

**Facultad de Ingenierías y Ciencias Agropecuarias**  
**Ingeniería Agroindustrial y de Alimentos**  
**Termodinámica EIP-631**  
**Período 2017-2**

**1. Identificación**

Número de sesiones: 48

Número total de horas de aprendizaje: 120

Créditos – malla actual: 3

Profesor: Ing. Ricardo Aguirre, MSc.

Correo electrónico del docente (Udlanet): [rj.aguirre@udlanet.ec](mailto:rj.aguirre@udlanet.ec)

Coordinador: Ing. María Raquel Meléndez, MSc.

Campus: Queri

Pre-requisito: Física General

Co-requisito: NA

Paralelo: 3-4

Tipo de asignatura

Optativa	
Obligatoria	x
Práctica	

Organización curricular:

Unidad 1: Formación Básica	x
Unidad 2: Formación Profesional	
Unidad 3: Titulación	

**Campo de formación:**

Campo de formación				
Fundamentos teóricos	Praxis profesional	Epistemología y metodología de la investigación	Integración de saberes, contextos y cultura	Comunicación y lenguajes
x				

**2. Descripción del curso (Sílabo maestro)**

La materia permite un dominio conceptual de las leyes fundamentales de la termodinámica, balance de materia y energía, para su aplicación a problemas de ingeniería manifestados en asignaturas posteriores, que se basan en el manejo de sustancias puras, gases y gases vapores en procesos productivos ambientales.

**3. Objetivo del curso (Sílabo maestro)**

Aplicar los principios termodinámicos, mediante el cálculo o estimación de propiedades de sustancias puras, en procesos físicos, químicos.

**4. Resultados de aprendizaje deseados al finalizar el curso**

Resultados de aprendizaje (RdA)	RdA perfil de egreso de carrera	Nivel de desarrollo (carrera)
1. Calcula la cantidad de energía que necesita o produce un proceso industrial.	Implementa y administra plantas agroindustriales con precisión, para la producción alimentaria.	<b>Inicial</b> (    ) <b>Medio</b> (   x   ) <b>Final</b> (    )

**5. Sistema de evaluación**

De acuerdo al Modelo Educativo de la UDLA la evaluación busca evidenciar el logro de los resultados de aprendizaje (RdA) enunciados en cada carrera y asignatura, a través de mecanismos de evaluación (MdE). Por lo tanto la evaluación debe ser continua, formativa y sumativa. Cada reporte de Progreso (1 y 2 respectivamente) debe contemplar diversos MdE, como: proyectos, exámenes, análisis de caso, portafolio, ejercicios, entre otros. Sin embargo, ninguna evaluación individual podrá tener más del 20% de la ponderación total de cada reporte de evaluación. Asimismo, se usará la rúbrica basada en criterios para la evaluación y retroalimentación. Además toda asignatura tendrá un mecanismo específico de evaluación final (proyecto o examen) con su ponderación específica. La UDLA estipula la siguiente distribución porcentual para los reportes de evaluaciones previstas en cada semestre de acuerdo al calendario académico.

**Como la asignatura se evalúa a través de exámenes se debe indicar:**

Al finalizar el curso habrá un examen de recuperación para los estudiantes que deseen reemplazar la nota de un examen anterior (ningún otro tipo de evaluación). Este examen es de carácter complejo y de alta exigencia, por lo que el estudiante necesita prepararse con rigurosidad. La nota de este examen reemplazará a la del examen que sustituye.

**6. Metodología del curso y de mecanismos de evaluación.**

(El porcentaje detallado esta tomado en un 100% que representaría los 10 puntos totales del semestre, en tanto que la puntuación se reportara sobre un total de 10 puntos, se tomara en cuenta el trabajo autónomo en la presentación de las maquetas para laboratorios y el proyecto final)

	Porcentaje (%)	Puntuación
Portafolio de ejercicios y consultas	3.5	1
Pruebas (control)	7	2
Laboratorio	7	2
Examen	17.5	5
<b>PROGRESO 1</b>	<b>35</b>	<b>10</b>

	Porcentaje (%)	Puntuación
Portafolio de ejercicios y consultas	3.5	1
Pruebas (control)	7	2
Laboratorio	7	2
Examen	17.5	5
<b>PROGRESO 2</b>	<b>35</b>	<b>10</b>

	Porcentaje (%)	Puntuación
Portafolio de ejercicios y consultas	6	2
Trabajo de investigación	9	3
Examen	15	5
<b>EVALUACION FINAL</b>	<b>30</b>	<b>10</b>

**Asistencia:** Se tomará asistencia en cada sesión de clase y el estudiante que no asista al 80% de las clases no podrá dar el examen de recuperación, que reemplazará la nota de un examen anterior (ningún otro tipo de evaluación). No se podrá sustituir la nota de un examen previo en el que el estudiante haya sido sancionado por una falta grave, como copia o deshonestidad académica. Las metodologías necesarias para la enseñanza de química orgánica, tienen fundamento en metodologías activas y constructivistas según el modelo de la UDLA, por ser una materia básica, inicialmente se utilizará el método inductivo deductivo al impartir la clase sobre conceptos básicos, luego se presentará a los estudiantes los objetivos del tema y sub tema. La clase podrá ser magistral, consultas, exposiciones, lecturas, resumen de videos sobre temas específicos, que no se limitará al aula de clase, sino que se demostrarán los conceptos y procedimientos en las prácticas de laboratorio. La siguiente clase se iniciará con la revisión de conocimientos previos de la clase anterior para resolver dudas y avanzar con la resolución de ejercicios explicando siempre la relación de la asignatura con la vida profesional y la vida cotidiana. Para concluir el tema se aplicará talleres para resolución de ejercicios por parte de estudiantes en la pizarra con la guía del profesor, esto permitirá observar los vacíos del estudiante y reforzar conocimientos y destrezas. Se realizarán trabajos o proyectos en equipo para reforzar el trabajo cooperativo.

### **En progreso 1 y 2**

La evaluación se ejercerá mediante un examen parcial del 17.5% de la nota total de cada progreso, el cual está estructurado con preguntas de definiciones básicas, resolución de ejercicios y preguntas de razonamiento lógico relacionado con el tema.

**Portafolio de ejercicios y consultas** El estudiante deberá presentar trabajos, como consultas, ensayos, exposiciones que serán evaluadas sobre la base de rúbricas establecidas para el efecto. Se evaluarán ejercicios y tareas que el estudiante debe resolver y cargarlos en el aula virtual (moodle) al terminar cada subtema. **Pruebas parciales (control):** El estudiante deberá rendir una prueba de los temas tratados de cada unidad, calificada mediante rúbrica. **Informes de laboratorio:** El estudiante deberá realizar un informe para cada progreso sobre la base del formato preestablecido, con el objeto de aplicar prácticamente los conceptos teóricos.

### **Evaluación Final**

El examen final representa el 15% de la nota final, es un examen acumulativo.

El trabajo de investigación constará en realizar un proyecto integrador de los conceptos vertidos durante el semestre que será evaluado mediante una rúbrica y a su vez que debe constar de un informe y la realización de un proyecto físico.

**Portafolio de ejercicios y consultas** El estudiante deberá presentar trabajos, consultas, ensayos, exposiciones que serán evaluadas sobre la base de rúbricas establecidas para el efecto. Se evaluarán ejercicios y tareas que el estudiante debe resolver y cargarlos en el aula virtual (moodle) al terminar cada subtema. Las metodologías y mecanismos de evaluación deben explicarse en los siguientes escenarios de aprendizaje:

### **Escenarios de aprendizaje de las metodologías y mecanismos de evaluación:**

#### **a. Escenario de aprendizaje presencial**

La asignatura se impartirá mediante clases teórico prácticas con sesiones de una hora de duración, 3 sesiones de teoría y una de práctica por semana. De acuerdo con la naturaleza del curso, sus contenidos serán desarrollados en diferentes niveles de aprendizaje desde la adquisición de conocimientos básicos, su aplicación, análisis, síntesis y evaluación a través de actividades diseñadas para mejorar su aprendizaje; se utilizarán las siguientes estrategias metodológicas:

- Clase magistral
- Método Socrático
- Mapas Mentales
- Trabajo Colaborativo
- Prácticas de laboratorio
- Proyecto de investigación
- Investigación bibliográfica

#### **b. Escenario de aprendizaje virtual.**

El estudiante podrá usar las herramientas (actividades y recursos) disponibles en el aula virtual como apoyo para su aprendizaje autónomo. Este medio servirá para la interacción del estudiante con el tutor de la materia y con sus compañeros.

#### **c. Escenario de aprendizaje autónomo**

El estudiante reforzará los conocimientos adquiridos y ligará los mismos con el conocimiento previo a la elaboración de los trabajos (prácticas e informes de laboratorio, mapas mentales, matrices comparativas, entre otros) diseñados en cada temática de estudio y orientados al desarrollo de capacidades para el aprendizaje del estudiante.

RdA asignatura	Temas	Subtemas
Calcula la cantidad de energía que necesita o produce un proceso industrial.	1 Introducción	1.1 Fundamentos Matemáticos y Físicos
		1.2 Propiedades físicas de las sustancias.
		1.3 Propiedades termodinámicas de las sustancias.
	2 Primera ley de la Termodinámica	2.1 Conceptos de sistema, energía interna y trabajo.
		2.2 Primera ley para sistemas cerrados y abiertos, enunciado y aplicaciones.
		2.3 Caudales y Flujos de materia y energía.
		2.4 Comportamiento de fluidos, cambio de fases, regla de las fases, diagrama presión-volumen.
	3 Segunda ley de la Termodinámica	3.1 La entropía: concepto e interpretación.
		3.2 Procesos Cíclicos y eficiencia en máquinas.
		3.3 Tercera ley de la termodinámica
	4 Energía en procesos de cambio de fase	4.1 Presión de vapor, calor de vaporización, densidad, capacidad calorífica.
		4.2 Empleo de las tablas y diagramas de vapor de agua.
		4.3 Determinación de valores de las propiedades termodinámicas.
		4.4 Aplicación en problemas termodinámicos.
	5 Aplicaciones de las leyes termodinámicas	5.1 Propiedades psicrométricas: humedad, saturación, temperatura de bulbo húmedo.
		5.2 Empleo de cartas psicrométricas y aplicaciones: capacidad de secado.
		5.3 Termodinámica de la combustión.

8. Planificación secuencial del curso

*udla*

SEMANAS: 1-2					
# RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ metodología/clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
Calcula la cantidad de energía que necesita o produce un proceso.	1 Introducción	1.1 Fundamentos Matemáticos 1.2 Propiedades físicas de las sustancias. 1.3 Propiedades termodinámicas de las sustancias.	Trabajo grupal en análisis de magnitudes fundamentales y derivadas.  Clase magistral de los fundamentos físicos – químicos.  Debate y discusión de la aplicación de las leyes termodinámicas.	Elaboración de ejercicios de magnitudes fundamentales y conceptos. Matemáticos.  Empleo de las leyes de la termodinámica en problemas de aplicación.	Pruebas y resolución de ejercicios de fundamentos matemáticos, con su rúbrica evidenciada en el aula virtual. Semana 2.  Practica de laboratorio de computación, con su rúbrica evidenciada en el aula virtual. Semana 2.
SEMANAS: 3-10					
# RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ metodología/clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
Aplica los conceptos termodinámicos para mejorar la eficiencia de sistemas de generación y consumo de energía	2 Primera ley de la Termodinámica	2.1 Conceptos de sistema, energía interna y trabajo. 2.2 Primera ley para sistemas cerrados y abiertos, enunciado y aplicaciones. 2.3 Flujos de materia y energía. 2.4 Comportamiento de fluidos, cambio de fases, regla de las fases, diagrama presión-volumen.	Trabajo grupal de investigación de sistema, energía interna y trabajo.  Discusión para establecer diferencias entre sistemas abiertos y cerrados.  Formación de grupos en aplicar conceptos de balance de masa y energía a diferentes procesos propuestos.  Clases magistrales del	Investigación bibliográfica de los conceptos de balance de masa y energía  Elaboración de ejercicios y cuestionarios de fluidos, fases y diagramas presión volumen.	Pruebas y resolución de ejercicios, con su rúbrica evidenciada en el aula virtual. Semana 7.  Trabajo autónomo con aplicación a laboratorio sobre Calor específico, con su rúbrica evidenciada en el aula virtual Semana 8.

			comportamiento de fluidos, reglas de fases diagramas presión-volumen.		
Aplica los conceptos termodinámicos para mejorar la eficiencia de sistemas de generación y consumo de energía	3 Segunda ley de la Termodinámica	3.1 La entropía: concepto e interpretación. 3.2 Procesos Cíclicos y eficiencia en máquinas. 3.3 Tercera ley de la termodinámica	Formulación y ronda de preguntas de presión de vapor, calor de vaporización y capacidad calórica.  Clases magistrales en el uso de las tablas y diagramas de vapor.  Exposiciones de la obtención de los valores de propiedades termodinámicas.  Trabajos grupales en resolución de problemas termodinámicos.	Lectura de conceptos de presión de vapor, calor de vaporización y capacidad calórica (Moran M. y Shapiro H., 1995, Fundamentos de Termodinámica Técnica, Tomo I, Capítulo 3).  Elaboración de ejercicios que emplean el uso de tablas de vapor.  Lecturas complementarias de propiedades termodinámicas, (Moran M. y Shapiro H., 1995, Fundamentos de Termodinámica Técnica, Tomo I, Capítulo 6).  Elaboración y resolución de ejercicios y cuestionarios de problemas.	Pruebas y resolución de ejercicios con su rúbrica evidenciada en el aula virtual. Semana 9.
<b>SEMANAS: 11-13</b>					
<b># RdA</b>	<b>Tema</b>	<b>Sub tema</b>	<b>Actividad/ metodología/clase</b>	<b>Tarea/ trabajo autónomo</b>	<b>MdE/Producto/ fecha de entrega</b>
Calcula la	4 Energía	4.1 Presión de vapor, calor de	Trabajo grupal de investi-	Cuestionarios y con-	Pruebas y resolución de ejercicios

cantidad de energía que necesita o produce un proceso.	en procesos de cambio de fase	vaporización, densidad, capacidad calorífica. 4.2 Empleo de las tablas y diagramas de vapor de agua. 4.3 Determinación de valores de las propiedades termodinámicas. 4.4 Aplicación en problemas termodinámicos.	gación de concepto e interpretación de entropía.  Clases magistrales en la explicación del Ciclo de Carnot y eficiencia de máquinas.  Grupos de trabajo en explicar la tercera ley de la termodinámica.	troles de lecturas referidos a entropía, (Faires V. y Simmang C., 1994, Termodinámica, Capítulo 6).  Resolución de ejercicios y cuestionarios del Ciclo de Carnot y eficiencia de máquinas.  Resolución de ejercicios y cuestionarios de la tercera ley de la termodinámica.	con su rúbrica evidenciada en el aula virtual. Semana 11.  Trabajo autónomo con aplicación a laboratorio 2 sobre cálculo de caudales, con su rúbrica evidenciada en el aula virtual. Semana 12
<b>SEMANAS: 14-16</b>					
# RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ metodología/clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
Aplica los conceptos termodinámicos para mejorar la eficiencia de sistemas de generación y consumo de energía	5 Aplicaciones de las leyes termodinámicas	5.1 Propiedades psicrométricas: humedad, saturación, temperatura de bulbo húmedo. 5.2 Empleo de cartas psicrométricas y aplicaciones: capacidad de secado. 5.3 Termodinámica de la combustión. 5.4 Balance de masa y energía combinado en el proceso de combustión.	Trabajos grupales en citar y definir las principales propiedades psicrométricas.  Clases magistrales en el empleo de cartas psicrométricas  Grupos de trabajo de investigación y clases magistrales de apoyo en la termodinámica de procesos industriales.  Grupos de trabajo para aplicación y resolución de problemas de balance de masa y energía en reacciones de combustión.	Controles de lectura de las propiedades psicrométricas (Faires V. y Simmang C., 1994, Termodinámica, Capítulo 12).  Resolución de ejercicios empleando las cartas psicrométricas.  Cuestionario de la teoría de reacciones químicas desde el punto de vista termodinámico.  Resolución de ejercicios de balance de masa y energía de reacciones de combustión.	Pruebas y resolución de ejercicios, con su rúbrica evidenciada en el aula virtual. Semana 15  Trabajo autónomo, como proyecto integrador acerca del motor de Stirling con su rúbrica evidenciada en el aula virtual. Semana 16



## 9. Normas y procedimientos para el aula

- La asistencia se registrará para todo estudiante que esté en la clase de inicio a fin. Si el estudiante llega 10 minutos luego de iniciada la sesión o si el estudiante se retira antes de la finalización de la misma se registrará como inasistencia.
- Pasado los 10 minutos los estudiantes podrán ingresar a clase pero sin registro de asistencia.
- El uso de cualquier dispositivo electrónico se aceptará en la clase solo para fines académicos. El uso para fines no académicos equivaldrá a una inasistencia.
- Para utilizar los servicios básicos o tener la necesidad de salir un momento de clase solicitará permiso y podrá salir.
- El estudiante debe practicar la “honestidad académica” que la UDLA propone en todos sus trabajos y pruebas. Si a pesar de los aviso del docente, antes de los exámenes, el estudiante es encontrado con apoyo de memoria en su poder (bolsillos etc.) la evaluación tendrá una calificación de 1/10 o su equivalente.

## 10. Referencias bibliográficas (Docente)

### Principales.

Cengel, Y. y Boles M., (2011). *Termodinámica* (sexta edición). México D.F., México: Mc Graw Hill Interamericana. (ebook)

### Referencias complementarias.

Faires V. y Simmang C., (2008), *Termodinámica*, (cuarta edición). México D.F., México: Limusa.

Russell L. y Adebisi G., (1997). *Termodinámica Clásica*. Delaware, E.U.A: Addison Wesley Iberoamericana S.A.

Moran M. y Shapiro H., (1995). *Fundamentos de Termodinámica*. Barcelona, España: Reverté

Van Wylen, G.J., (2002). *Fundamentos de termodinámica* (segunda edición). México D.F., México: Limusa.

Rolle, K., (2006), *Termodinámica*. PEARSON, Prentice Hall. (ebook)

## 11. Perfil del docente

Nombre del Docente: Ricardo Aguirre J.

Maestría en Desarrollo e Innovación de Alimentos (Universidad de Barcelona). Ingeniería Agroindustrial y de Alimentos (Universidad de las Américas). Experiencia en el campo de la educación, investigación y consultoría.

Dirección de correo electrónico: [rj.aguirre@udlanet.ec](mailto:rj.aguirre@udlanet.ec)

Horas de atención al estudiante: revisar en el aula virtual, ubicación sala de profesores (Piso 2, Bloque 4).

### **Título de la práctica**

Autores (Apellido 1, Nombre 1; Apellido 2, Nombre 2; etc.)

**Estudiantes de la asignatura TERMODINÁMICA**

### **RESUMEN**

**Luego de una breve descripción de los objetivos y método de la práctica, se resumen los principales resultados logrados, en un párrafo que tenga máximo 150 palabras.**

**Palabras clave: Escriba entre tres y cinco palabras o frases claves encontradas en el resumen.**

#### **1. INTRODUCCIÓN**

En esta sección se incluirá brevemente el marco teórico de la práctica. Se incluirán los temas necesarios para fundamentar la discusión de resultados y las conclusiones. No deberán exceder una carilla completa.

La redacción deberá estar en presente y de forma impersonal. Se evitarán las copias textuales de documentos, textos o páginas que deberá validar con ayuda del internet.

Las referencias bibliográficas deberán estar apropiadamente citadas, Ej. (Waters, 2009, p. 34), y detalladas en la Bibliografía, de acuerdo con las normas **APA**. Utilizar mínimo tres referencias bibliográficas.

#### **2. OBJETIVOS**

##### **2.1 Objetivo general**

En esta sección el estudiante deberá redactar el objetivo general de la práctica. El objetivo general empezará con un verbo en infinitivo (Ej. Determinar, calcular, etc.). El objetivo no deberá exceder tres líneas.

##### **2.2 Objetivos específicos**

Deberá enumerar entre tres y seis objetivos específicos de la práctica, que se deben desglosar del objetivo general. También deberán comenzar por verbos en infinitivo.

#### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

El método de la práctica deberá ser redactado de manera impersonal en tercera persona y en tiempo pasado (se añadió, se pesaron, etc.). En esta parte no se debe presentar ningún tipo de resultados.

A menos que la práctica lo requiera o por pedido del profesor, se podrán incluir Figuras o tablas, que deberán tener la Referencia apropiada dentro del texto (Ej. Como se observa en la Figura 5, etc.) y la indicación de la fuente de procedencia de la información.

El texto de esta sección puede dividirse en los subtemas siguientes:

##### **3.1 Materiales y reactivos**

Escribir el nombre de todos los reactivos, materiales y equipos utilizados en la práctica (equipos y reactivos con marca, cantidades).

##### **3.2 Procedimiento experimental**

Se describirá el procedimiento seguido en la práctica. Se indicarán las cantidades utilizadas en la práctica. Se incluirá la descripción de la forma en la que se realizarán los cálculos y se usarán las herramientas estadísticas.

Esta sección deberá contener todos los métodos utilizados para la realización de la práctica de manera corrida sin el uso de viñetas

#### **4. RESULTADOS**

El estudiante redactará los resultados y observaciones de la práctica realizadas. La información puede ser presentada en

tablas y figuras debidamente rotuladas, cuya referencia se encuentre incluida en el texto (Ej. En la Figura 3 se muestran ...).

La redacción dependerá de lo que se quiera expresar, pero de forma impersonal. Si se hace referencia al procedimiento seguido en la práctica su redacción será en pasado.

## **5. DISCUSIÓN**

Esta sección está dedicada a la asociación de los resultados obtenidos con los hallados en la búsqueda bibliográfica. Se debe establecer la importancia de los resultados. Se debe explicar el porqué de las diferencias existentes entre los resultados propios y los de otros autores. Se recomienda que la discusión sea de al menos media hoja.

## **6. CONCLUSIONES**

Como regla general, debe existir al menos una conclusión por cada objetivo de la práctica y cada una deberá acompañarse de los resultados que lo evidencian.

## **7. RECOMENDACIONES**

Esta sección incluye al menos tres aspectos de la práctica que pueden ser mejorados o se presentan ideas acerca de estudios complementarios que podrían aportar al enriquecimiento de lo aprendido.

## **8. BIBLIOGRAFÍA**

Las referencias bibliográficas se ubicarán en orden alfabético. No se deben citar en la Bibliografía los apuntes de clase ni documentos sin respaldo editorial. Siempre se deben buscar las fuentes originales.

## **9. HOJA DE DATOS**

Escanear las hojas de datos firmada o selladas de cada estudiante. Es indispensable que la hoja de datos se encuentre escaneada en una resolución suficiente para comprobar los datos al final del informe, firmada por el docente.

## **CUESTIONARIO**

Esta sección es opcional en el informe, pues depende de los requerimientos del profesor. Cabe recalcar que puede ayudar al aprendizaje del estudiante, pues aclara ciertos procesos relacionados con la práctica de laboratorio.

## **ANEXOS**

Es una sección opcional, depende de los requerimientos del profesor y de la necesidad de incluir: ejemplos de cálculo, parte experimental no detallada en el informe, información bibliográfica interesante, que no se incluyó en el acápite 1, etc.

**FORMATO DE TABLAS:** El título de la tabla debe describir de forma clara el contenido de la misma y debe ir en la parte superior de la tabla a la que precede. No se puede dividir una tabla en partes, siempre debe colocarse en una misma hoja, a menos, que su extensión no lo permita. Tanto el título como la tabla deben ir centrados.

**FORMATO DE FIGURAS:** El título de la figura debe describir de forma clara el contenido de la misma y debe ir en la parte inferior de la figura. Las figuras deben ser claras. Tanto el título como la figura deben ir centrados.

**FOTOS:** Las fotos deben ser inéditas y estar en una resolución suficiente para verificarse los detalles debe ser mínimo 4, y máximo 6, estar correctamente rotuladas.

## RUBRICA DE EVALUACION DE LABORATORIOS

CATEGORIA	100% Suficiente	50% por mejorar	0% no existe	NOTA
<b>Formato</b>	Ocupa el formato descrito en el sílabo en su totalidad	Ocupa parcialmente	No ocupa	1
<b>Resumen</b>	Realiza una clara introducción y descripción de lo que realizó	Realiza una breve introducción y descripción de lo que realizó	Es confuso o inexistente	1
<b>Introducción</b>	Redacta la introducción en frases cortas que sintetizan lo que en el informe se va a realizar. Cita fuentes bibliográficas correctamente en APA	Falta contenido en la introducción, debe citar algunas fuentes adicionales	No cita ninguna fuente	2
<b>Resultados</b>	A partir de los datos tomados en laboratorio calcula la cantidad de energía que necesita o produce el proceso estudiado y se generan conclusiones lógicas	A partir de los datos tomados en laboratorio calcula cantidad de energía que necesita o produce el proceso estudiado pero las conclusiones generadas no son lógicas	No realiza cálculos	5
<b>Discusión</b>	Confronta lo obtenido en la práctica con el marco teórico,	sus discusiones deben ser mejor redactadas y argumentadas	Las discusiones no es un marco teórico extra.	2
<b>Conclusiones</b>	Conclusiones en relación al objetivo, y relacionadas con la teoría	Conclusiones independientes al objetivo.	Redacción confusa y sin relación con los resultados	2
<b>Bibliografía</b>	Cita de acuerdo a las normas APA UDLA en la sección de bibliografía. (tres mínimo de diferentes autores)Nombra cada tabla	Cita en la sección de bibliografía. (tres mínimo de diferentes autores)	No cumple con 3 citas	1
<b>Fotos</b>	Fotos claras e inéditas por lo menos 4 y no más de 6, correctamente nombradas e identificadas	Fotos pixeladas y en menor cantidad de 3 o sin nombre	No existen, son de muy baja resolución o bajadas de internet.	1
TOTAL				15

### RUBRICA DE EVALUACION DE PROYECTO

CATEGORIA	100% Suficiente	50% por mejorar	0% no existe	NOTA
<b>Resultados</b>	Aplica los conceptos termodinámicos se obtienen los resultados esperados según la teoría	No aplica los conceptos termodinámicos adecuadamente de modo que se obtienen los resultados parcialmente	No hay ningún cambio.	2
<b>Funcionamiento</b>	El modelo funciona, no tiene fugas de materia	Funciona parcialmente tiene fugas	No funciona	3
<b>Acabado</b>	Correctamente pintado, construido en materiales durables. Demuestra robustez estructural	Pintado, con materiales de reciclaje, se nota algo endeble	Mal acabado, des-pintado, inestable estructuralmente	3
<b>Eficiencia</b>	Después de presentar los cálculos justificativos se demuestra una eficiencia superior al 80%	Después de presentar los cálculos justificativos se demuestra una eficiencia entre el 50% y 80%	Después de presentar los cálculos justificativos se demuestra una eficiencia inferior al 50%	2
TOTAL				10