globalización y la repentina calamidad de salud pública experimentada en el 2020 a consecuencia del Covid-19, incrementó la vertiginosa incursión de las TIC del cuerpo docente de la escuela de Ing. Mecánica de la UIS, buscando soluciones pedagógicas para mantener la calidad en la forma de enseñanza. Dicho fenómeno de globalización y crisis de salud generó una visibilidad llamativa en los recursos y herramientas tecnológicas, abriendo la posibilidad de continuar explorando su utilidad en los procesos pedagógicos, esto ha hecho que el profesorado genere un interés en desarrollar una adaptación a nuevos procesos de modernización tecnológica y dominio de los recursos en herramientas TIC que ayuden en la práctica de la pedagogía trayendo consigo mejoras en la enseñanza del estudiante.

El profesorado ha comunicado su preocupación e interés en desarrollar soluciones pedagógicas con herramientas tic, para el área de Termofluencia enfatizado al curso o asignatura Termodinámica II cuyo conocimiento es complementado por la asignatura Termodinámica I, ya que perciben una dificultad en el aprendizaje del estudiante debido al amplio temario acumulativo que posee la asignatura, esto lo confirma la encuesta diagnóstica aprobada por el

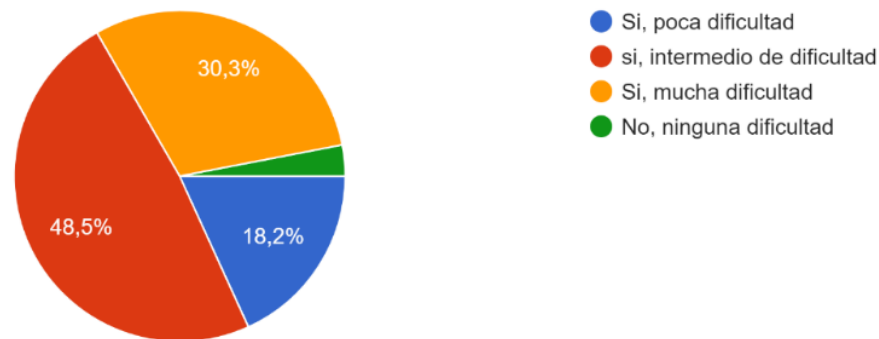
Codirector de tesis Robin Cristancho y realizada en el semestre 2023-1 a estudiantes que aprobaron el curso termodinámica II en el semestre 2022-2, donde un 48,5 % afirma haber tenido un intermedio de dificultad, un 30,3% mucha dificultad, un 18,2% poca dificultad y 3% ninguna dificultad, en la figura 1 se revelan los resultados. Dicho esto, se confirma la dificultad de aprendizaje que poseen los estudiantes.

Figura 1

Resultados de la pregunta 1 de la encuesta diagnostica para estudiantes

1. ¿Encontró dificultades en la realización del curso termodinámica II?

33 respuestas

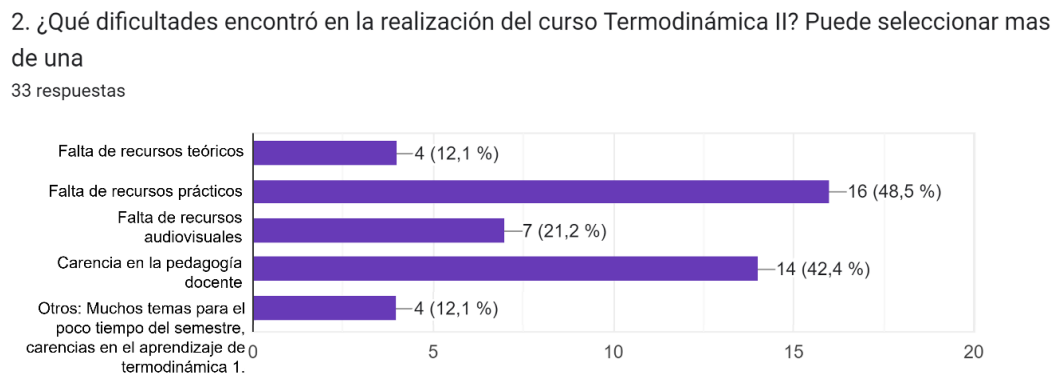


A su vez se preguntó a los estudiantes sobre las razones de dichas dificultades, las respuestas pueden ser observadas en la figura 2, donde se constata que existe una carencia en los recursos multimedia guiados a contenidos teóricos/prácticos para el aprendizaje y la enseñanza del curso.

Por otro lado, el ministerio de educación de Colombia invita a que el desempeño de las instituciones de educación superior se base en actividades tecnológicas, de construcción y transmisión del conocimiento por medio de herramientas Tic's, que fueron esenciales para la validación del conocimiento en el contexto virtual.

Figura 2

Resultados de la pregunta 2 de la encuesta diagnóstica para estudiantes



Atendiendo la invitación del ministerio de educación, la escuela de Ing. mecánica de la UIS, con la idea de asegurar el desarrollo de dichas actividades y objetivos educacionales, obtuvo la acreditación ABET, implementando un modelo de valorización-evaluación-mejora continua, divulgado por la facultad de ingenierías Fisicomecánicas en el proceso de acreditación ABET la cual reside en:

- **Valoración:** Aglomerar datos referentes a los resultados académicos de los estudiantes y explicar la regresión de estos.
- **Evaluación:** Establecer la incógnita del ¿por qué existe dicho comportamiento?, por medio del análisis de datos.
- **Mejora:** Ejecutar acciones que ayuden en el progreso y el rendimiento de los estudiantes.

En busca de seguir mejorando, como programa académico, la incógnita que se dispone a desarrollar es: ¿Cómo se podría seguir desarrollando contenido teórico práctico audiovisual en la asignatura de termodinámica II por medio de las herramientas Tic's que faciliten las soluciones

de aprendizaje y enseñanza de los estudiantes del pregrado de Ing. Mecánica de la Universidad Industrial de Santander?

El desarrollo del material teórico práctico audiovisual basado en competencias ABET, será destinado para apoyo docente de la asignatura de termodinámica II, enriqueciendo el ambiente de aprendizaje activo del estudiante, alcanzado un aprendizaje significativo por medio de una enseñanza constructivista.

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Desarrollar contenido teórico práctico audiovisual, ajustado a la categorización de la asignatura Termodinámica II centralizada en el conjunto de competencias ABET 4 y 7 que contribuya a la interacción de docentes y estudiantes con tecnologías TIC, cumpliendo con los objetivos misionales del pregrado de Ing. Mecánica de la Universidad Industrial de Santander.

1.2 Objetivos Específicos

- Definir la categorización de la asignatura Termodinámica II centralizadas en el conjunto de competencias ABET 4 y 7, que permitan efectuar una correcta estrategia de aprendizaje.
- Desarrollar Contenido teórico práctico audiovisual, implementando recursos Tic's guiados a la enseñanza de la asignatura Termodinámica II, que genere un aprendizaje significativo en el estudiante.
- Diseñar una interfaz gráfica haciendo uso de la plataforma Moodle, a partir de recursos interactivos para el curso de termodinámica II que permitan una eficiente ruta de aprendizaje.

2. Justificación

La implementación de recursos audiovisuales basados en herramientas Tic's abren la puerta a la innovación en las metodologías de enseñanza aplicadas por los docente del programa de Ing. Mecánica UIS, en el área de termofluencia, específicamente en la asignatura termodinámica II, los cuales permitirán la versatilidad del conocimiento en contextos presenciales y virtuales, usando recursos de contenido audiovisual con propósito teórico y práctico, por medio de múltiples herramientas Tic's como: Moodle, Matlab entre otros, esto sin dejar de lado la interacción y la estimulación de autoaprendizaje que indirectamente se le insinúa al estudiante.

El desarrollo de este proyecto beneficiara a:

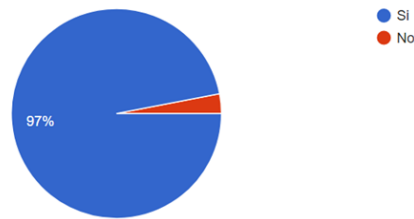
- 1. Estudiantes:** Interactúa con recursos interactivos y audiovisuales, siendo protagonista en la generación de su propio conocimiento del curso de Termodinámica II y desarrollando habilidades autodidactas por medio de un aprendizaje significativo.
- 2. Docentes:** Aplica una enseñanza constructivista en el área de la Termodinámica II, actuando como moderador, coordinador, facilitador o guía del conocimiento, por medio de la adaptación del aprendizaje activo, a través de recursos interactivos y audiovisuales.
- 3. Escuela de Ing., Mecánica:** Contribuye al mejoramiento continuo en las metodologías y soluciones de aprendizaje y enseñanza de la escuela relacionadas a la acreditación y a las competencias de la agencia internacional ABET.

A su vez se comunica la aceptación y el apoyo en el desarrollo del proyecto por parte del cuerpo estudiantil, por medio de la encuesta diagnostica aprobada por el codirector de tesis Robin Cristancho y realizada a estudiantes, donde se nota que un 95% de los encuestados que aprobaron el curso en el semestre 2022-2 apoyan la propuesta (ver figura 3).

Figura 3*Resultados de la pregunta 4 de la encuesta diagnostica para estudiantes*

4. Considera que: desarrollar un contenido Teórico practico audiovisual con recursos interactivos como videos explicativos, podcast, simulaciones y presentaciones por medio de herramientas Tic's guiadas a la asignatura termodinámica II le permitirá una mejor enseñanza a los estudiantes que cursan la asignatura para presentar talleres grupales, quices interactivos vía Moodle, parciales y proyectos?

33 respuestas

**3. Marco Teórico referencial****3.1 Revisión de la literatura y antecedentes**

En la obra escrita por Barriga Arceo y Hernández Rojas se desarrollan soluciones para orientar la reflexión y la práctica, de aquellos que están inmersos en escenarios educativos, tomando en cuenta la realidad constructivista. Se tuvo en cuenta el análisis realizado a los procesos de aprendizaje significativo en el caso de aprendices y en el caso del pedagogo las mejoras como proveedor o mediador del conocimiento, a su vez de la importancia que tienen los materiales de estudio y la manera de elaboración de estos.

Por otro lado, la tesis de grado realizada por Abad López detalla la aplicación del modelo B-Learning al curso de Estequiometria del pregrado de Ing. Química, por medio de la plataforma Moodle utilizando un aula virtual. Se tuvo en cuenta el diseño del aula bajo el uso de soluciones didácticas y pedagógicas y la creación de actividades para el seguimiento del aprendizaje.

En el artículo realizado por Bustos Sánchez y Coll, se presenta un análisis sobre el potencial que tienen los entornos virtuales como entorno para mediar entre profesores, estudiante y material educativo.

En la tesis de grado realizada por Barrera Cruz y Ramírez Rozo llamada, se hace uso de las plataformas digitales, tales como Moodle y herramientas audiovisuales, se tuvo en cuenta los aspectos pedagógicos que existieron en el desarrollo del contenido a tratar por medio de la plataforma Genially que se loguea con la plataforma Moodle, realizando actividades evaluativas.

En la tesis de grado realizada por Amado Herrera y Salas Enríquez, donde se tuvo en cuenta la programación de evaluaciones individualizadas elaborada con el software Matlab, a su vez el análisis bibliográfico encaminado a la implementación de procedimientos evaluativos vinculados a las competencias ABET.

En la tesis de grado realizada por Pérez Sánchez y Cristancho Perilla, se describe el desarrollo y construcción de la software SIGENEXA la cual tiene como objetivo la generación de evaluaciones individualizadas y auto calificables como solución para disminuir el fraude y copia en las evaluaciones, se tiene en cuenta las ventajas que la herramienta proporciona al docente, la creación del banco de preguntas según su jerarquización, vinculando el tópico a tratar en la asignatura con el nivel de dificultad del ejercicio, a su vez se tuvo en cuenta el diseño de la interfaz gráfica del software.

En el libro *Buenas prácticas de Assessment en programas de ingeniería de Colombia*, sobresale el artículo titulado *Assessment de curso y su importancia en el aseguramiento del logro de las competencias en el programa*, donde se contextualiza el proceso de acreditación internacional en programas vinculados a la evaluación de competencias en sus cursos.

A su vez el artículo realizado por Augusto Sisa, donde se presenta algunas de las experiencias dentro del ambiente de acreditación de programas de ingeniería vinculadas con ABET, de las cuales sobresalió la actividad basada en el uso del software Epanet y de aplicaciones en Python.

3.2 Teorías del aprendizaje

3.2.1 *Constructivismo*

El constructivismo (corriente epistemológica) emerge preocupado por explicar las dificultades de aprendizaje en la construcción del conocimiento en el ser humano, promueve el crecimiento del estudiante en el marco o contexto al que pertenece. Mario Carretero (1993) afirma que:

Básicamente puede decirse que es la idea que mantiene que el individuo tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores. En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia fiel de la realidad, sino una construcción del ser humano. ¿Con qué instrumentos realiza la persona dicha construcción? Fundamentalmente con los esquemas que ya posee, es decir, con lo que ya construyó en su relación con el medio que le rodea.

Dicho proceso de construcción depende de dos aspectos fundamentales:

- De los conocimientos previos o representación que se tenga de la nueva información, o de la actividad o tarea a resolver.
- De la actividad externa o interna que el aprendiz realice al respecto. (p. 21)

4.2.1.1 Concepción constructivista al aprender. El constructivismo sostiene que el saber es algo intransmisible directamente, es decir que el conocimiento debe construirse a través de la reflexión, la interacción social y la experiencia, donde se enfoca el aprendizaje significativo y participativo del estudiante.

La concepción constructivista rechaza al aprendiz como solo un receptor del conocimiento, de igual manera no acepta la idea de que el estudiante cultive su conocimiento con la agrupación de aprendizajes específicos.

Esto indica que la institución pedagógica debe promover escenarios donde el estudiante manipule, descubra, explore y sea responsable de generar y construir sus saberes propios, leyendo o escuchando la alocución de otros desde su experiencia y su interacción con el entorno. Coll (1990).

A su vez el constructivismo revitaliza el papel docente, el cual no se limita solamente a cumplir funciones de transmisor del conocimiento culturalmente organizado, sino que debe también cumplir roles de orientador, guía, facilitador y mediador del aprendizaje enfatizando el intercambio pedagógico que brinda al alumno.

3.2.2 *Aprendizaje activo*

Son las estrategias o soluciones de aprendizaje y enseñanza, basadas en desarrollar habilidades complejas como: resolución de problemas, búsqueda y síntesis de información, al aplicar este tipo de contenidos en los y las estudiantes se promueve la adquisición de procesos cognitivos que favorecen a reflexionar y cuestionar los contenidos del curso. Dicho esto, se aumenta la motivación y el entusiasmo en el alumnado y en el cuerpo docente.

En el aprendizaje activo existen metodologías y estrategias que benefician la recepción de la información, se pueden apreciar las metodologías que ayudaran en el desarrollo del proyecto en la siguiente imagen.

Figura 4

Metodologías del aprendizaje activo



4.2.2.1 Aprendizaje Invertido. Se define como la metodología que publica los conocimientos teóricos de las clases sincrónicas en línea para que sean estudiados antes de clase de manera autónoma y asíncrona, después los alumnos interactúan con el docente para reflexionar, analizar, responder preguntas, resolver ejercicios y poner en práctica los conocimientos sobre el tema.

4.2.2.2 Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Es la metodología que promueve que los estudiantes desarrollen habilidades de generación del conocimiento por medio de la experiencia en el desarrollo de problemas, en el ABP el docente diseña y expone problemas como inicio para la construcción de saberes nuevos de manera grupal e individual, siendo el estudiante el protagonista de la gestión de su mismo aprendizaje.

4.2.2.3 Aprendizaje cooperativo. Metodología innovadora basada en la educación estructurada en competencias donde se integra la adquisición de aprendizajes teóricos y prácticos, en proyectos.

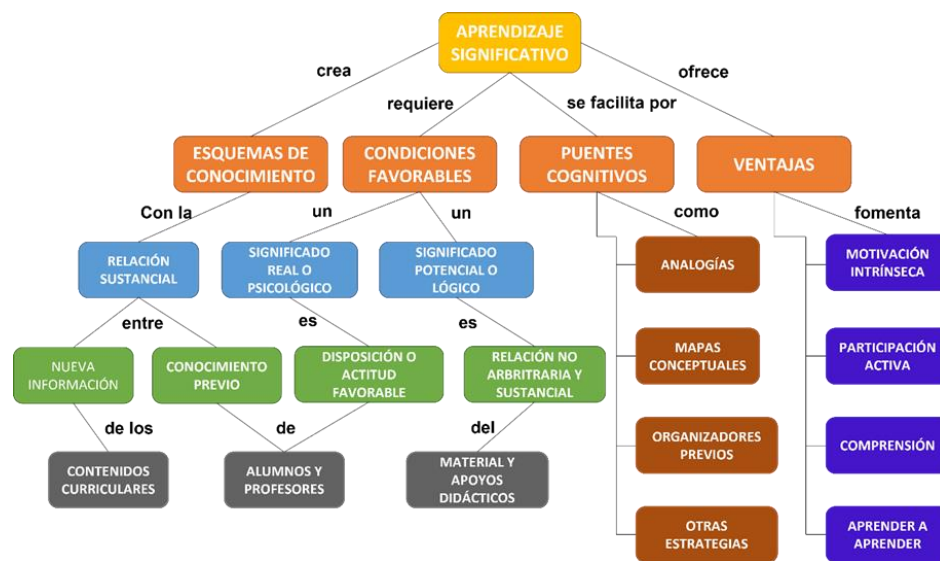
3.2.3 Aprendizaje significativo

Proceso de aprendizaje donde el individuo conduce a la generación de nuevas estructuras de conocimiento con experiencias sustantivas entre conocimiento fresco e información previa, creando así una comprensión más profunda y duradera.

En síntesis, el aprendizaje significativo requiere que el aprendiz este activamente involucrado en el proceso de aprendizaje, relacionando de manera no arbitraria y sustancial el nuevo conocimiento con los que ya posee en su estructura de información. Además de que tenga la motivación y el interés en aprender el tema en cuestión, ya que aumenta su retención y comprensión de la información, sin tanto uso de la memorización. En el siguiente mapa conceptual se aglomeran las ideas del concepto de aprendizaje significativo.

Figura 5

El concepto de aprendizaje Significativo



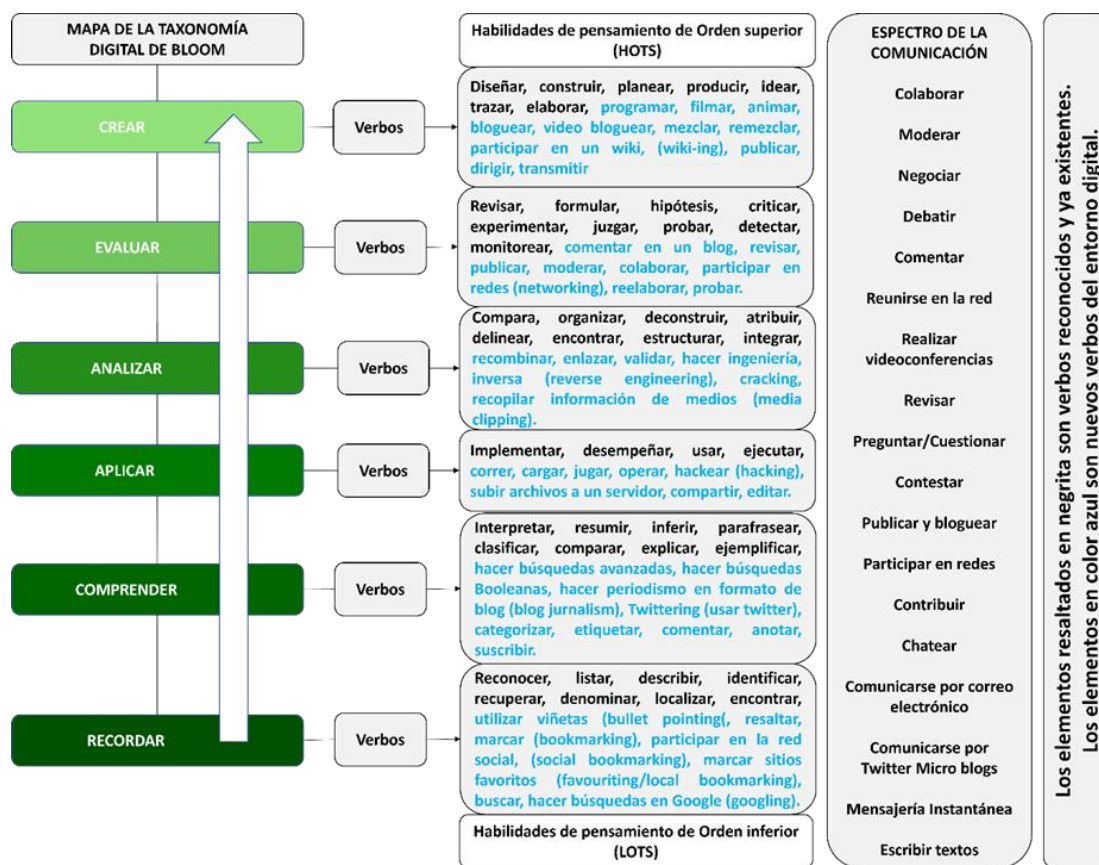
Nota: Tomado de *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo* (p. 54), basado en: D. Ausubel, 1976; Novak y Gowin, 1988; Ontoria, 1993.

3.2.4 Taxonomía de Bloom para la era digital.

Las Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), requieren de nuevas acciones, dicho esto se revisa la taxonomía para alcanzar las acciones de esta era digital (ver figura 6).

Figura 6

Taxonomía de Bloom para la era digital



Nota: Adaptado por autores y tomado de *Taxonomía de Bloom para la era digital*, por Andrew Churches, 2009 (<https://eduteka.icesi.edu.co/articulos/TaxonomiaBloomDigital>).

3.3 Marco conceptual

3.3.1 *Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC)*

Son el conjunto de recursos, herramientas y medios informáticos; que permiten el procesamiento y transmisión de información a manera de contenido audiovisual o sensorial (Ley 1341, 2009, art. 6).

3.3.2 *Herramientas Tic's*

Conjunto de programas, softwares, aplicaciones y herramientas digitales, que se integran por computadoras, teléfonos inteligentes, internet, tabletas, entre otras, que pueden procesar, almacenar y editar información, cumpliendo una función educativa por medio de redes sociales, correos electrónicos, campus virtuales entre otros.

4.3.4.1 Aula Virtual. Ambiente donde profesores y aprendices interactúan contenidos en tiempo real, donde el alumno puede encontrar recursos síncronos y asíncronos, sin estar sujeto a desplazamientos físicos, es muy utilizada para la educación a distancia o como complemento de una clase presencial.

4.3.4.2 Moodle. Herramienta en línea que permite la interacción de aprendizaje, que articula al docente con comunidades estudiantiles que trabajan de forma virtual.

4.3.4.3 Google Apps For Education. Aplicación digital que permiten trabajar de forma online, con el conjunto de herramientas Google como: Google drive, docs, sheets, slides, gmail, calendar, meet, entre otros, se caracterizan su fácil uso y por brindar un servicio a estudiantes y docentes.

4.3.4.4 Matlab. Software de programación y cálculo numérico, utilizada para el desarrollo y análisis de algoritmos y simulación de modelos ingenieriles.

4.3.4.5 Software libre. Software que respeta la libertad del usuario, esto se debe a sus cuatro libertades esenciales al ser ejecutado, copiado, modificado y redistribuido.

4.3.4.6 Software gratuito. Es aquel software que se puede obtener sin coste alguno y que el usuario puede probar durante un tiempo limitado, cabe resaltar que este tipo de software no posee las 4 libertades que brinda el software libre.

3.3.3 Escuela de Ingeniería Mecánica UIS

4.3.6.1 Mejora Continua. El programa de Ingeniería Mecánica ha implementado un proceso de mejora continua que les permitirá que: estudiantes, empleadores y la sociedad en general, tengan la confianza de que el programa cumple con estándares de calidad y ofrece graduados acondicionados para ingresar a un ambiente aboral (uis.edu.co, 2023).

4.3.6.2 Objetivos educacionales del programa. En concordancia con los objetivos educacionales del programa, se busca formar profesionales con sentido ético, exitosos y con sensibilidad hacia el entorno social. Después de unos pocos años de graduados, el programa de Ingeniería Mecánica espera que sus egresados estén involucrados en:

- Aplicar el conocimiento, sus competencias y el pensamiento crítico en el desarrollo de problemas reales en el ejercicio de la ingeniería, en un entorno multidisciplinar.
- Continuar su formación profesional mediante el autoaprendizaje, certificaciones y/o estudios de posgrado.
- Aplicar sus capacidades de liderazgo y participar en actividades que conlleven a la mejorar de la calidad de vida en la sociedad (uis.edu.co, 2023).

3.3.4 *Termodinámica*

Parte de la física que relaciona las variables de calor y trabajo, es una ciencia que tiene un margen de aplicación muy amplio ya que se encuentra desde los organismos microscópicos, sistemas de generación eléctrica, entre otros. Cengel y Boles (2009) afirman que:

La termodinámica se puede definir como la ciencia de la energía. Aunque todo el mundo tiene idea de lo que es la energía, es difícil definirla de forma precisa. La energía se puede considerar como la capacidad para causar cambios. El término termodinámica proviene de las palabras griegas *therme* (calor) y *dynamis* (fuerza), lo cual corresponde a lo más descriptivo de los primeros esfuerzos por convertir el calor en energía. En la actualidad, el concepto se interpreta de manera amplia para incluir los aspectos de energía y sus transformaciones, incluida la generación de potencia, la refrigeración y las relaciones entre las propiedades de la materia (p.2).

3.3.5 *ABET*

Organización estadounidense no gubernamental que acredita más de 3.100 programas en ciencias aplicadas y naturales, computación y tecnología de ingeniería, en más de 600 universidades de 24 países.

4.3.8.1 Acreditación ABET. Garantiza que un programa académico que prepara a sus egresados cumple con los estándares de calidad. La acreditación consiste en una auditoria para dar el cumplimiento del estándar de calidad a un programa. Una vez conseguida la acreditación esta no es permanente en el tiempo; en su lugar, se debe renovar para asegurar la calidad del programa académico (mechanixserver, 2022), ABET establece 8 criterios para la calidad del programa, mostrados en la tabla 1.

Tabla 1*Criterios de calidad de acreditación ABET*

Criterio	Descripción
Estudiante	El proceso de los estudiantes debe ser monitoreado para fomentar el éxito en la obtención de las competencias, permitiendo así a los graduados alcanzar los objetivos educacionales del programa.
Objetivos educacionales del programa	Deben haberse publicado objetivos educacionales para el programa que sean consistentes con la misión de la institución, las necesidades de los diversos distritos electorales del programa y estos criterios.
Resultados de los estudiantes	El programa debe tener resultados de aprendizaje o competencias documentados que respalden los objetivos educacionales del programa. El logro de estos resultados prepara a los graduados para ingresar a la práctica profesional de la ingeniería.
Mejoramiento continuo	El programa debe utilizar con regularidad procesos documentados apropiados para evaluar hasta qué punto se están logrando los resultados de aprendizaje o competencias de los estudiantes.
Currículo o Plan de estudios	El plan de estudios debe incluir los temas matemáticos y computacionales necesarios para analizar, modelar y diseñar sistemas físicos que consisten en componentes sólidos y fluidos en condiciones de estado estable y transitorio.
Facultad	El programa debe demostrar que los miembros de la facultad responsables de los cursos profesionales de nivel superior se mantienen actualizados en su(s) área(s) de especialidad.

Criterio	Descripción
Instalaciones	Salones, laboratorios y equipos asociados deben ser adecuados para llevar a cabo de forma segura los objetivos del programa y proporcionar un ambiente propicio para el aprendizaje.
Apoyo institucional	El apoyo institucional, los recursos financieros, y el liderazgo constructivo deben ser adecuadas para garantizar la calidad y la continuidad del programa.

Nota: Tomado de *criterios para acreditar programas de ingeniería 2023-2024*, por ABET, 2023 (<https://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/criteria-for-accrediting-engineering-programs-2023-2024/>).

4.3.8.2 Competencias ABET. Las competencias ABET permiten que los cursos realizados en el programa académico cumplan con los estándares de calidad internacionales, dichas competencias pueden ser observadas en la tabla 5.

Tabla 2

Competencias ABET

Competencia	Descripción
1	Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería complejos, mediante la aplicación de principios de ingeniería, ciencia y matemática.
2	Capacidad de aplicar el diseño de ingeniería para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.

Competencia	Descripción
3	Capacidad para comunicarse efectivamente en un rango de audiencias.
4	Capacidad de reconocer responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería y emitir juicios informados, que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales.
5	Capacidad de desempeñarse efectivamente en un equipo cuyos miembros de manera conjunta proporcionan liderazgo, crean un entorno colaborativo e inclusivo, establecen metas, planifican tareas y cumplen objetivos.
6	Capacidad para desarrollar y llevar una experimentación adecuada, analizar e interpretar datos y usar juicios de ingeniería para sacar conclusiones.
7	La capacidad de adquirir y aplicar nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando las estrategias de aprendizaje apropiadas.

Nota: Tomado de *criterios para acreditar programas de ingeniería 2023-2024*, por ABET, 2023 (<https://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/criteria-for-accrediting-engineering-programs-2023-2024/>).

4. Exploración y Solución

En este apartado se podrá abordar la metodología seguida para poder desarrollar el proyecto (ver figura 7), por tanto se inició con una fase de exploración a manera de encuesta, como segundo se podrá encontrar el sistema de aprendizaje adaptado para este proyecto, la definición de la categorización de la asignatura Termodinámica II centralizadas en las competencias ABET 4 y 7, seguidamente se explicará cómo se definió y desarrolló el contenido Teórico práctico audiovisual implementando recursos Tic's guiados a la enseñanza de la

asignatura Termodinámica II y por último abordando el diseño de la interfaz gráfica haciendo uso de la plataforma Moodle a partir de recursos interactivos y de gamificación.

Figura 7

Diagrama de solución



4.1 Fase de exploración

Se ejecutó una actividad de exploración a manera de encuesta que contiene 6 preguntas (ver anexo A), dicha herramienta tiene el propósito de identificar necesidades y características de la población estudiantil que en el pasado aprobaron la asignatura termodinámica II, específicamente en el semestre 2022-2. Se tomó como referencia el nivel de dificultad que percibieron los estudiantes al enfrentarse al contenido de la asignatura y las razones por las cuales se generaron dichas dificultades, a su vez se tuvieron en cuenta los siguientes componentes diagnósticos.

4.1.1 Componente de Percepción

Este componente permite conocer las consideraciones que posee el estudiante frente al desarrollo del contenido práctico audiovisual como herramienta de mejora continua en la didáctica de aprendizaje de la asignatura y la percepción o conocimiento frente a las competencias ABET. Por tanto, las preguntas relacionadas al componente de percepción fueron las siguientes que equivale a la pregunta 1, 2, 4, 5 y 6, de la encuesta respectivamente:

- ¿Encontró dificultades en la realización del curso termodinámica II?
- ¿Qué dificultades encontró en la realización del curso Termodinámica II?
- Considera que: desarrollar un contenido Teórico práctico audiovisual con recursos interactivos como videos explicativos, podcast, simulaciones y presentaciones por medio de herramientas Tic's guiadas a la asignatura termodinámica II ¿Permitirá una mejor enseñanza a los estudiantes que cursan la asignatura para presentar talleres grupales, quices interactivos vía Moodle, parciales y proyectos?
- ¿Su conocimiento sobre las competencias ABET es?
- ¿Cómo cree posible que se pueda mejorar la enseñanza en el curso de termodinámica II?

4.1.2 Material de aprendizaje

Su propósito es diagnosticar el material de aprendizaje que predomina en la población estudiantil encuestada, esto con el fin de conocer y determinar estrategias que potencien dichas tendencias implementadas. Por tanto, la pregunta relacionada a este material de aprendizaje fue la siguiente que equivale a la pregunta tres de la encuesta: “Como estudiante ¿Qué tipo de recurso prefiere para estudiar?”

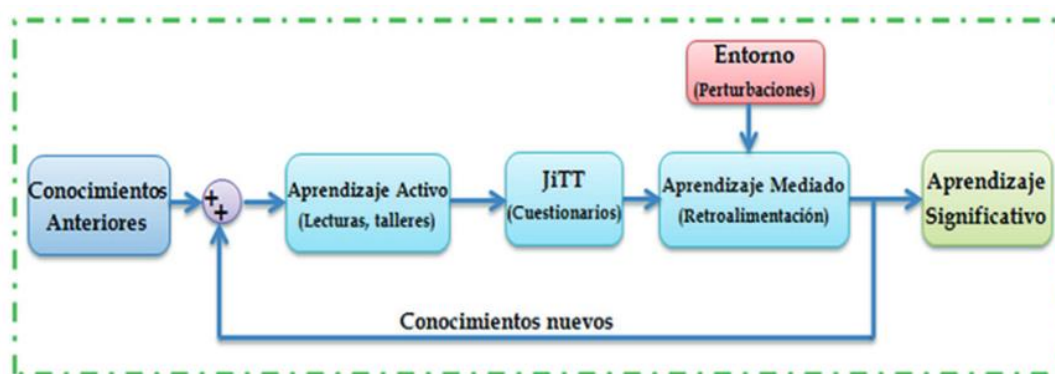
Cabe aclarar que dicha encuesta fue realizada por medio de la aplicación “Google Forms” y divulgada por medio de un código QR que facilitaba su acceso. Por último, la respuesta a dichas preguntas es de tipo: pregunta 2 y 3 de opción múltiple, pregunta 1, 4 y 5 opción tipo ICFES y la respuesta 6 es abierta.

4.2 Sistema de aprendizaje

El sistema de aprendizaje abordado en el proyecto es una adaptación hecha por los autores de este trabajo y tomado del proyecto de grado de Abad & Sánchez (2019), titulado: “aula virtual interactiva para la enseñanza y aprendizaje de la asignatura de estequiometría a través de las tecnologías de la información y la comunicación”. Cabe resaltar que dicho proyecto de grado fue encontrado en la revista de docencia universitaria, UIS, el cual trata de una serie de estrategias que combinan un sistema funcional en el cual el estudiante es el actor principal de su propio conocimiento, por medio del aula virtual interactiva el cual busca que el estudiante llegue a clase preparado, como se ve en el sistema de aprendizaje (ver figura 8).

Figura 8

Sistema de aprendizaje para la asignatura estequiometría



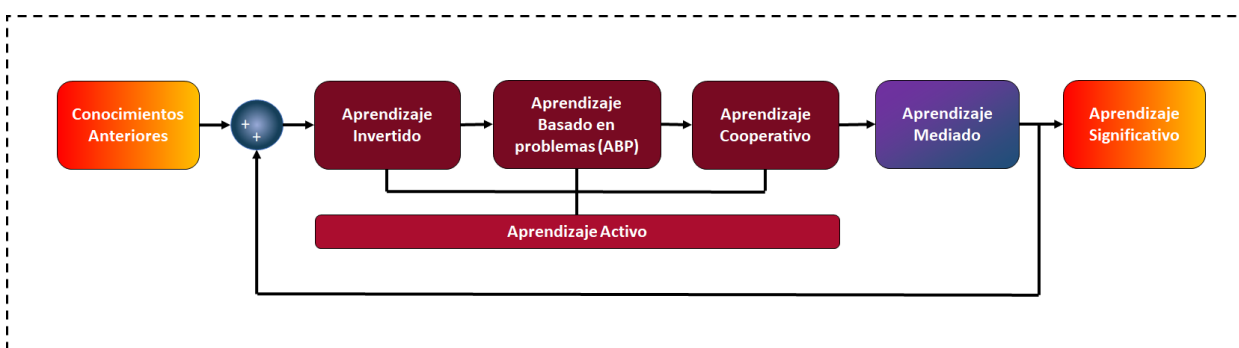
Nota: Tomado de *Aula virtual interactiva para la enseñanza y aprendizaje de la asignatura de estequiometría a través de las tecnologías de la información y la comunicación* (p. 30), basado en: Abad López, Ángela P., & Sánchez Soledad, M. J. (2019).

Atendiendo a las necesidades de los estudiantes de la asignatura y tomando de ejemplo la anterior figura, se decidió ahondar por la fase nombrada aprendizaje activo por Abad & Sánchez

anteriormente expuesta y omitiendo la metodología Just-in-time (JiTT). Al ampliar sobre el aprendizaje activo se tomaron en cuenta, otros aspectos relevantes como lo son: el aprendizaje invertido, aprendizaje basado en problema (ABP) y el aprendizaje cooperativo, los cuales se ajustan de mejor manera al desarrollo del proyecto, como se muestra en la figura 9.

Figura 9

Sistema de aprendizaje



Nota: Adaptado por autores y tomado de *Aula virtual interactiva para la enseñanza y aprendizaje de la asignatura de estequiometría a través de las tecnologías de la información y la comunicación* (p. 30), basado en: Abad López, Ángela P., & Sánchez Soledad, M. J. (2019).

Por último, se combinó el análisis de los resultados obtenidos y el sistema de aprendizaje que en este proyecto se adaptó como solución a través de estrategias pedagógicas encontradas en los marcos referenciales del proyecto, que sean coherentes a las necesidades encontradas en la anterior fase, sirviendo de ayuda: la estructuración del plan educacional del programa (PEP) y la referencia del modelo pedagógico UIS.

4.3 Definición de la categorización de la asignatura termodinámica II

De acuerdo con las competencias ABET, la escuela de Ing. Mecánica designó las competencias C4 y C7 a la asignatura Termodinámica II, adicionalmente se tuvieron en cuenta los indicadores de desempeño de dichas competencias (ver figura 10 y 11).

Figura 10

Indicadores de Desempeño para competencia 4

Escuela de ingeniería Mecánica - Universidad Industrial de Santander				
Modelo de Valoración, Evaluación y Mejora Continua				
Competencia (4): La capacidad de reconocer responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería y emitir juicios informados, que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales.				
Indicadores de desempeño	Insatisfactorio (1)	En desarrollo (2)	Satisfactorio (3)	Ejemplar (4)
1. Reconocer aspectos económicos asociados a la solución a problemas ingenieriles	No reconoce los aspectos económicos asociados al problema	Reconoce los aspectos económicos asociados al problema pero no los articula la solución del mismo.	Reconoce los aspectos económicos asociados al problema y los articula con la solución del mismo.	Reconoce los aspectos económicos asociados al problema, los articula con la solución del mismo y propone otros aspectos a tener en cuenta.
2. Reconocer impactos socio/ambientales relacionados con el desarrollo de proyectos ingenieriles.	No reconoce los impactos socio/ambientales asociados al desarrollo del proyecto.	Reconoce los impactos socio/ambientales asociados al proyecto pero no los articula en su desarrollo.	Reconoce los impactos socio/ambientales asociados al proyecto y los articula en su desarrollo.	Reconoce los impactos socio/ambientales asociados al proyecto, los articula con su desarrollo y propone otros impactos a tener en cuenta.
3. Reconocer y aplicar los códigos de ética, asociados a su profesión, en las etapas de desarrollo de proyectos ingenieriles.	Reconoce cuestiones éticas básicas y obvias pero falla al comprender la complejidad y la relación de estas cuestiones con el desarrollo del proyecto. No aplica los códigos de ética, asociados a su profesión, en el desarrollo de proyecto.	Reconoce cuestiones éticas básicas y obvias y comprende superficialmente la complejidad y la relación de estas cuestiones con el desarrollo del proyecto. Aplica de manera inadecuada los códigos de ética, asociados a su profesión, en el desarrollo de proyecto.	Reconoce cuestiones éticas asociadas a su profesión y comprende la complejidad y la relación de estas cuestiones con el desarrollo del proyecto. Aplica los códigos de ética, asociados a su profesión, en el desarrollo de proyecto.	Reconoce cuestiones éticas asociadas a su profesión y a un contexto multicultural y comprende la complejidad y la relación de estas cuestiones con el desarrollo del proyecto y con la sociedad. Aplica los códigos de ética, asociados a su profesión, en el desarrollo de proyecto y es capaz de considerar todas las implicaciones de su aplicación.
4. Analizar los impactos (globales, económicos, ambientales y sociales) de una solución ingenieril planteada.	Desconoce los impactos (globales, económicos, ambientales y sociales) de una solución ingenieril planteada.	Analiza solo algunos de los posibles impactos de la solución ingenieril.	Analiza los impactos de la solución ingenieril	Analiza y evalúa los impactos de la solución ingenieril
5. Proponer soluciones y emitir juicios informados considerando los impactos (globales, económicos, ambientales y sociales) pertinentes a una situación ingenieril planteada.	Propone la solución ingenieril y emite juicios informados sin considerar los impactos pertinentes a la situación.	Propone una solución ingenieril y emite juicios informados considerando solo algunos de los impactos pertinentes a la situación.	Propone soluciones y emite juicios informados considerando los impactos (globales, económicos, ambientales y sociales) pertinentes a la situación.	Propone varias soluciones y emite juicios informados considerando los impactos pertinentes a la situación y escoge la(s) mas adecuada(s).

Nota: Adaptado por autores y tomado de *Indicadores de desempeño de la escuela de Ingeniería Mecánica UIS, 2023.*

Figura 11*Indicadores de Desempeño para competencia 7*

Escuela de ingeniería Mecánica - Universidad Industrial de Santander				
Modelo de Valoración, Evaluación y Mejora Continúa				
Competencia (7): Adquiere y aplica nuevos conocimientos que le permitan crecer profesional y personalmente mediante estrategias de aprendizaje apropiadas				
Indicadores de desempeño	Insatisfactorio (1)	En desarrollo (2)	Satisfactorio (3)	Ejemplar (4)
1. Seleccionar de forma autónoma información apropiada para comprender una situación problemática o un tema específico.	Revisa información únicamente a partir de las indicaciones del docente.	Revisa información superficial de forma autónoma, mostrando interés en la búsqueda de conocimiento independiente, pero no consigue relacionarla en su totalidad con la situación problemática o el tema específico.	Selecciona información de forma autónoma, con el nivel de profundidad adecuado para comprender una situación problemática o un tema específico.	Demuestra un alto nivel en la selección de información, para comprender con gran profundidad una situación problemática o tema específico.
2. Analizar y sintetizar información utilizando estrategias adecuadas de aprendizaje	No es capaz de analizar y sintetizar información; se limita a recopilarla. (repite sin comprender)	Analiza y sintetiza la información superficialmente pero de forma incompleta y comete errores en la jerarquización	Analiza y sintetiza la información utilizando estrategias de aprendizaje apropiadas.	Analiza información de forma profunda y muestra originalidad en el modo de sintetizarla (tablas, gráficos infogramas, etc).
3. Aplicar nuevo conocimiento a la solución de un tema o problema específico	Hace vagas referencias al aprendizaje previo pero no aplica el nuevo conocimiento para solucionar un tema específico.	Hace referencias al aprendizaje previo e intenta aplicar el nuevo conocimiento para solucionar un tema específico.	Hace referencia al aprendizaje previo y aplica el nuevo conocimiento para solucionar un tema específico.	Aplica de una forma innovadora el nuevo conocimiento para solucionar un tema específico utilizando diferentes enfoques.

Nota : Adaptado por autores y tomado de *Indicadores de desempeño de la escuela de Ingeniería Mecánica UIS, 2023.*

Con base en lo ya mencionado se realizó la categorización de las 6 unidades temáticas de la asignatura en cuestión.

Para esto se observó el contenido bibliográfico recomendado por el PEP (programa educacional del programa) enfatizado en la asignatura Termodinámica II, adicionalmente se tomaron en cuenta las unidades temáticas del libro guía de Termodinámica de Cengel & Boles (2015), con las cuales se logró construir el siguiente paso a paso y así poder definir la categorización de la asignatura.

- Observar y analizar los tópicos dados por el PEP y los objetivos dados por las unidades temáticas del libro guía, tal como aparece en la tabla 3 a la 8

- Definir la categorización de las competencias ABET 4 y 7 con los objetivos dados por las unidades temáticas del libro guía, como se puede ver en la tabla 9 a la 14.

De esta manera se define la ruta con la cual el docente podrá organizar las temáticas de los cuatro cortes de la asignatura durante el semestre académico, las cuales son:

- Corte 1 - Mezcla de gases : Unidad 1 y 2
- Corte 2 - Sistema de Aire - Agua: Unidad 3
- Corte 3 - Combustión: Unidad 4
- Corte 4 - Plantas de potencia: Unidad 5 y 6

Tabla 3

Tópicos y objetivos de la unidad 1 de la asignatura Termodinámica II

Unidad 1 - Relaciones de las propiedades termodinámicas
Tópicos
1.13. Fundamento matemático.
1.14. Las relaciones de Maxwell.
1.15. Relaciones generales para Energía Interna, Entalpía y Entropía en términos de presión (p), Volumen Específico (v) y Temperatura (T).
1.16. Relaciones de Calores Específicos.
1.17. El coeficiente de Joule – Thomson.
1.18. Variaciones de Entalpía, Energía Interna y Entropía de Gases Reales.
Objetivos
Desarrollar las relaciones fundamentales entre las propiedades termodinámicas comúnmente encontradas, y expresar las propiedades que no pueden medirse directamente en términos de propiedades fácilmente medibles.

Objetivos

Desarrollar relaciones de Maxwell que representan la base de la mayoría de las relaciones termodinámicas y la ecuación de Clapeyron y determinar la entalpía de vaporización a partir de las mediciones de P , v y T .

Desarrollar las relaciones generales para c_v , c_p , du , dh y ds que son válidas para todas las sustancias puras.

Analizar el coeficiente de Joule Thomson.

Desarrollar un método para evaluar h , u y s de gases reales con el uso de cartas generalizadas de desviación de entalpía y de entropía.

Nota : Tomado de *PEP de Ingeniería Mecánica UIS y Termodinámica Cengel 7ma edición* (pag 667), 2009.

Tabla 4

Tópicos y objetivos de la unidad 2 de la asignatura Termodinámica II

Unidad 2 - Mezclas de Gases

Tópicos

2.1. Mezclas de gas – gas y gas – vapor Mezclas de gases.

2.2. Mezclas de gases ideales.

2.3. Mezclas de gases Reales

2.4. Casos especiales de procesos de mezclas de gases (Lecturas del estudiante).

Objetivos

Desarrollar reglas para determinar las propiedades de una mezcla de gases no reactiva a partir del conocimiento de la composición de la mezcla y de las propiedades de los componentes individuales.

Objetivos

Definir las cantidades que se utilizan para describir la composición de una mezcla, tales como la fracción de masa, la fracción molar y la fracción volumétrica.

Aplicar las reglas para determinar las propiedades de la mezcla a mezclas de gases ideales y mezclas de gases reales.

Predecir el comportamiento P-v-T de las mezclas de gas con base en la ley de presiones aditivas de Dalton y en la de volúmenes aditivos de Amagat.

Llevar a cabo el análisis de energía y de exergía en procesos de mezclado.

Nota : Tomado de *PEP de Ingeniería Mecánica UIS y Termodinámica Cengel 7ma edición* (pag 699), 2009.

Tabla 5

Tópicos y objetivos de la unidad 3 de la asignatura Termodinámica II

Unidad 3 - Mezclas de gas – vapor (Sistemas Aire – Vapor de Agua)

Tópicos

3.1. El aire atmosférico.

3.2. Psicrometría y análisis de continuidad y de conservación de energía aplicados a sistemas psicrométricos – Procesos psicrométricos característicos.

3.3. Aplicaciones de ingeniería (Se examinarán algunos casos en clase; otros corresponderán a lectura de los estudiantes).

(Anexo I) Mezclas binarias (Lecturas y Trabajos de estudiantes)

3.1. Características de las mezclas binarias.

3.2. Leyes de Raoult y de Henry.

3.3. Diagramas de fase Txy y xy de sistemas binarios – Usos y aplicaciones en ingeniería.

3.4. Equilibrio Líquido – Vapor: Líquidos miscibles.

3.5. Equilibrio Líquido – Gas: Solubilidad.

Objetivos

Definir y calcular la humedad específica y relativa del aire atmosférico.

Calcular la temperatura del punto de rocío del aire atmosférico.

Relacionar la temperatura de saturación adiabática y la temperatura de bulbo húmedo del aire atmosférico.

Utilizar la carta psicrométrica como una herramienta para determinar las propiedades del aire atmosférico.

Aplicar los principios de la conservación de la masa y de la energía en diferentes procesos de acondicionamiento de aire.

Nota : Tomado de *PEP de Ingeniería Mecánica UIS y Termodinámica Cengel 7ma edición (pag 737)*,

2009

Tabla 6

Tópicos y objetivos de la unidad 4 de la asignatura Termodinámica II

Unidad 4 - Reacciones Químicas - Combustión
Tópicos

4.1. Combustibles y combustión, caracterización y generalidades.

4.2. Balance de materiales.

4.3. Balance de energía de la combustión. Sistema cerrado; volumen de control.

4.4. Datos de la combustión.

4.5. Temperatura máxima de combustión adiabática.

4.6. Nociones de equilibrio químico de la combustión.

4.7. Análisis de segunda ley de los sistemas reactivos Termodinámica.

Objetivos

Proporcionar un panorama de los combustibles y la combustión.

Aplicar el principio de la conservación de la masa a sistemas reactivos para determinar las ecuaciones de reacción balanceadas.

Objetivos

Definir los parámetros utilizados en el análisis de la combustión, tales como la relación aire-combustible, el porcentaje teórico de aire y la temperatura de punto de rocío.

Aplicar balances de energía a sistemas reactivos para volúmenes de control de flujo estacionario y para sistemas de masa fija.

Calcular la entalpía de reacción, la entalpía de combustión y los poderes caloríficos de los combustibles.

Determinar la temperatura de flama adiabática para mezclas reactivas.

Evaluar el cambio de entropía de los sistemas reactivos.

Analizar los sistemas reactivos desde la perspectiva de la segunda ley.

Nota : Tomado de *PEP de Ingeniería Mecánica UIS y Termodinámica Cengel 7ma edición* (pag 771), 2009.

Tabla 7

Tópicos y objetivos de la unidad 5 de la asignatura Termodinámica II

Unidad 5 - Sistemas de potencia turbo – gas

Tópicos

5.1. Modelado de sistemas de potencia turbo – gas.

5.2. Ciclos ideales de propulsión a chorro con turbinas de gas.

5.3. Análisis de segunda ley de los sistemas de potencia turbo – gas.

Objetivos

Evaluar el desempeño de los ciclos de potencia de gas para los que el fluido de trabajo permanece como gas durante todo el ciclo.

Desarrollar suposiciones de simplificación aplicables a ciclos de potencia de gas.

Revisar la operación de los motores reciprocantes.

Objetivos
Analizar ciclos de potencia de gas tanto cerrados como abiertos.
Resolver problemas basados en los ciclos Otto, Diesel, Stirling y Ericsson.
Resolver problemas basados en el ciclo Brayton; el ciclo Brayton con regeneración, y el ciclo Brayton con Inter enfriamiento, recalentamiento y regeneración.
Analizar ciclos de motores de propulsión por reacción.
Identificar suposiciones de simplificación para análisis de ciclos de potencia de gas con base en la segunda ley de la termodinámica.
Realizar análisis de ciclos de potencia de gas con base en la segunda ley de la termodinámica.

Nota : Tomado de *PEP de Ingeniería Mecánica UIS y Termodinámica Cengel 7ma edición* (pag 491), 2009.

Tabla 8

Tópicos y objetivos de la unidad 6 de la asignatura Termodinámica II

Unidad 6 - Sistemas de potencia a vapor
Tópicos
6.1. Modelado de plantas de potencia a vapor.
6.2. Ciclo de Rankine simple ideal para sistemas de potencia a vapor.
6.3. Mejoramiento del ciclo Rankine ideal.
6.4. Análisis de segunda ley del ciclo Rankine de potencia a Vapor.
6.5. Otros ciclos de potencia de vapor.
6.6. Plantas de potencia de ciclo combinado gas – Vapor.
Objetivos
Analizar ciclos de potencia de vapor en los cuales el fluido de trabajo se evapora y condensa alternadamente.

Objetivos

Analizar la generación de potencia acoplada con el proceso de calentamiento llamada cogeneración.

Investigar maneras de modificar el ciclo Rankine básico de potencia de vapor para incrementar la eficiencia térmica del ciclo.

Analizar los ciclos de potencia de vapor con recalentamiento y regeneración.

Analizar ciclos de potencia que consisten en dos ciclos separados conocidos como ciclos combinados y ciclos binarios.

Nota : Tomado de *PEP de Ingeniería Mecánica UIS y Termodinámica Cengel 7ma edición*

(pag 559), 2009.

Tabla 9*Competencias de la unidad 1*

UNIDAD 1 - Relaciones de las propiedades termodinámicas		
N.º	Competencia ABET Relacionada	Competencias de la Asignatura
1	C4	Capacidad de reconocer responsabilidades éticas y profesionales guiadas a las relaciones fundamentales entre las propiedades termodinámicas comúnmente encontradas.
2	C7	Adquirir y aplicar nuevos conocimientos desarrollando las ecuaciones de Maxwell mediante conocimientos matemáticos.
3	C7	Adquirir y aplicar nuevos conocimientos desarrollando la ecuación de Clapeyron y determinar la entalpía de vaporización a partir de las mediciones de P, v y T.
4	C7	Adquirir y aplicar nuevos conocimientos desarrollando las relaciones generales para c_v , c_p , du , dh y ds .
5	C7	Adquirir y aplicar nuevos conocimientos guiados al coeficiente de Joule Thomson.
6	C4	Capacidad de reconocer responsabilidades éticas y profesionales al evaluar y sacar conclusiones de gases reales .

Tabla 10*Competencias de la unidad 2*

UNIDAD 2 - Mezclas de Gases.		
N.º	Competencia ABET Relacionada	Competencias de la Asignatura
1	C7	Adquirir nuevos conocimientos desarrollando las propiedades de una mezcla de gases no reactiva, la composición de la mezcla y de las propiedades de los componentes individuales.
2	C7	Adquirir y aplicar nuevos conocimientos desarrollando la composición de una mezcla, tales como la fracción de masa, la fracción molar y la fracción volumétrica.
3	C7	Aplicar nuevos conocimientos desarrollando las propiedades de la mezcla a mezclas de gases ideales y mezclas de gases reales.
4	C4	Reconocer responsabilidades éticas al diseñar soluciones prediciendo el comportamiento de las mezclas de gases.
5	C7	Adquirir conocimientos al llevar a cabo el análisis e interpretación de datos de energía y de exergía en procesos de mezclado.

Tabla 11*Competencias de la unidad 3*

UNIDAD 3 - Mezclas de gas – vapor		
N.º	Competencia ABET Relacionada	Competencias de la Asignatura
1	C7	Adquirir nuevos conocimientos entre aire seco y aire atmosférico, humedad específica y relativa del aire atmosférico, la temperatura del punto de rocío del aire atmosférico.
2	C7	Adquirir nuevos conocimientos de la temperatura de saturación adiabática y la temperatura de bulbo húmedo del aire atmosférico.
3	C4	Reconocer responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de humedad y climatización.
4	C7	Adquirir nuevos conocimientos sobre los principios de la conservación de la masa y de la energía, analizar e interpretar datos en diferentes procesos de acondicionamiento de aire.

Tabla 12*Competencias de la unidad 4*

UNIDAD 4 - Reacciones Químicas		
N.º	Competencia ABET Relacionada	Competencias de la Asignatura
1	C4	Reconocer responsabilidades éticas y profesionales frente al panorama de los combustibles y la combustión.
2	C7	Adquirir nuevos conocimientos desarrollando el principio de la conservación de la masa a sistemas reactivos.
3	C7	Adquirir nuevos conocimientos desarrollando los parámetros utilizados en el análisis de la combustión, tales como la relación aire-combustible, el porcentaje teórico de aire y la temperatura de punto de rocío.
4	C7	Adquirir nuevos conocimientos desarrollando balances de energía a sistemas reactivos para volúmenes de control de flujo estacionario y para sistemas de masa fija, a su vez calculando la entalpía de reacción, la entalpía de combustión y los poderes caloríficos de los combustibles.
5	C1	Adquirir nuevos conocimientos desarrollando la temperatura de flama adiabática para mezclas reactivas, a su vez interpretando datos del cambio de entropía de los sistemas reactivos.

Tabla 13*Competencias de la unidad 5*

UNIDAD 5 - Sistemas de potencia turbo – gas.		
N.º	Competencia ABET Relacionada	Competencias de la Asignatura
1	C4	Reconocer responsabilidades éticas y profesionales frente al desempeño de los ciclos de potencia.
2	C4	Responsabilidades éticas y profesionales al analizar o revisar la operación de los motores reciprocantes, a los ciclos de potencia de gas.
3	C7	Adquirir nuevos conocimientos dearrollando problemas basados en el ciclo Brayton; el ciclo Brayton con regeneración, y el ciclo Brayton con Inter enfriamiento, recalentamiento y regeneración.
4	C4	Reconocer responsabilidades éticas y profesionales al interpretar los ciclos de propulsión por reacción.

Tabla 14*Competencias de la unidad 6*

UNIDAD 6 - Sistemas de potencia a vapor.		
N.º	Competencia ABET Relacionada	Competencias de la Asignatura
1	C4	Reconocer responsabilidades éticas y profesionales al analizar e interpretar datos de los ciclos de potencia de vapor.
2	C7	Adquirir nuevos conocimientos modificando el ciclo Rankine básico de potencia de vapor para incrementar la eficiencia térmica del ciclo.

4.4 Desarrollo del contenido teórico práctico audiovisual

En este apartado se recopiló la definición de los recursos para el desarrollo del contenido en cuestión.

Teniendo en cuenta los resultados de la encuesta a estudiantes y la categorización anteriormente planteada se definen los recursos prácticos audiovisuales para la asignatura en la siguiente tabla.

Tabla 15*Tipos de recursos*

Cantidad	Recurso	Tipo	Competencia ABET relacionada
1	Catálogo o banco virtual bibliográfico	Teórico	C4 y C7
1	Paquetes de cuatro Presentaciones	Teórico	C4 y C7
4	videos explicativos	Audiovisual	C4 y C7
4	Simulaciones	Practico	C7
1	Banco de 36 preguntas/problemas para parciales	Teórico - Practico	C7

4.4.1 Banco virtual Bibliográfico

De acuerdo con la bibliografía que reposa en la base de datos virtual de la biblioteca central UIS, relacionada a la asignatura, se escogieron 5 libros en línea traducidos al español recomendados por uno de los docentes que dicta la asignatura, entre ellos sobresale el libro guía de Cengel & Boles, dichos libros se adjunta en la tabla 17.

Después se recopiló el enlace relacionado a cada uno de los libros, permitiendo su vinculación con el aula virtual.

4.4.2 Paquete de presentaciones

Se desarrollaron 4 presentaciones, una por cada corte que contienen las 4 temáticas de la asignatura, estas presentaciones se desarrollaron con la ayuda del material en formato pdf otorgado por los docentes del área encargada.

A su vez se tomó en cuenta, la categorización de la asignatura, las unidades temáticas del libro guía y el manual de identidad visual corporativa UIS que facilitó el diseño de las mismas.

Cada una de las presentaciones contiene: portada, la cual refleja el logo institucional de la universidad, la facultad y la escuela adscrita; contraportada, esta describe la unidad temática a

desarrollar; más adelante se otorga una diapositiva donde se evidencian las competencias de la unidad y las siguientes tratan del contenido general de la unidad.

4.4.3 Videos explicativos

El objetivo de este recurso audiovisual es estimular el pensamiento lógico y la curiosidad en los estudiantes, transformando una idea compleja en una idea entendible, siendo más comprensible el contenido de la asignatura, adquiriendo y aplicando nuevos conocimientos Termodinámicos y a su vez reconociendo responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería.

Cabe resaltar que los videos explicativos no profundizan en detalle el conocimiento, ya que, si no se va al grano, se perderá la atención y la predisposición de los estudiantes, es por ello por lo que se ha tomado de ejemplo, la estructura de videos explicativos de medios educativos de YouTube, como Veritasium, por consiguiente, se ha optado por adaptar la estructura para el desarrollo de los videos explicativos. Núñez (2023) propone la siguiente estructura:

1. Paso 1. Llamar la atención. Se trata de acercarse al público receptor del video, divulgando una historia relacionada al contenido o indagando en una pregunta que se desarrolle el transcurrir del video.

2. Paso 2. Presentación Breve. Consiste en identificarse como conocedor del tema, reforzando la credibilidad del video, evitando extenderse, ya que se perderá el interés de la audiencia. Dicha presentación no debe exceder los siete segundos. Si el video hace parte de una colección de capítulos, se recomienda mantener el diseño de entrada o la plantilla de la portada.

3. Paso 3. Objetivo de aprendizaje. Se le da a la audiencia un premio por estar hasta el final del video, abordando por ejemplo las siguientes preguntas :¿Se podrían aplicar este tipo de

aprendizajes o conocimientos en el mundo real? o indagar en la incógnita del ¿por qué el tema es interesante?, a su vez se recomienda desarrollar un problema cercano a la vida real o cotidiana.

4. Paso 4. Referencias. Se trata de mencionar referencias siendo respetuoso con la propiedad intelectual de los autores.

5. Paso 5. Relatar casos. Los estudios o la aglomeración de datos pueden impresionar al público, pero contar casos cotidianos con respecto al tema atrae más la atención.

6. Paso 6. Imágenes de apoyo. Consiste en turnar imágenes narrando con grabaciones del tema en acción, es decir, presentar fórmulas y diagramas relacionados, evitando utilizar imágenes o grabaciones de las cuales no se tengan permiso del autor.

7. Paso 7. Animaciones. Se trata de describir un funcionamiento o una idea por medio de recursos interactivos.

8. Paso 8. Libreto preciso. Consiste en no ahondar o replicar información ya descrita. A su vez editar texto en pantalla cuando sea necesario, para evitar que el aprendiz invierta tiempo de escucha, al dedicar tiempo a leer.

9. Paso 9. Incluir pausas temáticas. Se debe asegurar que, si se relatan más de un subtema en el video, se creen espacios de descanso o de transición. Dichos descansos hacen referencia a segundos de imágenes de apoyo o de comparaciones de datos relevantes en e video.

10. Paso 10. Relaciona y Concluye. Consiste en cerrar con un repaso breve los temas relatados, e invitar al aprendiz a seguir consultando en otras fuentes de información del contenido relacionado.

Posteriormente, se realiza la escritura del libreto para cada uno de los 4 videos, basado en la estructura de 10 pasos que se abordó anteriormente, dichos libretos pueden ser observados en el Anexo B.

Por otro lado, para la edición y construcción de cada uno de los videos explicativos se utilizó el software Animaker que es una herramienta en línea, la cual permite que el usuario interactúe y pueda crear un video con animación profesional, usando personajes de cualquier tipo, plantillas prediseñadas recomendadas por el sitio web, grabación de audio, manejo de música y demás elementos que permitan una mejor divulgación del contenido.

A su vez la interacción del video explicativo se logró por medio de la aplicación H5P que se encuentra activada en el aula virtual, después de que el estudiante inicia la reproducción del video interviene la herramienta H5P pausando el video y generando una pregunta aleatoria sobre el tema en estudio, el video se reactiva después de que el estudiante responde la pregunta formulada, garantizando así la interacción

4.4.4 Simulaciones

El objetivo de este recurso practico es construir un conocimiento integro sobre los procesos termodinámicos en un torno de análisis, modelado, programación, importación y visualización de datos por medio del software Matlab, dotando al estudiante de nuevos conocimientos y a su vez reconociendo responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería en el área termodinámica.

Cabe resaltar que el estudiante debe desarrollar previamente dos cursos antes de interactuar con el simulador, dichos cursos llamados Matlab Onramp y Matlab Fundamentals, disponibles de forma gratuita para estudiantes UIS, le permite al usuario desarrollar habilidades en el lenguaje de programación de Matlab, logrando en el estudiante una interacción más fluida en el software.

El paso a paso utilizado para el desarrollo de las simulaciones fue el siguiente:

- Seleccionar ejercicios estratégicos del libro guía con posibles soluciones paramétricas.
- Asignar nombres a variables físicas mediante el lenguaje de programación Matlab.
- Definir los parámetros de dichas variables
- Solucionar los ejercicios anteriores seleccionados, mediante leyes y conocimientos de termodinámica.
- Visualizar y analizar los resultados obtenidos por medio de valores o graficas.

Por otro lado, se ha optado por realizar 4 simulaciones que aglomeren cada uno de los cortes estipulados en el contenido de la asignatura, en la figura 12 y 13 se puede observar la edición del primer simulador encaminado a la mezcla de gases.

Figura 12

Edición del simulador Mezcla de Gases

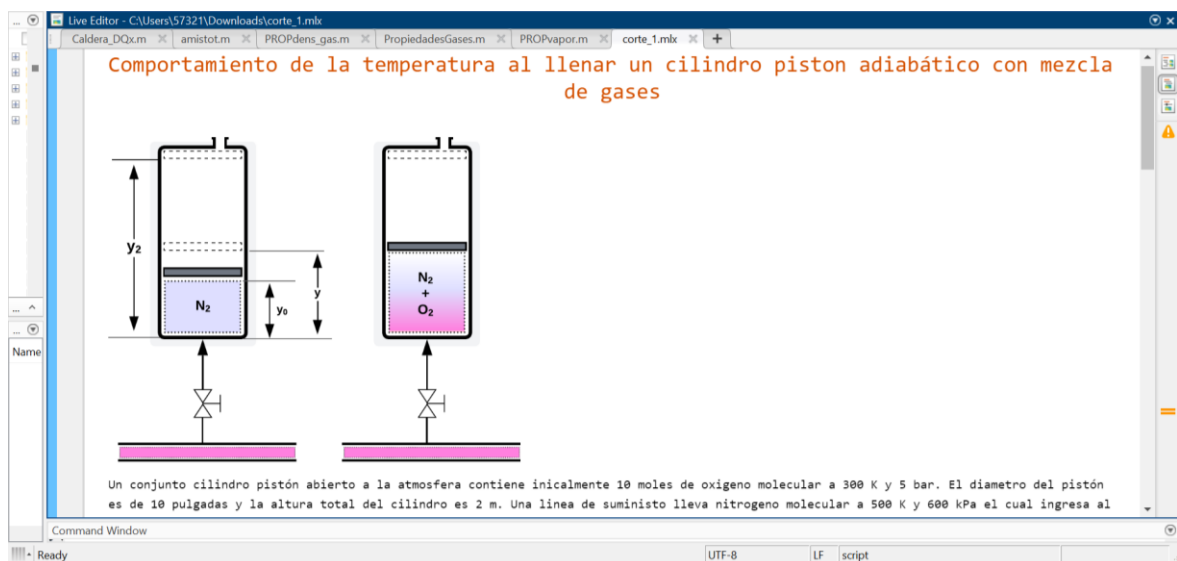
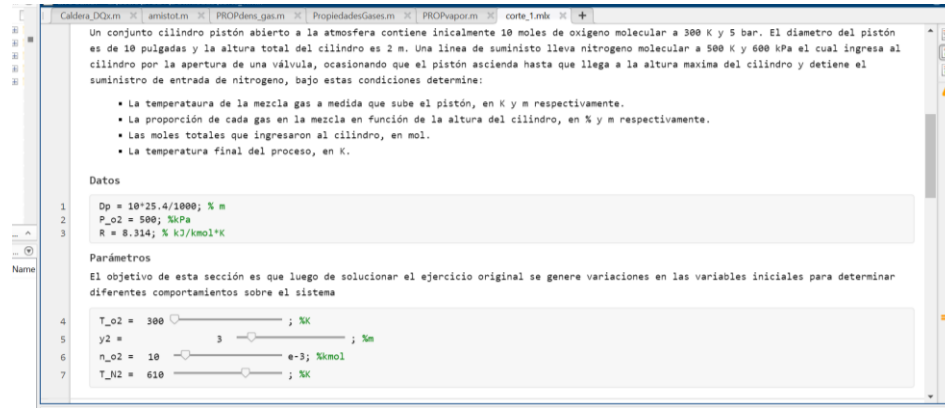


Figura 13*Edición del simulador Mezcla de Gases***4.4.5 Banco de preguntas**

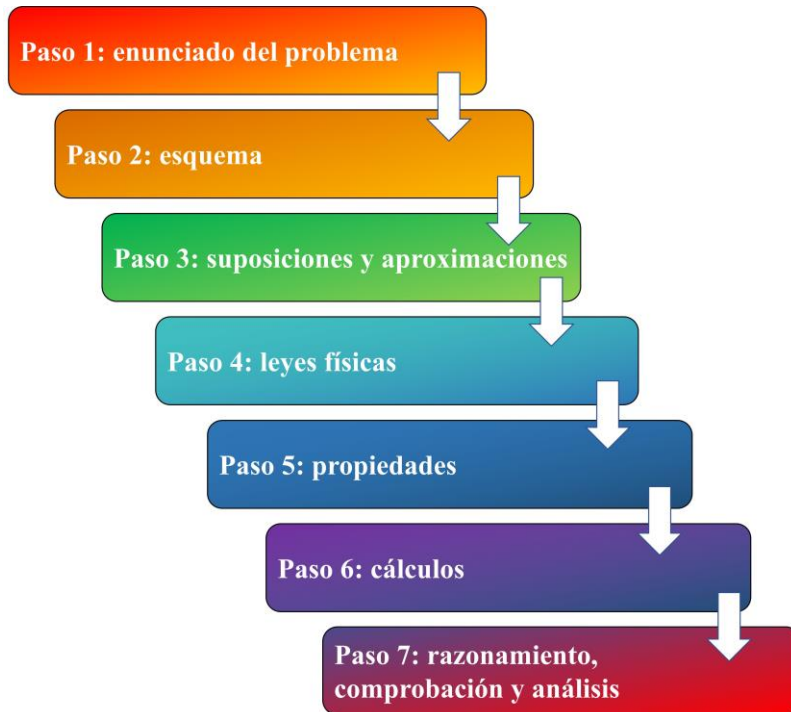
El banco de preguntas para el aula virtual estos compuestos por dos grupos de preguntas, el primer grupo está dotado por ejercicios auto calificables que permiten descargar su solución, el segundo grupo está dotado por ejercicios también auto calificables pero en este caso no es posible descargar su solución, ya que posee una configuración de preguntas numéricas individuales que son sustituidas por valores aleatorios cuando se accede a dicho ejercicio, lo que permite que el estudiante no repita la misma pregunta.

4.4.5.1 Preguntas auto calificables con solución

El banco de información cuenta con un conjunto de problemas adaptados a la realidad, sacados del libro guía, del libro van wylen (2002) y de autoría del director de este proyecto de grado, ya que esta clase de ejercicios poseen un alto grado de dificultad, se ha optado por implementar un paso a paso sistemático que se explica en el libro guía de Cengel & Boles, muy significativo para simplificar un problema, dicho método se expone en la figura 14.

Figura 14

Técnica para resolver problemas



Nota: Adaptado por autores y tomado de Termodinámica séptima edición (p. 33), basado en: Çengel y Boles, 2011.

1. Paso 1. Enunciado del problema. Consiste en expresar con propias palabras el problema enunciado, analizando el fenómeno físico que se encuentra en la información dada. Esto ayudara en el entendimiento del ejercicio, las variables por determinar y los objetivos antes de intentar resolver el problema.

2. Paso 2. Esquema. Elabore un esquema supuesto del sistema, desarrollando ideas escribiendo información relevante. La representación no tiene que ser muy elaborada, pero es importante que represente en lo más posible al fenómeno real. A su vez indique posibles balances de energía y masa, verifique las variables que permanecen constantes e indíquelas en la imagen.

3. Paso 3. Suposiciones y aproximaciones. Escriba información que ayuden a simplificar el ejercicio. Considere información y valores razonables para las variables involucradas en los procesos (Ver figura 15).

Figura 15

Suposiciones y aproximaciones

<input type="radio"/>	Dato: temperatura del aire en Denver
<input type="radio"/>	Por determinar: densidad del aire
	Información faltante: presión atmosférica
<input type="radio"/>	Suposición #1: considere $P = 1 \text{ atm}$ (Inapropiado: ignora el efecto de la altitud. Causará un error de más de 15 por ciento)
	Suposición #2: considere $P = 0.83 \text{ atm}$ (Apropiado: ignora sólo efectos menores, como el clima)
<input type="radio"/>	
<input type="radio"/>	

Nota : Tomado de Termodinámica séptima edición (p. 34), basado en: Çengel y Boles, 2011.

4. Paso 4. Leyes físicas. Emplee los principios básicos y leyes físicas, reduciéndola a su forma más sencilla, utilizando las consideraciones hechas anteriormente. Identificado la región a la cual se le aplica la ley física de manera clara.

5. Paso 5. Propiedades. Determinar propiedades desconocidas en estados conocidos, por medio de ecuaciones, demostraciones o tablas de propiedades, anotando su fuente o lugar de procedencia.

6. Paso 6. Cálculos. Reemplace los valores determinados en las ecuaciones ya simplificadas y resuelva las incógnitas, adhiriendo unidades. Aproxime resultados numéricos a dígitos significativos.

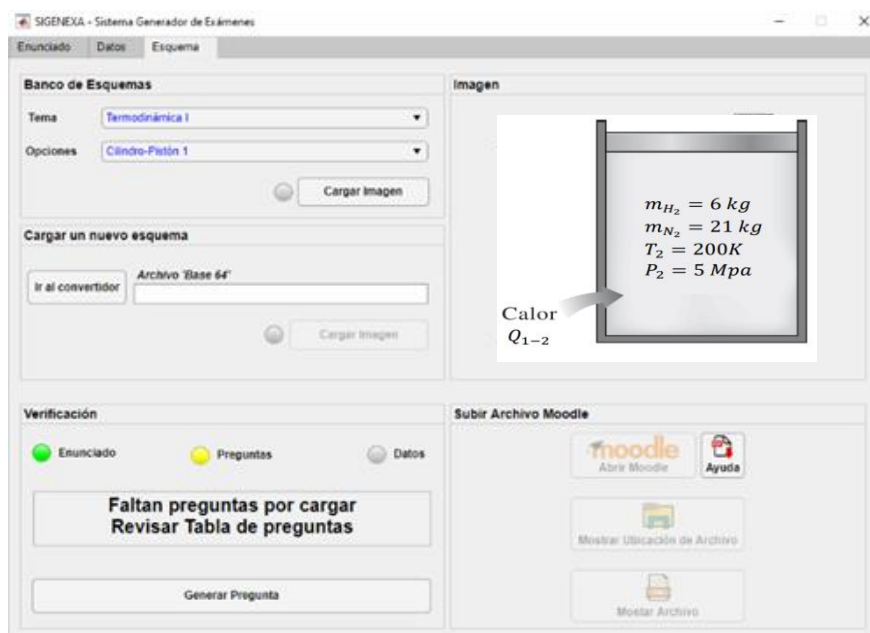
7. Paso 7. Razonamiento, comprobación y análisis. Asegúrese de que los resultados obtenidos son razonables. Exprese las conclusiones posibles.

4.4.5.2 Preguntas auto calificables sin solución

Por su parte este banco cuenta con la recopilación de ejercicios del libro guía y cuentan con el apoyo del software diseñado por el codirector del proyecto de grado, nombrado como SIGENEXA, el cual permite la creación de preguntas individualizadas autocalificarles y aleatorias con el fin de evitar su repetición.

Figura 16

Interfaz del software SIGENEXA



En el Software SIGENEXA se configuraron los enunciados junto con sus variables y valores (ver figura 16), posterior a ello, el software permite descargar un archivo en formato .mlx el cual se sube al aula virtual, almacenada en la plataforma Moodle, para su lectura y visualización.

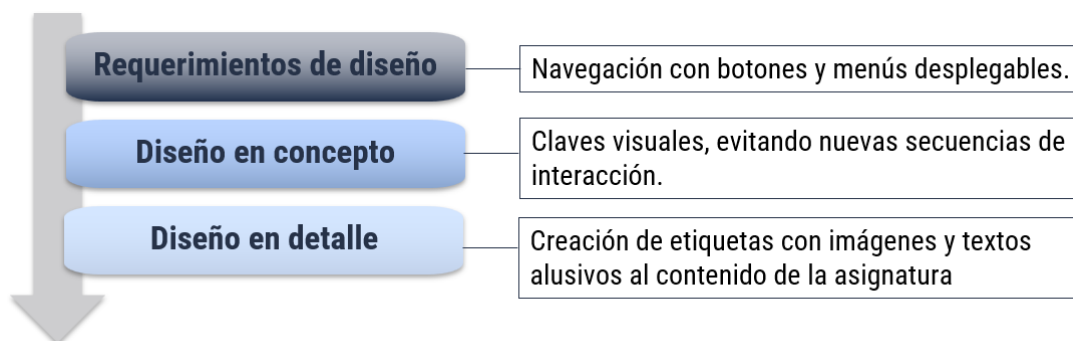
4.4.6 *Diseño de la interfaz grafica*

La interfaz gráfica es la principal responsable de la interacción entre el recurso digital y el usuario, por ende, se considera una de las partes más fundamentales y estratégicas para el éxito del proyecto, Pérez y Cristancho (2021) afirman: “deben tenerse en cuenta factores como: el contenido y la organización de las pantallas, la familiaridad del cliente con los sistemas informáticos, los posibles errores de comprensión que pueda experimentar el usuario y la necesidad de instrucciones o ayuda en determinadas secciones del sistema” (p.70).

Para el desarrollo de la interfaz gráfica se tuvo en cuenta el modelo de diseño de la figura 17, donde se tiene en cuenta factores de interacción del contenido, aplicando una navegación con botones y menús desplegados bajo una concepción de claves visuales, las cuales consisten en que el contenido sea leído de izquierda a derecha y de arriba abajo, con imágenes y textos alusivos al contenido, evitando nuevas secuencias de interacción (Pérez y Cristancho, 2021).

Figura 17

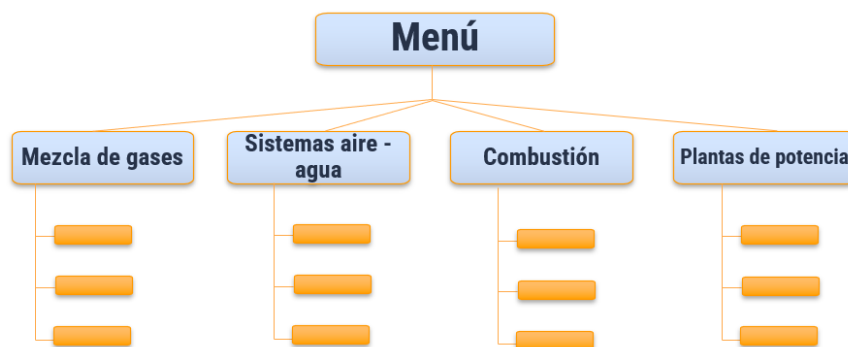
Modelo de diseño



Cabe resaltar que para cumplir con la navegación por botones se debe tener en cuenta la ramificación que tendrá el aula virtual, para ello se observa en la figura 18, la estructura para dicha navegación, la cual consiste en tener un Menú principal, que albergue los módulos o cortes de la asignatura y a su vez, ramifiquen a sus respectivos contenidos.

Figura 18

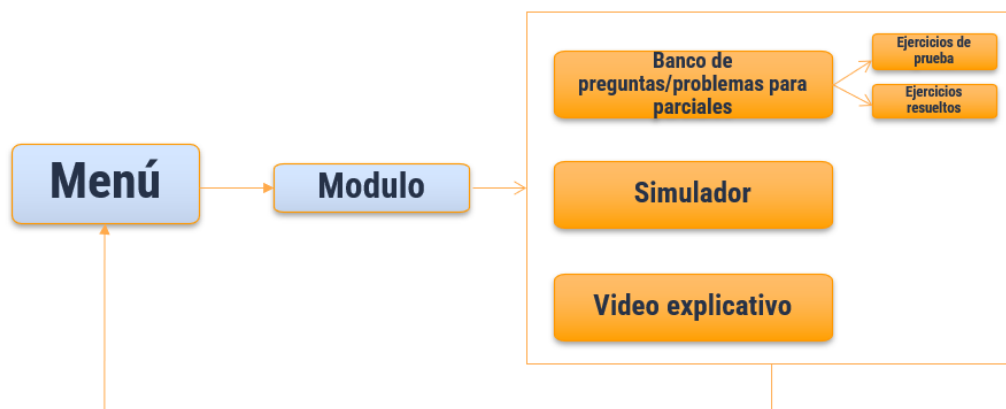
Estructura para la navegación por botones



Continuando con la ramificación del aula se encuentra en la figura 19 la ramificación que cada módulo tendrá y a su vez la secuencia que se cumple para cada modulo con respecto al contenido teórico practico audiovisual.

Figura 19

Secuencia de interacción



5. Resultados

5.1 Análisis de resultados de la fase de exploración

La realización de la encuesta (Ver anexo B) contó con la participación de 33 estudiantes que en el pasado aprobaron la asignatura Termodinámica II en el 2022-2, los resultados obtenidos, en términos cuantitativos, se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 16

Resultados de la encuesta para estudiantes

Pregunta Relacionada	Descripción	Resultados
1	Dificultad en la realización del curso termodinámica II (Ver figura 1).	48,5 % - Intermedio de dificultad
		30,3% - Mucha dificultad
		18,2% - Poca dificultad
		3% - Ninguna dificultad.
2	Razones por las cuales los estudiantes tienen dificultades en la realización del curso (Ver figura 2).	21,1 % - Falta de recursos Audio visuales
		16 % - Falta de recursos prácticos
		14 % - Carencia en la pedagogía docente
		12,1 % - Falta de recursos teóricos
		12,1 % - Otros (Extensa temática para tan poco tiempo, carencia en el aprendizaje).
		78,8 % - Material Audiovisual
3	Preferencia por el tipo de material de aprendizaje.	66,7 % - Material Visual Teórico
		54,5 % - Material visual practico
		6,1 % - Material auditivo
		3% - Otros

Pregunta Relacionada	Descripción	Resultados
4	Percepción frente al desarrollo del Contenido teórico practico audiovisual.	97% - Aceptable 3% - Inaceptable
5	Nivel de conocimiento de las competencias ABET.	48,5 % - Regular 42,4 % - Bajo 9,1 % - Alto
6	Consideraciones que puedan mejorar el aprendizaje de la asignatura (Pregunta abierta)	<p>Respuesta 1: Generado más contenido audiovisual.</p> <p>Respuesta 2: Mas recursos bibliográficos.</p> <p>Respuesta 3: Ejemplos y simulaciones audiovisuales.</p> <p>Respuesta 4: Visitas técnicas a empresas donde se entiendan los procesos termodinámicos.</p> <p>Respuesta 5: Haciendo la asignatura más lúdica y pedagógica, ya que contiene un temario muy extenso.</p> <p>Respuesta 6: Mas recursos Audiovisuales.</p>

De la tabla 7 se concluye que:

- El 97% de los estudiantes tuvieron dificultad en la realización del curso.

- La falta de recursos teóricos y prácticos de forma audiovisual es una de las principales causas de dicha dificultad, sumado con la carencia en la pedagogía docente y el amplio temario de la asignatura.
- El estudiantado tiene una mayor preferencia por el material de estudio de forma Audiovisual.
- La propuesta relacionada con el desarrollo de un contenido teórico práctico audiovisual con herramientas Tic's guiado a la asignatura termodinámica II, es aceptada por la mayoría del estudiantado.
- El estudiantado desconoce las competencias ABET.
- El estudiantado propone ciertas ideas para el mejoramiento en el aprendizaje de la asignatura, ideas que van en su mayoría acorde al desarrollo del contenido teórico práctico audiovisual.

De acuerdo con el análisis realizado a los resultados y teniendo en cuenta, la preferencia por el material de estudio teórico práctico audiovisual de los estudiantes y abordando el componente de percepción frente a la falta de recurso se optó por la construcción del contenido teórico práctico audiovisual en el aula virtual de la asignatura ya mencionada el cual se explicará a continuación.

5.2 Resultados de la fase de desarrollo del contenido teórico práctico audiovisual.

En el siguiente apartado a manera de fruto del desarrollo del contenido y en relación con los objetivos planteados se obtienen los siguientes resultados:

5.2.1 Resultados del banco virtual bibliográfico

El banco virtual bibliográfico obtenido consta de 5 libros mostrados en la tabla 17.

Tabla 17*Recursos del banco virtual*

Libro	Autor (es)	Edición
Termodinámica	Yunus Cengel	9 © 2019 – Idioma Español
Termodinámica	Roldán Rojas, Juan	Primera Edición E-book
Termodinámica	Jiménez, Gutiérrez y Barbosa	Primera Edición E-book
Termodinámica	Nieto, González, López, Jimenes	Primera Edición
Termodinámica: 100 ejercicios y problemas resueltos	Casas Vázquez, José; Lumbroso	Primera Edición

Con el desarrollo de este contenido los estudiantes tendrán en cuenta el componente ético recurriendo a una fuente de conocimiento legal respetando los respectivos derechos de autor.

Cada uno de los libros aporta conocimiento relacionado a la termodinámica y a pesar de que no están ligados a un corte de la asignatura en específico, ni a un lugar físico, el estudiante puede acudir a cada uno de ellos en cualquier momento y lugar, siempre y cuando pueda navegar en la web. Cabe aclarar que este banco bibliográfico solo está disponible para estudiantes UIS, por lo que requiere un usuario y contraseña para ingresar, a continuación, en la figura 20 se describe un paso a paso para acceder a este contenido desde la base de datos de la biblioteca central UIS.

Figura 20

Paso a paso para acceder a contenido bibliográfico

Accedemos desde el navegador a la base de datos de la biblioteca central UIS

1

BIBLIOTECA UIS
BASES DE DATOS

2

3

4

Por último la plataforma nos permitirá leer el libro de manera virtual.

El navegador te direccionará a una ventana donde podrás buscar el material bibliográfico de tu preferencia, en este caso buscaremos libros relacionados con la termodinámica y daremos clic en link que la plataforma nos genere.

A continuación, debes digitar el usuario y la contraseña adscrita a la Biblioteca central UIS. Para digitar el usuario debes tener en cuenta que los dos primeros dígitos harán alusión al código del programa académico al cual perteneces, ejemplo: "242161810", en este caso el código del programa académico es "24" y siguiente a ello, los dígitos correspondientes al código de estudiante "2161810".

5.2.2 Resultado del Paquete de presentaciones

Las presentaciones son alusivas al contenido temático de la asignatura, las cuales son 4 presentaciones una por cada corte las cuales se encuentran distribuidas de la siguiente forma:

- Presentación 1: Corte 1 - Mezcla de gases con 52 diapositivas
- Presentación 2: Corte 2 - Sistema de Aire - Agua con 22 diapositivas
- Presentación 3: Corte 3 - Combustión con 22 diapositivas
- Presentación 4: Corte 4 - Plantas de potencia: 25 diapositivas

5.2.3 Resultado de los videos explicativos

Los videos explicativos son alusivos al contenido temático de la asignatura, los cuales son 4 videos explicativos o interactivos con su respectivo libreto (ver anexo B) uno por cada corte, los cuales se encuentran distribuidos de la siguiente forma:

- Video explicativo 1: Corte 1 - Mezcla de gases con contenido teórico y 5 casos éticos.
- Video explicativo 2: Corte 2 - Sistema de Aire - Agua con contenido teórico y 5 casos éticos.
- Video explicativo 3: Corte 3 - Combustión con contenido teórico y 5 casos éticos.
- Video explicativo 4: Corte 4 - Plantas de potencia con contenido teórico y 2 casos éticos.

Cabe aclarar que cada uno de estos videos contiene pausas, donde se genera una pregunta referente a los casos éticos estipulados para cada corte y a su vez, el estudiante debe contestar dichas preguntas para continuar.

5.2.4 Resultado de las simulaciones

Las simulaciones son alusivas al contenido temático de la asignatura, los cuales son 4 simulaciones, una por cada corte, las cuales se encuentran de la siguiente forma:

- Simulación 1: Corte 1 - Comportamiento de la temperatura al llenar un cilindro pistón adiabático con mezcla de gases.
- Simulación 2: Corte 2 - Flujos másicos en una torre de enfriamiento.
- Simulación 3: Corte 3 - Parámetros del proceso de combustión adiabática completa.
- Simulación 4: Corte 4 - Ciclos combinados de vapor y gas.

Estas simulaciones podrán ser descargadas en formato .mlx permitiendo al alumno editar e interactuar con el código de la simulación, esto será posible siempre y cuando los estudiantes tengan el software Matlab instalado en el ordenador con la cuenta institucional del mismo.

5.2.5 Resultado de banco de preguntas

El banco de preguntas es alusivo al contenido temático de la asignatura, los cuales son 12 ejercicios auto calificables en la cual se puede descargar la solución en formato pdf y 36 preguntas auto calificables sin solución.

5.2.5.1 Resultado de banco de preguntas con solución

- Corte 1 - Mezcla de gases con 4 ejercicios cada uno con un pdf de solución descargable.
- Corte 2 - Sistema de Aire - Agua con 3 ejercicios cada uno con un pdf de solución descargable.
- Corte 3 - Combustión con 3 ejercicios cada uno con un pdf de solución descargable.
- Corte 4 - Plantas de potencia con 2 ejercicios cada uno con un pdf de solución descargable.

5.2.5.2 Resultado de banco de preguntas auto calificables sin solución

- Corte 1 - Mezcla de gases con 9 ejercicios auto calificables con 40 variaciones de pregunta y respuesta.
- Corte 2 - Sistema de Aire - Agua con 9 ejercicios auto calificables con 40 variaciones de pregunta y respuesta.
- Corte 3 - Combustión con 3 ejercicios con 9 ejercicios auto calificables con 40 variaciones de pregunta y respuesta.
- Corte 4 - Plantas de potencia con 2 ejercicios con 9 ejercicios auto calificables con 40 variaciones de pregunta y respuesta.

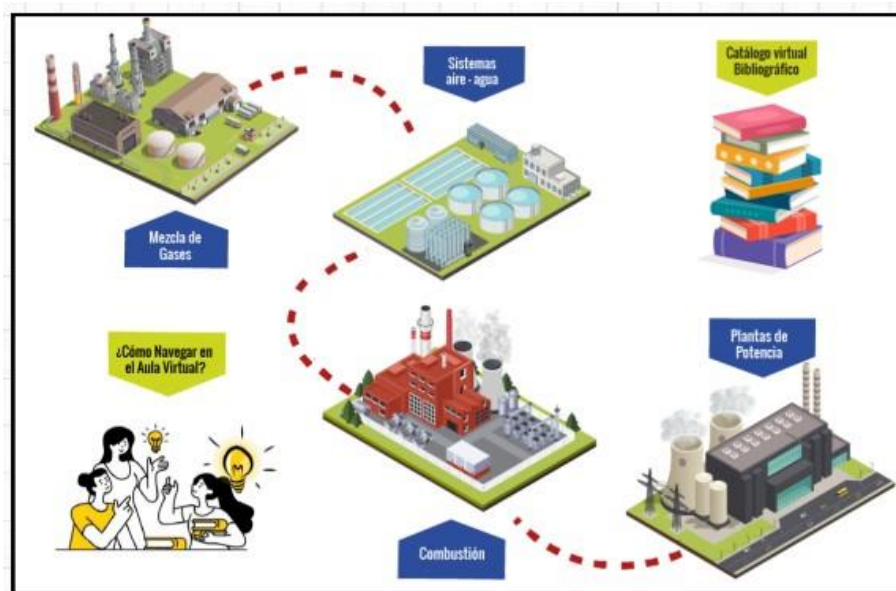
Cabe aclarar que este apartado se realizó con el software SIGENEXA, el cual permite la creación de preguntas individualizadas auto calificables y aleatorias con el fin de evitar su repetición.

5.3 Resultados de la interfaz gráfica

Como resultado de nuestro tercer objetivos obtuvimos la interfaz gráfica (ver figura 21) que se ejecuta a través de la plataforma Moodle haciendo uso de las etiquetas que son el recurso que permiten alojar la información a través de links creando diferentes módulos que permiten la interacción del usuario de forma autónoma, cada módulo alberga el contenido multimedia desarrollado y están diseñados con claves visuales que nos permiten identificar el lugar al que queremos ingresar, a su vez cuentan con un camino, imágenes y texto alusivos para tener más claridad con el usuario.

Figura 21

Interfaz grafica



En total se diseñaron 6 módulos, uno de ellos hace alusión al manual de usuario denotado bajo el texto: “¿Cómo navegar en el Aula virtual?” el cual alberga una presentación en formato .pdf con 11 diapositivas (ver figura 22), donde el usuario podrá encontrar la manera correcta de acceder al catálogo virtual bibliográfico y a utilizar los demás módulos del aula.

Figura 22

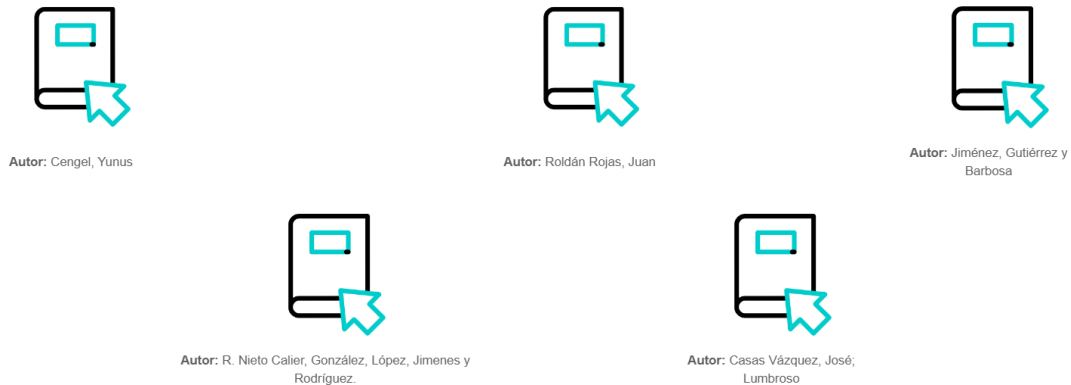
Manual de usuario: ¿Cómo navegar en el aula virtual?



Por otro lado, de la figura 21 encontramos el módulo del catálogo virtual bibliográfico (ver figura 23) el cual alberga los 5 libros anteriormente nombrados en la tabla 17 vinculados a la base de datos de la biblioteca central UIS.

Figura 23

Catalogo virtual bibliográfico



Continuando con los demás módulos que están unidos por un camino de líneas discontinuas de color rojo, alusivos a la mezcla de gases, sistemas aire-agua, combustión y plantas de potencia, poseen una serie de botones (ver figura 24) los cuales albergan el contenido teórico práctico audiovisual.

Figura 24

Botones del modulo



En el primer botón (leído de izquierda a derecha) se encuentra el banco de preguntas, el cual posee una serie de ejercicios auto calificables (ver figura 25) y resueltos con la técnica sistemática de solución paso a paso propuesto por el libro guía que puede ser descargados en formato de pdf, a su vez se encontrara con un repositorio de ejercicios de preparación y estudio

que deben ser resueltos por orden cronológico con el fin de entrenarse a lo largo del desarrollo de la asignatura, cabe aclarar que estos ejercicios son auto calificables pero no posee su solución en pdf (ver figura 26).

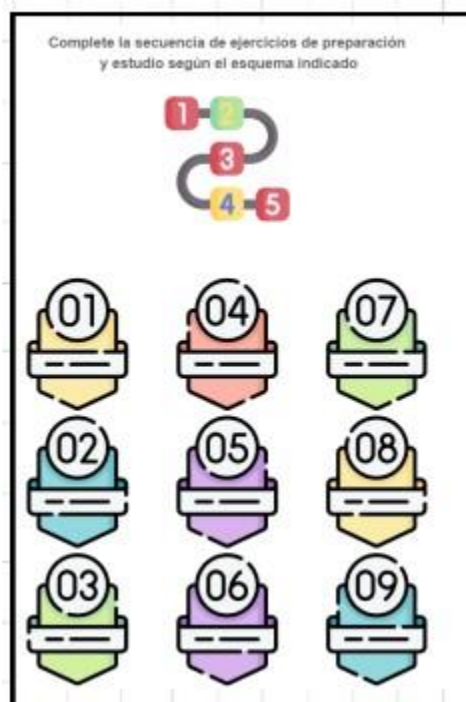
Figura 25

Banco de preguntas auto calificables con solución pdf



Figura 26

Banco de preguntas auto calificables sin solución pdf



Por otro lado, en el segundo botón leído de izquierda a derecha que se muestra en la figura 24, se encuentra un archivo descargable y editable en formato “.mlx” el cual puede ser ejecutado desde el software Matlab del ordenador (ver figura 27).

Figura 27

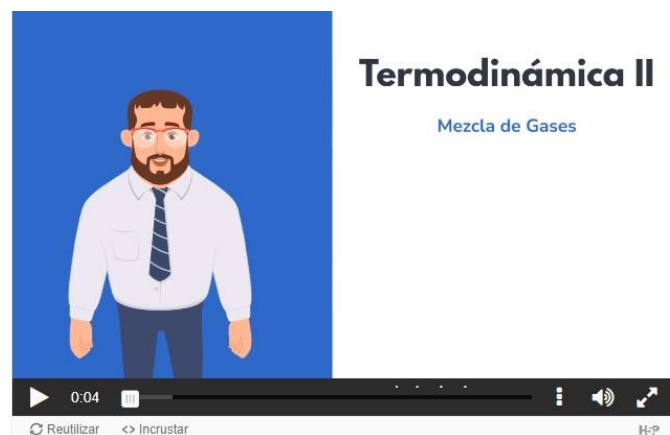
Archivo descargable “.mlx”



Continuando con la secuencia de botones que se muestra en la figura 24, se encontrará el botón llamado video interactivo, el cual ofrece un archivo en formato .mp4, el cual contiene interrupciones dispuestas con la herramienta H5P para realizar una serie de preguntas referentes a los casos éticos establecidos para cada uno de los cortes, este recurso podrá ser observado desde la plataforma Moodle (ver figura 28).

Figura 28

Video interactivo .mp4



Dando continuidad a los botones presentes en la figura 24, se encontrará el botón referente a las presentaciones, donde se muestra el contenido teórico desarrollado a manera de diapositivas, en la figura 29 se observa a manera de ejemplo las diapositivas alusivas al módulo mezcla de gases, el cual contiene un archivo en formato .pdf, dicho archivo podrá ser descargado y observado desde el navegador o lector de .pdf de preferencia.

Figura 29

Diapositivas en formato ".pdf" del módulo mezcla de gases



Por último, el botón “home”, redirecciona a los módulos principales (ver figura 21) en donde se podrán encontrar los otros módulos anteriormente abordados.

6. Conclusiones

El desarrollo de este proyecto incorpora las herramientas TIC'S en el proceso de enseñanza y aprendizaje de conceptos termodinámicos por medio de un enfoque constructivista, por consiguiente, se obtuvieron las siguientes conclusiones.

- La categorización de las competencias generales y específicas de la asignatura termodinámica II con base de las competencias ABET 4 y 7, permitió establecer una guía para la edición del contenido teórico práctico audiovisual, es decir, que el contenido de la asignatura está vinculado con el aprendizaje y la enseñanza de conceptos termodinámicos centralizados las competencias ABET 4 y 7.
- Se obtuvieron 4 simulaciones de ejercicios prácticos de la asignatura termodinámica II, utilizando el software ingenieril Matlab, dichas simulaciones son de código abierto, es decir que el estudiante podrá descargar los archivos y modificarlos a su gusto.
- La estructuración de los 4 videos explicativos permitió establecer una metodología paso a paso, para la escritura de nuevos libretos de videos explicativos de la asignatura o en su defecto, para la realización de videos de otras asignaturas dadas por la escuela de ingeniería mecánica, permitiendo enriquecer con el tiempo este tipo de recurso teórico audiovisual.
- La técnica de los ejercicios auto calificables con solución que conforman el banco de preguntas permitió establecer un método sistemático paso a paso, para la simplificación y solución de nuevos ejercicios de la asignatura o en su defecto, para la solución de ejercicios de otras asignaturas, logrando así enriquecer este tipo de recurso práctico con el tiempo.

- Se obtuvo un ambiente de trabajo en línea, mostrado por una interfaz gráfica almacenada en la plataforma Moodle, permitiendo una interacción entre los recursos teóricos prácticos audiovisuales y el usuario, proporcionando una navegación intuitiva con claves visuales que oriente y faciliten su manipulación.

Referencias Bibliográficas

- Abad, A y Sánchez, M. (2019). Aula virtual interactiva para la enseñanza y el aprendizaje de la asignatura de Estequiometría a través de las tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Docencia Universitaria*, 20(2), 19–37. Recuperado a partir de <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistadocencia/article/view/9056>
- ABET. (2021) *Criterios para Acreditar Programas de Ingeniería, 2023 – 2024: ABET* <https://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/criteria-for-accrediting-engineering-programs-2023-2024/>
- Amado, J y Salas, M (2021). *Programación de un banco de evaluaciones asistido por matlab basado en un cuadro maestro fundamentado en las competencias abet para la asignatura resistencia de materiales* (Tesis de pregrado), Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.
- Area, M., San Nicolás Santos, M y Fariña, E. (2010). Buenas prácticas de aulas virtuales en la docencia universitaria semipresencial. Teoría de la Educación. *Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 11 (1), 7-31. <https://www.redalyc.org/pdf/2010/201014897002.pdf>
- Barrera, K y Ramírez, S. (2022). *Implementación de Material Educativo Computarizado (MEC) para la enseñanza de la asignatura bioprocesos II en Ingeniería Química* (Tesis de pregrado). Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

Bolivar, M y Lamar, K (2018) *Aprendizaje basado en proyectos: estrategia pedagógica que posibilita el aprendizaje de la primera ley de la termodinámica* (Tesis de pregrado). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Bustos, A y Coll , C. (2010). Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje. Una perspectiva psicoeducativa para su caracterización y análisis. *Revista mexicana de investigación educativa*, 15(44), 163-184, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662010000100009&lng=es&tlng=es.

Camacho, A y Gonzáles, L (2019). *Buenas prácticas de assessment en programas de ingeniería de Colombia*. <https://www.acofi.edu.co/wp-content/uploads/2019/04/Buenas-pr%C3%A1cticas-de-assessment.pdf>

Carretero, M y Limón, M. (1993) Aportes de la Psicología Cognitiva e Instruccional a la Instrucción en Historia y Ciencias Sociales. *Revista para el Estudio de la Educación y el Desarrollo*, 16 (62-63), 153-167, DOI: [10.1080/02103702.1993.10822378](https://doi.org/10.1080/02103702.1993.10822378)

Çengel, Y. A., & Boles, M. A. (2011). *TERMODINAMICA* (7a. ed.). MEXICO: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA.

Centro de desarrollo docente UC. *Aprendizaje activo*. Pontificia Universidad Católica de Chile <https://desarrollodocente.uc.cl/recursos/tematicas-docentes/aprendizaje->

Núñez, A. (2023). Cómo estructurar tu video explicativo. VideoLab Tec.
<https://videolab.tec.mx/es/antes-de-grabar-tu-video/como-estructurar-tu-video-explicativo>

Parra, C., Ecima, I., Gómez, M. P., y Almenárez, F. (2010). La formación de los profesores universitarios: una asignatura pendiente de la universidad colombiana. *Educación Y Educadores*, 13(3). Recuperado a partir de <https://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/1733>

Rosas, P. (2005). La Gestión de Ambientes Virtuales de Aprendizaje en los Posgrados de la U de G. en Tecnologías para Internacionalizar el Aprendizaje. Tecnología para la internacionalización del aprendizaje (pp. 63-75). Universidad de Guadalajara.

Tp Lab. (2022). *Guía de estudio para el uso de la herramienta Animaker*. Fundación de Chile.
<https://tplab.cl/wp-content/uploads/2022/05/Gui%CC%81a-de-estudio-para-el-uso-de-la-herramienta-ANIMAKER-.pdf>

Universidad Industrial de Santander. (2023). *Ingeniería mecánica*. <https://uis.edu.co/ffm-pre-mecanica-es/>

Universidad Industrial de Santander. (2023). *Identidad Institucional*. <https://uis.edu.co/uis-identidad-institucional-es/>

Universidad Industrial de Santander. (s.f). PEP de Ingeniería Mecánica

Anexos

Anexo A. Encuesta a Estudiantes

Esta encuesta diagnostica se realiza con el fin de indagar a manera general las características de la población participantes, hace parte del momento exploratorio para el desarrollo de contenido teórico practico audiovisual para apoyo docente de la asignatura Termodinámica II. La información que se recolecte será confidencial y solo se usara con propósitos académicos. La información solo será utilizada por los tesistas Carlos Miguel Sarabia y Ronald Parra Sepulveda, estudiantes de últimos semestres del programa de ingeniería mecánica.

Cabe resaltar que es de gran importancia informar a las personas a cargo sobre cualquier inconformidad en el proceso.

1. ¿Encontró dificultades en la realización del curso termodinámica II?

- Si, poca dificultad
- si, intermedio de dificultad
- Si, mucha dificultad
- No, ninguna dificultad

2. ¿Qué dificultades encontró en la realización del curso Termodinámica II?

- Falta de recursos teóricos
- Falta de recursos prácticos
- Falta de recursos audiovisuales
- Carencia en la pedagogía docente
- Otra...

3. Como estudiante ¿Qué tipo de recurso prefiere para estudiar?

- Material audiovisual (Videos, presentaciones, simulador)
- Material auditivo (podcast, etc)
- Material visual teórico (libros, blogs, etc)
- Material visual practico (Parciales, talleres, quices, etc)
- Otra...

4. Considera que: desarrollar un contenido Teórico practico audiovisual con recursos interactivos como videos explicativos, podcast, simulaciones y presentaciones por medio de herramientas Tic's guiadas a la asignatura termodinámica II ¿Permitirá una mejor enseñanza a los estudiantes que cursan la asignatura para presentar talleres grupales, quices interactivos vía Moodle, parciales y proyectos?

- Si
- No

5. Su conocimiento sobre las competencias ABET es:

- Alto
- Regular
- Bajo

6. ¿Cómo cree posible que se pueda mejorar la enseñanza en el curso de termodinámica II?

Texto de respuesta larga

Anexo B. Libreto de Videos explicativos

1. Mezcla de gases

Escena 1: Gancho (1 minuto)

- Presentador/a: "Comencemos con un dato curioso: ¿Sabías que los gases están presentes en una variedad de aplicaciones ingenieriles, desde la industria química hasta la aeronáutica? Hoy, te llevaremos a un emocionante viaje para comprender la mezcla de gases y cómo se aplica en la ingeniería."

Escena 2: Introducción al Tema (1 minuto)

- Presentador/a: "En este video, exploraremos a fondo la mezcla de gases, desde la ley de gases ideales hasta los calores específicos de mezcla y las propiedades que rigen su comportamiento. Esto es esencial para cualquier ingeniero mecánico."

Escena 3: Objetivo de Aprendizaje (1 minuto)

- Presentador/a: "Nuestro objetivo principal es comprender a fondo cómo se comportan las mezclas de gases y cómo se aplican en situaciones reales de ingeniería."

Escena 4: Referencia Recurrente (1 minuto)

- Presentador/a: "A lo largo del video, volveremos a nuestro ejemplo de una planta de producción química que utiliza mezclas de gases en sus procesos. Esto nos ayudará a ver la teoría en acción."

Escena 5: Ley de Gases Ideales (2 minutos)

- Presentador/a: "Ahora, profundicemos en la ley de gases ideales. Esta ley establece que la presión, el volumen y la temperatura de un gas están relacionados de manera específica. Vamos a ver cómo se aplica en la planta de producción."

Escena 6: Calores Específicos de Mezcla (2 minutos)

- Presentador/a: "Los calores específicos de mezcla son cruciales para calcular los cambios de temperatura en las mezclas de gases. Exploraremos cómo calcularlos y aplicarlos en el contexto de nuestra planta."

Escena 7: Propiedades de la Mezcla (2 minutos)

- Presentador/a: "Las propiedades de la mezcla, como la presión parcial y la composición molar, son esenciales para comprender el comportamiento de los gases en una mezcla. Analizaremos cómo estas propiedades se utilizan en la planta."

Escena 8: Casos Prácticos (1 minuto)

- Presentador/a: "Aplicaremos lo que hemos aprendido a situaciones prácticas en nuestra planta, donde necesitamos calcular la cantidad de gases necesarios para un proceso de producción específico."

Escena 9: Caso Ético en Ingeniería (1 minuto)

- Presentador/a: "La ética en ingeniería es primordial. Discutiremos un caso ético en el que la manipulación segura de las mezclas de gases es fundamental para la seguridad de los trabajadores y el medio ambiente."

Escena 10: Conclusiones (1 minuto)

- Presentador/a: "En resumen, hemos explorado en profundidad la mezcla de gases y su aplicación en ingeniería. Estos conceptos son cruciales para los ingenieros mecánicos. ¡Gracias por unirse a nosotros en este viaje de aprendizaje!"

Escena 11: Cierre (1 minuto)

- Presentador/a: "Si tienes más preguntas o deseas aprender más sobre este tema, no dudes en contactarnos o explorar recursos adicionales. ¡Esperamos que este video haya sido informativo y educativo!"

Caso Ético 1: Manipulación de Gases Peligrosos en una Planta de Producción

Descripción del Caso: Eres un ingeniero mecánico que trabaja en una planta de producción química. La planta utiliza una variedad de gases peligrosos en sus procesos, y tu responsabilidad es garantizar la seguridad de los trabajadores y el medio ambiente. Recientemente, un empleado reportó una posible fuga de gas en una de las líneas de producción, lo que podría poner en peligro la salud de los trabajadores y causar daños ambientales significativos.

Preguntas Éticas:

1. ¿Cuál es tu responsabilidad principal como ingeniero en esta situación?
2. ¿Qué medidas inmediatas tomarías para abordar la posible fuga de gas?
3. ¿Deberías notificar a tus superiores y a las autoridades reguladoras sobre la situación?
¿Por qué o por qué no?
4. ¿Cómo equilibrarías la urgencia de actuar con la necesidad de confirmar la veracidad de la amenaza?

5. ¿Cuáles son los posibles riesgos para la seguridad de los trabajadores si tomas una acción incorrecta o inadecuada?
6. ¿Cuál es la responsabilidad de la empresa en garantizar un entorno de trabajo seguro con respecto a los gases peligrosos?
7. ¿Qué consideraciones éticas debes tener en cuenta al tomar decisiones que afectan al medio ambiente y a la comunidad circundante?
8. ¿Cómo manejarías la posible presión por parte de la empresa para minimizar costos y evitar interrupciones en la producción mientras se aborda el problema?
9. ¿Deberías involucrar a otros colegas o expertos en la evaluación de la situación o en la toma de decisiones? ¿Por qué o por qué no?
10. ¿Qué valores y principios éticos guiarían tus acciones y decisiones en esta situación?

Caso Ético 2: Optimización de la Producción de Energía en una Planta de Generación Eléctrica

Descripción del Caso: Trabajas como ingeniero mecánico en una planta de generación eléctrica que utiliza una combinación de gases para producir electricidad. La planta ha estado operando durante años, pero recientemente se ha descubierto que el proceso de mezcla de gases no se está realizando de manera eficiente. Esto ha llevado a una disminución de la eficiencia de conversión de energía y un aumento en los costos operativos.

La dirección de la planta ha solicitado que optimices el proceso de mezcla de gases para mejorar la eficiencia y reducir los costos operativos. Sin embargo, al realizar los cálculos, te das

cuenta de que la optimización requerirá el uso de una mezcla de gases que es más inflamable y potencialmente peligrosa.

Preguntas Éticas:

1. ¿Cuál es tu responsabilidad principal como ingeniero en esta situación?
2. ¿Cuál es el equilibrio adecuado entre la optimización de la eficiencia y la seguridad en este caso?
3. ¿Deberías implementar la mezcla de gases más eficiente, incluso si conlleva un riesgo adicional para los trabajadores y el entorno? ¿Por qué o por qué no?
4. ¿Qué consideraciones éticas debes tener en cuenta al tomar decisiones que afectan la seguridad de los trabajadores y el medio ambiente en relación con los cálculos de presiones parciales y potencia?
5. ¿Deberías informar a la dirección de la planta sobre los riesgos potenciales asociados con la nueva mezcla de gases? ¿Cómo podrías hacerlo de manera efectiva?
6. ¿Qué implicaciones éticas surgen cuando se equilibra la reducción de costos con la seguridad y la responsabilidad profesional?
7. ¿Cómo te asegurarías de que los trabajadores estén debidamente capacitados y equipados para manejar la nueva mezcla de gases de manera segura?
8. ¿Deberías buscar el consejo de otros expertos en la materia o realizar análisis adicionales para evaluar completamente los riesgos y beneficios de la nueva mezcla de gases?

9. ¿Qué valores y principios éticos te guiarían al tomar decisiones en esta situación, considerando los cálculos de presiones parciales y potencia?
10. ¿Cómo comunicarías tus decisiones y las razones éticas detrás de ellas a tus colegas y superiores?

Caso Ético 3: Optimización de la Eficiencia Energética en una Fábrica de Producción de Gases

Descripción del Caso: Trabajas como ingeniero en una fábrica de producción de gases industriales. La dirección de la empresa te pide que optimices el proceso de producción para reducir los costos y aumentar la eficiencia. Una de las opciones para lograrlo es cambiar la mezcla de gases utilizada, lo que podría aumentar la eficiencia, pero también empeorar la calidad del aire al liberar más contaminantes. ¿Qué decisión tomarías y cómo equilibrarías la eficiencia con la responsabilidad ambiental?

Preguntas Éticas:

1. ¿Cuál es tu responsabilidad principal como ingeniero en esta situación?
2. ¿Deberías priorizar la eficiencia económica o la responsabilidad ambiental al tomar decisiones sobre la mezcla de gases?
3. ¿Qué consideraciones éticas debes tener en cuenta al equilibrar la optimización de costos con la responsabilidad ambiental?
4. ¿Deberías consultar a expertos en contaminación atmosférica o regulaciones ambientales antes de tomar una decisión?

5. ¿Cómo podrías minimizar los impactos negativos en el medio ambiente si decides cambiar la mezcla de gases?

Caso Ético 4: Uso de Gases Peligrosos en Investigación Médica

Descripción del Caso: Trabajas como ingeniero en un laboratorio de investigación médica que utiliza una mezcla de gases peligrosos para experimentos que podrían conducir a avances médicos significativos. Sin embargo, el uso de estos gases implica riesgos para la seguridad de los investigadores y la comunidad local. ¿Cuál es tu responsabilidad ética al decidir si continuar con los experimentos o buscar alternativas más seguras?

Preguntas Éticas:

1. ¿Cuál es tu responsabilidad principal como ingeniero en un laboratorio de investigación médica?
2. ¿Deberías priorizar el avance científico o la seguridad de los investigadores y la comunidad al tomar decisiones sobre el uso de gases peligrosos?
3. ¿Qué consideraciones éticas debes tener en cuenta al equilibrar la búsqueda de conocimiento con la seguridad y la responsabilidad hacia las personas?
4. ¿Deberías buscar alternativas más seguras para los gases peligrosos y, en caso afirmativo, cuáles podrían ser?
5. ¿Cómo podrías comunicar de manera efectiva los riesgos y beneficios de tus decisiones a los investigadores y a la comunidad local?

Caso Ético 5: Seguridad en el Transporte de Gases Peligrosos

Descripción del Caso: Trabajas como ingeniero en una empresa de transporte de gases peligrosos. Durante un envío importante, descubres una posible fuga en uno de los contenedores de gas, lo que podría tener consecuencias graves si no se aborda de manera adecuada. Sin embargo, notificar la fuga podría retrasar el envío y generar pérdidas económicas. ¿Cuál es tu responsabilidad ética en esta situación?

Preguntas Éticas:

1. ¿Cuál es tu responsabilidad principal como ingeniero en una empresa de transporte de gases peligrosos?
2. ¿Deberías priorizar la seguridad y notificar la fuga, incluso si eso implica retrasos y pérdidas económicas?
3. ¿Qué consideraciones éticas debes tener en cuenta al equilibrar la seguridad con los intereses económicos de la empresa?
4. ¿Deberías buscar soluciones alternativas que permitan abordar la fuga sin retrasar significativamente el envío?
5. ¿Cómo podrías comunicar de manera efectiva los riesgos y beneficios de tus decisiones a tus superiores y al equipo de transporte?

2. Sistemas Aire-Agua

Escena 1: Introducción a la Psicrometría en la Ingeniería Mecánica (1 minuto)

- Presentador/a: "En este video, exploraremos cómo la psicrometría y el cálculo de propiedades termodinámicas son esenciales en la ingeniería mecánica, especialmente en el diseño de sistemas de climatización."

Escena 2: Conociendo las Propiedades Termodinámicas (2 minutos)

- Presentador/a: "Vamos a sumergirnos en el cálculo de propiedades clave, como el volumen específico, las temperaturas de bulbo húmedo y seco, y las humedades relativas y específicas. Estas propiedades son fundamentales en el diseño de sistemas de climatización eficientes."

Escena 3: Aplicación en el Diseño de Climatización (2 minutos)

- Presentador/a: "Veremos cómo estas propiedades se aplican en el diseño de climatización de edificios. Desde calcular la capacidad de enfriamiento hasta garantizar ambientes confortables, la psicrometría es esencial."

Escena 4: Relación con la Ingeniería Mecánica (2 minutos)

- Presentador/a: "Descubriremos cómo la psicrometría y el cálculo de propiedades termodinámicas están intrínsecamente relacionados con la ingeniería mecánica. Estos cálculos son cruciales en la selección de equipos y sistemas de control."

Escena 5: Ética en la Psicrometría y la Ingeniería Mecánica (2 minutos)

- Presentador/a: "No podemos hablar de psicrometría en la ingeniería mecánica sin abordar la ética. En nuestra industria, nos enfrentamos a decisiones éticas importantes, como la

seguridad de los trabajadores, la eficiencia energética y la protección del medio ambiente."

- (Muestra una pantalla dividida con tres escenarios):
 - Presentador/a: "En un escenario, un ingeniero se encuentra con la posibilidad de reducir costos de operación, pero esto podría aumentar las emisiones contaminantes. ¿Qué debería priorizar?"
 - Presentador/a: "En otro caso, la seguridad de los trabajadores está en juego debido a una fuga de refrigerante. ¿Debería notificar de inmediato, a pesar de los retrasos en la producción?"
 - Presentador/a: "Finalmente, en un proyecto de climatización, se debe decidir si utilizar una mezcla de refrigerantes más eficiente pero potencialmente peligrosa. ¿Cuál es la decisión ética correcta?"
- Presentador/a: "Estos escenarios ejemplifican los desafíos éticos que enfrentamos en la psicrometría y la ingeniería mecánica."

Escena 6: Caso Práctico en Ingeniería Mecánica (2 minutos)

- Presentador/a: "Aplicaremos lo aprendido a un caso práctico en el diseño de un sistema de climatización para una instalación industrial. Veremos cómo las propiedades termodinámicas influyen en cada decisión de diseño."

Escena 7: Conclusiones (1 minuto)

- Presentador/a: "En resumen, la psicrometría y el cálculo de propiedades termodinámicas son habilidades esenciales para cualquier ingeniero mecánico. Gracias por unirte a nosotros en este viaje de aprendizaje."

Escena 8: Cierre (1 minuto)

- Presentador/a: "Si deseas profundizar en estos conceptos o tienes preguntas adicionales sobre la relación entre la psicrometría y la ingeniería mecánica, no dudes en explorar más recursos o ponerte en contacto con nosotros. ¡Hasta la próxima!"

Caso Ético 1: Control de la Humedad en la Agricultura

Descripción del Caso: Trabajas como ingeniero agrícola y debes decidir si utilizar sistemas de riego que consumen grandes cantidades de agua para mantener la humedad adecuada en los cultivos o implementar sistemas más eficientes pero costosos. Esto afecta tanto la producción de alimentos como el uso responsable del agua. ¿Cuál es tu responsabilidad ética en esta decisión?

Preguntas Éticas:

1. ¿Cuál es tu deber ético en la gestión de la humedad en los cultivos?
2. ¿Deberías priorizar la eficiencia del agua o la producción de alimentos?
3. ¿Qué consideraciones éticas debes tener en cuenta al tomar decisiones que afecten tanto la agricultura como el medio ambiente?
4. ¿Deberías buscar alternativas más sostenibles que equilibren la producción de alimentos y el uso responsable del agua?

5. ¿Cómo podrías mitigar los impactos negativos en el medio ambiente si decides utilizar sistemas de riego intensivos en agua?
6. ¿Deberías consultar a expertos en agricultura sostenible antes de tomar una decisión?
7. ¿Qué papel desempeñan las regulaciones gubernamentales en la toma de decisiones éticas en la agricultura?
8. ¿Cómo comunicarías las implicaciones éticas de tus decisiones a los agricultores y a la comunidad en general?
9. ¿Deberías considerar el bienestar a largo plazo de las comunidades agrícolas al tomar decisiones éticas?
10. ¿Qué valores y principios éticos guiarían tus acciones y decisiones en esta situación?

Caso Ético 2: Climatización en un Hospital

Descripción del Caso: Eres un ingeniero de climatización encargado de mantener la temperatura y humedad adecuadas en un hospital. Te enfrentas a la decisión de ajustar los sistemas de climatización para reducir costos de energía, lo que podría afectar el confort de los pacientes y el rendimiento de equipos médicos sensibles. ¿Cómo equilibrarías la eficiencia energética con la responsabilidad hacia los pacientes?

Preguntas Éticas:

1. ¿Cuál es tu responsabilidad ética principal en la climatización de un hospital?
2. ¿Deberías priorizar la eficiencia energética o el bienestar de los pacientes y la operación de equipos médicos?

3. ¿Qué consideraciones éticas debes tener en cuenta al tomar decisiones que pueden afectar la salud y el confort de los pacientes?
4. ¿Deberías buscar soluciones técnicas más eficientes para mantener un ambiente hospitalario adecuado?
5. ¿Cómo podrías comunicar de manera efectiva los riesgos y beneficios de tus decisiones a la administración del hospital y al personal médico?
6. ¿Deberías consultar a expertos en climatización hospitalaria antes de tomar una decisión?
7. ¿Qué papel desempeñan las regulaciones y estándares de salud en la toma de decisiones éticas en la climatización de hospitales?
8. ¿Cómo podrías garantizar que las condiciones ambientales sean adecuadas para los pacientes más vulnerables?
9. ¿Deberías considerar el bienestar a largo plazo de los pacientes al tomar decisiones éticas?
10. ¿Qué valores y principios éticos guiarían tus acciones y decisiones en esta situación?

Caso Ético 3: Eficiencia Energética en una Planta de Producción

Descripción del Caso: Eres el ingeniero jefe de una planta de producción y debes decidir si implementar mejoras en la eficiencia energética, como la optimización de sistemas de climatización, para reducir costos operativos. Sin embargo, estas mejoras implican la posible reducción de empleados. ¿Cómo manejarías esta decisión éticamente?

Preguntas Éticas:

1. ¿Cuál es tu responsabilidad ética principal como ingeniero jefe de la planta?
2. ¿Deberías priorizar la eficiencia energética o la seguridad laboral y el empleo?
3. ¿Qué consideraciones éticas debes tener en cuenta al tomar decisiones que afecten a los empleados y sus medios de vida?
4. ¿Deberías buscar soluciones que equilibren la eficiencia con la seguridad y la estabilidad laboral?
5. ¿Cómo podrías comunicar de manera efectiva los impactos potenciales de tus decisiones a los empleados y a la dirección de la empresa?
6. ¿Deberías consultar a expertos en eficiencia energética y recursos humanos antes de tomar una decisión?
7. ¿Qué papel desempeñan las regulaciones laborales y ambientales en la toma de decisiones éticas en la planta de producción?
8. ¿Cómo podrías garantizar que los empleados afectados tengan oportunidades de recolocación o capacitación?
9. ¿Deberías considerar el bienestar a largo plazo de la comunidad local al tomar decisiones éticas?
10. ¿Qué valores y principios éticos guiarían tus acciones y decisiones en esta situación?

Caso Ético 4: Diseño de una Instalación Deportiva Climatizada

Descripción del Caso: Eres el ingeniero encargado de diseñar un sistema de climatización para una instalación deportiva cubierta. Debes decidir si implementar sistemas de climatización que mantengan un ambiente confortable, pero consuman una gran cantidad de energía o sistemas más eficientes que puedan resultar en temperaturas menos ideales. ¿Cómo equilibrarías la comodidad de los usuarios con la responsabilidad ambiental?

Preguntas Éticas:

1. ¿Cuál es tu responsabilidad ética principal en el diseño de la instalación deportiva climatizada?
2. ¿Deberías priorizar la comodidad de los usuarios o la eficiencia energética y la sostenibilidad?
3. ¿Qué consideraciones éticas debes tener en cuenta al tomar decisiones que afecten el confort de los usuarios y el medio ambiente?
4. ¿Deberías buscar soluciones técnicas que equilibren la comodidad con la eficiencia energética?
5. ¿Cómo podrías comunicar de manera efectiva los compromisos ambientales y los posibles efectos en la comodidad a los usuarios y la dirección de la instalación deportiva?
6. ¿Deberías consultar a expertos en climatización y sostenibilidad antes de tomar una decisión?
7. ¿Qué papel desempeñan las regulaciones de construcción sostenible en la toma de decisiones éticas en el diseño de instalaciones deportivas?

8. ¿Cómo podrías fomentar el uso responsable de la instalación deportiva y la conciencia ambiental entre los usuarios?
9. ¿Deberías considerar el bienestar a largo plazo de la comunidad local y el entorno natural al tomar decisiones éticas?
10. ¿Qué valores y principios éticos guiarían tus acciones y decisiones en esta situación?

Caso Ético 5: Eficiencia Energética en una Vivienda Residencial

Descripción del Caso: Eres un ingeniero que trabaja en la construcción de una vivienda residencial. Debes decidir si implementar sistemas de climatización y aislamiento que garanticen la máxima eficiencia energética, lo que podría elevar los costos para los propietarios, o utilizar sistemas convencionales menos eficientes, pero más económicos. ¿Cómo abordarías esta decisión éticamente?

Preguntas Éticas:

1. ¿Cuál es tu responsabilidad ética principal en la construcción de una vivienda residencial?
2. ¿Deberías priorizar la eficiencia energética o la asequibilidad para los propietarios?
3. ¿Qué consideraciones éticas debes tener en cuenta al tomar decisiones que afecten los costos para los propietarios y el consumo de energía?
4. ¿Deberías buscar soluciones técnicas que equilibren la eficiencia energética con la asequibilidad?
5. ¿Cómo podrías comunicar de manera efectiva los beneficios a largo plazo de la eficiencia energética a los propietarios?

6. ¿Deberías consultar a expertos en construcción sostenible y eficiencia energética antes de tomar una decisión?
7. ¿Qué papel desempeñan las regulaciones de construcción y las certificaciones de sostenibilidad en la toma de decisiones éticas en la construcción residencial?
8. ¿Cómo podrías educar a los propietarios sobre prácticas de uso responsable de la energía y el impacto ambiental?
9. ¿Deberías considerar el bienestar a largo plazo de los propietarios y su inversión en la vivienda al tomar decisiones éticas?
10. ¿Qué valores y principios éticos guiarían tus acciones y decisiones en esta situación?

3. Combustión

Caso Ético 1: Elección de Combustible en una Central Térmica

Descripción del Caso: Eres un ingeniero encargado de seleccionar el combustible para una central térmica. Tienes la opción de elegir entre un combustible fósil altamente contaminante pero más económico o una fuente de energía renovable más costosa pero ambientalmente amigable. ¿Cómo abordarías esta decisión éticamente?

Preguntas Éticas:

1. ¿Cuál es tu responsabilidad ética principal al seleccionar el combustible?
2. ¿Deberías priorizar la rentabilidad económica o la sostenibilidad ambiental?
3. ¿Qué consideraciones éticas debes tener en cuenta al tomar decisiones que afecten las emisiones de gases de efecto invernadero y la calidad del aire?

4. ¿Deberías buscar soluciones técnicas que equilibren la rentabilidad y la sostenibilidad?
5. ¿Cómo podrías comunicar de manera efectiva los impactos ambientales a las partes interesadas?
6. ¿Deberías consultar a expertos en energía renovable y medio ambiente antes de tomar una decisión?
7. ¿Qué papel desempeñan las regulaciones ambientales en la toma de decisiones éticas en la selección de combustibles?
8. ¿Cómo podrías fomentar la conciencia ambiental y la responsabilidad social en tu organización?
9. ¿Deberías considerar el bienestar a largo plazo de la comunidad y el planeta al tomar decisiones éticas?
10. ¿Qué valores y principios éticos guiarían tus acciones y decisiones en esta situación?

Caso Ético 2: Control de Emisiones en una Planta Industrial

Descripción del Caso: Eres un ingeniero encargado de implementar tecnologías de control de emisiones en una planta industrial. Debes decidir si optar por tecnologías costosas pero efectivas para reducir la contaminación del aire o soluciones más económicas, pero menos eficientes. ¿Cómo abordarías esta decisión éticamente?

Preguntas Éticas:

1. ¿Cuál es tu responsabilidad ética principal en la gestión de emisiones en la planta industrial?

2. ¿Deberías priorizar la protección del medio ambiente o la reducción de costos para la empresa?
3. ¿Qué consideraciones éticas debes tener en cuenta al evaluar las tecnologías de control de emisiones y su impacto en la salud pública?
4. ¿Deberías buscar soluciones técnicas que equilibren la eficiencia y la rentabilidad?
5. ¿Cómo podrías comunicar de manera efectiva los beneficios ambientales y de salud a la comunidad local?
6. ¿Deberías consultar a expertos en control de emisiones y salud ambiental antes de tomar una decisión?
7. ¿Qué papel desempeñan las regulaciones ambientales y las normativas en la toma de decisiones éticas en la gestión de emisiones?
8. ¿Cómo podrías promover prácticas de producción más limpias y sostenibles en la empresa?
9. ¿Deberías considerar el bienestar a largo plazo de los trabajadores y la comunidad al tomar decisiones éticas?
10. ¿Qué valores y principios éticos guiarían tus acciones y decisiones en esta situación?

Caso Ético 3: Transparencia en el Reporte de Emisiones

Descripción del Caso: Eres un ingeniero que trabaja en una empresa que emite gases contaminantes como resultado de sus operaciones. Tu empresa debe decidir si divulgar

públicamente la información sobre sus emisiones y su impacto en el medio ambiente, lo que podría afectar su reputación. ¿Cómo abordarías esta decisión éticamente?

Preguntas Éticas:

1. ¿Cuál es tu responsabilidad ética principal en la divulgación de información sobre emisiones?
2. ¿Deberías priorizar la transparencia y la rendición de cuentas o proteger la reputación de la empresa?
3. ¿Qué consideraciones éticas debes tener en cuenta al evaluar el impacto de las emisiones en la comunidad y el medio ambiente?
4. ¿Deberías buscar soluciones que permitan un equilibrio entre la transparencia y la protección de la empresa?
5. ¿Cómo podrías comunicar de manera ética la información sobre emisiones a la comunidad y a los inversionistas?
6. ¿Deberías consultar a expertos en comunicación de riesgos y sostenibilidad antes de tomar una decisión?
7. ¿Qué papel desempeñan las regulaciones y las expectativas de divulgación en la toma de decisiones éticas en este contexto?
8. ¿Cómo podrías promover una cultura de responsabilidad y sostenibilidad en la empresa?
9. ¿Deberías considerar el bienestar a largo plazo de la comunidad y el planeta al tomar decisiones éticas?

10. ¿Qué valores y principios éticos guiarían tus acciones y decisiones en esta situación?

Caso Ético 4: Diseño de Sistemas de Combustión Eficientes

Descripción del Caso: Eres un ingeniero de diseño y debes seleccionar componentes para un sistema de combustión industrial. Puedes elegir entre componentes de alta eficiencia, pero más costosos u opciones menos eficientes, pero más económicas. ¿Cómo abordarías esta decisión éticamente?

Preguntas Éticas:

1. ¿Cuál es tu responsabilidad ética principal en la selección de componentes para el sistema de combustión?
2. ¿Deberías priorizar la eficiencia energética o la reducción de costos para la empresa?
3. ¿Qué consideraciones éticas debes tener en cuenta al evaluar el impacto de la eficiencia en el consumo de recursos naturales?
4. ¿Deberías buscar soluciones técnicas que equilibren la eficiencia y la rentabilidad?
5. ¿Cómo podrías comunicar de manera efectiva los beneficios a largo plazo de la eficiencia a la empresa?
6. ¿Deberías consultar a expertos en eficiencia energética y sostenibilidad antes de tomar una decisión?
7. ¿Qué papel desempeñan las regulaciones y las normativas en la toma de decisiones éticas en la selección de componentes?
8. ¿Cómo podrías promover prácticas de diseño sostenible en tu organización?

9. ¿Deberías considerar el bienestar a largo plazo de los trabajadores y la comunidad al tomar decisiones éticas?
10. ¿Qué valores y principios éticos guiarían tus acciones y decisiones en esta situación?

Caso Ético 5: Reducción de Emisiones en un Transporte Público

Descripción del Caso: Trabajas para una empresa de transporte público que opera una flota de autobuses. Se te presenta la oportunidad de actualizar la flota con vehículos más limpios y menos contaminantes, pero esto implica un gasto significativo que podría afectar las tarifas para los usuarios. ¿Cómo abordarías esta decisión éticamente?

Preguntas Éticas:

1. ¿Cuál es tu responsabilidad ética principal en la decisión de actualizar la flota de autobuses?
2. ¿Deberías priorizar la reducción de emisiones y la calidad del aire o mantener tarifas asequibles para los usuarios?
3. ¿Qué consideraciones éticas debes tener en cuenta al evaluar el impacto de los autobuses más limpios en la salud pública y el medio ambiente?
4. ¿Deberías buscar soluciones técnicas que equilibren la reducción de emisiones y la accesibilidad económica?
5. ¿Cómo podrías comunicar de manera efectiva los beneficios de la actualización de la flota a los usuarios y a la comunidad?
6. ¿Deberías consultar a expertos en movilidad sostenible y transporte público antes de tomar una decisión?

7. ¿Qué papel desempeñan las regulaciones ambientales y las políticas de transporte en la toma de decisiones éticas en este contexto?
8. ¿Cómo podrías promover una cultura de sostenibilidad y responsabilidad social en la empresa de transporte público?
9. ¿Deberías considerar el bienestar a largo plazo de los usuarios y la comunidad al tomar decisiones

4. Plantas de portencia

Escena 1: Gancho (Dato Curioso) (1 minuto)

- Presentador/a: "¿Sabías que los ciclos de vapor y gas son fundamentales en la ingeniería mecánica para generar energía de manera eficiente? En este video, exploraremos a fondo los principios termodinámicos que rigen estos ciclos."

Escena 2: Presentación Breve del Tema (1 minuto)

- Presentador/a: "Bienvenidos a este video sobre la termodinámica de los ciclos de vapor y gas en la ingeniería mecánica. Aprenderemos cómo funcionan estos ciclos y cómo se aplican en diversas aplicaciones industriales."

Escena 3: Objetivo de Aprendizaje (1 minuto)

- Presentador/a: "Nuestro objetivo principal es comprender en profundidad los principios termodinámicos que sustentan los ciclos de vapor y gas, cómo se optimizan para la eficiencia y su aplicación en la ingeniería mecánica, incluyendo las consideraciones éticas que influyen en estas aplicaciones."

Escena 4: Referencia Recurrente (1 minuto)

- Presentador/a: "A lo largo del video, regresaremos a un proyecto de diseño de una planta de generación de energía para ilustrar la aplicación práctica de estos principios termodinámicos, incluyendo las decisiones éticas que enfrentan los ingenieros."

Guion 2: Ciclos de Vapor y Gas

Escena 1: Ciclo de Vapor (2 minutos)

- Presentador/a: "Comenzaremos explorando el ciclo de vapor, su ciclo Rankine, y cómo se aplican los conceptos termodinámicos en la generación de energía mediante vapor."

Escena 2: Ciclo de Gas (2 minutos)

- Presentador/a: "Luego, nos adentraremos en el ciclo de gas, como el ciclo Brayton, y cómo se utiliza en motores de combustión interna y turbinas de gas."

Escena 3: Eficiencia y Optimización (2 minutos)

- Presentador/a: "Analizaremos cómo se calcula y se optimiza la eficiencia de estos ciclos, teniendo en cuenta factores como la temperatura, la presión y la expansión adiabática, y cómo las decisiones éticas pueden influir en estos procesos."

Escena 4: Aplicación en la Ingeniería Mecánica (2 minutos)

- Presentador/a: "Veremos cómo estos ciclos se aplican en la ingeniería mecánica, desde la generación de energía eléctrica hasta la propulsión de vehículos y aeronaves, considerando siempre las implicaciones éticas de estas aplicaciones."

Escena 5: Ética en la Ingeniería de Ciclos (2 minutos)

- Presentador/a: "Dedicaremos tiempo a explorar las consideraciones éticas en la ingeniería de ciclos de vapor y gas. ¿Cómo debemos equilibrar la eficiencia y la sostenibilidad en la

generación de energía y la propulsión? ¿Cuál es nuestra responsabilidad ética hacia el medio ambiente y las comunidades locales?"

Escena 6: Caso Práctico con Decisiones Éticas (2 minutos)

- Presentador/a: "Aplicaremos lo aprendido a un caso práctico en el diseño de una planta de generación de energía y en la propulsión de un vehículo, donde los principios termodinámicos se entrelazan con las decisiones éticas de los ingenieros."

Escena 7: Conclusiones (1 minuto)

- Presentador/a: "En resumen, los ciclos de vapor y gas son fundamentales en la ingeniería mecánica, y la termodinámica es la base de su funcionamiento eficiente. La ética juega un papel importante en las decisiones de diseño y aplicación. Gracias por unirse a nosotros en este viaje de aprendizaje."

Escena 8: Cierre (1 minuto)

- Presentador/a: "Si deseas profundizar en estos conceptos o tienes preguntas adicionales sobre la termodinámica de los ciclos de vapor y gas en la ingeniería mecánica, no dudes en explorar más recursos o ponerte en contacto con nosotros. ¡Hasta la próxima!"

Caso Ético 1: Eficiencia vs. Emisiones en una Central Térmica de Ciclo Rankine

Descripción del Caso: Eres un ingeniero encargado de operar una central térmica de ciclo Rankine para generar energía eléctrica. Se te presenta la oportunidad de aumentar la eficiencia del ciclo, pero esto requeriría la quema de combustibles más contaminantes. ¿Cómo abordarías esta decisión éticamente?

Preguntas Éticas:

1. ¿Cuál es tu responsabilidad ética principal al operar la central térmica?

2. ¿Deberías priorizar la eficiencia energética o la reducción de emisiones contaminantes?
3. ¿Qué consideraciones éticas debes tener en cuenta al evaluar el impacto de las emisiones en la salud pública y el medio ambiente?
4. ¿Deberías buscar soluciones técnicas que equilibren la eficiencia y la sostenibilidad ambiental?
5. ¿Cómo podrías comunicar de manera ética los impactos ambientales a las partes interesadas y la comunidad local?
6. ¿Deberías consultar a expertos en energía y medio ambiente antes de tomar una decisión?
7. ¿Qué papel desempeñan las regulaciones ambientales en la toma de decisiones éticas en la central térmica?
8. ¿Cómo podrías promover prácticas de producción más limpias y sostenibles en la central térmica?
9. ¿Deberías considerar el bienestar a largo plazo de la comunidad y el planeta al tomar decisiones éticas?
10. ¿Qué valores y principios éticos guiarían tus acciones y decisiones en esta situación?

Caso Ético 2: Diseño de una Turbina de Gas en la Industria Aeronáutica

Descripción del Caso: Trabajas como ingeniero en una empresa de la industria aeronáutica y debes diseñar una nueva turbina de gas para aviones. Puedes optar por una turbina más eficiente pero costosa o una opción menos eficiente pero más económica. ¿Cómo abordarías esta decisión éticamente?

Preguntas Éticas:

1. ¿Cuál es tu responsabilidad ética principal en el diseño de la turbina de gas?
2. ¿Deberías priorizar la eficiencia y el rendimiento del avión o buscar una opción más accesible para las aerolíneas y los pasajeros?
3. ¿Qué consideraciones éticas debes tener en cuenta al evaluar la seguridad y la confiabilidad de la turbina de gas?
4. ¿Deberías buscar soluciones técnicas que equilibren la eficiencia y la economía?
5. ¿Cómo podrías comunicar de manera ética los posibles riesgos y beneficios de ambas opciones a los fabricantes de aviones y las aerolíneas?
6. ¿Deberías consultar a expertos en seguridad aeronáutica y economía antes de tomar una decisión?
7. ¿Qué papel desempeñan las regulaciones de seguridad y las normativas en la toma de decisiones éticas en la industria aeronáutica?
8. ¿Cómo podrías promover la innovación y la seguridad en el diseño de la turbina de gas?
9. ¿Deberías considerar el bienestar a largo plazo de los pasajeros y la industria aeronáutica al tomar decisiones éticas?
10. ¿Qué valores y principios éticos guiarían tus acciones y decisiones en esta situación?

Caso Ético 3: Diseño de un Motor de Combustión Interna para Automóviles

Descripción del Caso: Eres ingeniero en una empresa automotriz y debes diseñar un nuevo motor de combustión interna para automóviles. Puedes elegir entre un diseño que

maximice la eficiencia, pero emita mayores cantidades de óxidos de nitrógeno (NOx) o un diseño menos eficiente pero más limpio en términos de emisiones. ¿Cómo abordarías esta decisión éticamente?

Preguntas Éticas:

1. ¿Cuál es tu responsabilidad ética principal en el diseño del motor de combustión interna?
2. ¿Deberías priorizar la eficiencia de combustible o la reducción de emisiones contaminantes?
3. ¿Qué consideraciones éticas debes tener en cuenta al evaluar el impacto de las emisiones de NOx en la salud pública y el medio ambiente?
4. ¿Deberías buscar soluciones técnicas que equilibren la eficiencia y la reducción de emisiones?
5. ¿Cómo podrías comunicar de manera ética los beneficios y riesgos de ambos diseños a los fabricantes de automóviles y los consumidores?
6. ¿Deberías consultar a expertos en calidad del aire y tecnología de emisiones antes de tomar una decisión?
7. ¿Qué papel desempeñan las regulaciones ambientales y las normativas en la toma de decisiones éticas en la industria automotriz?
8. ¿Cómo podrías promover la innovación y la sostenibilidad en el diseño de motores de combustión interna?

9. ¿Deberías considerar el bienestar a largo plazo de los conductores y la calidad del aire en las ciudades al tomar decisiones éticas?

10. ¿Qué valores y principios éticos guiarían tus acciones y decisiones en esta situación?