

Facultad De Ingeniería Y Ciencias Agropecuarias
Ingeniería Agroindustrial Y De Alimentos
IAI490 Balance de masa y fenómenos de transporte
 Período 2016-2

1. Identificación.

Número de sesiones: 32

Número total de horas de aprendizaje: 120h = 48 presenciales + 72 h de trabajo autónomo.

Créditos – malla actual: 3

Profesor: Ing. Valeria Almeida MSc.

Correo electrónico del docente (Udlanet): v.almeida@udlanet.ec

Coordinador: Ing. Raquel Meléndez MSc.

Campus: Queri

Pre-requisito: Termodinámica Co-requisito: N/A

Paralelo: 2

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.

La asignatura Balance de materia y fenómenos de transporte es un requerimiento para los estudiantes de Ingeniería Agroindustrial y de Producción Industrial dentro de su formación profesional. Se estudia los fundamentos teóricos relacionados con los fenómenos de transporte de: masa, energía y movimiento aplicados a los distintos procesos industriales y productivos. La asignatura comprende la aplicación de conocimientos previos que han sido adquiridos en transcurso de la carrera como son principalmente: Termodinámica, Introducción a la Agroindustria y Laboratorios impartidos en los anteriores semestres.

3. Objetivo del curso.

- Identificar y describir los principios básicos de transporte de masa, energía y movimiento
- Integrar los fenómenos de transporte, en diferentes procesos industriales sencillos aplicando los fundamentos de la física, físico química y termodinámica.

4. Resultados de aprendizaje deseados al finalizar el curso.

Resultados de aprendizaje (RdA)	RdA perfil de egreso de carrera	Nivel de desarrollo (carrera)
1. Describe procesos de transformación de materia prima mediante diagramas de flujo y representaciones pictográficas	1. (4) Implementa y Administra plantas agroindustriales con precisión, para la producción alimentaria.	Inicial () Medio (X) Final ()
2. Aplica los principios básicos de transporte de masa, energía y movimiento en procesos de transformación de materia prima		Inicial () Medio (X) Final ()
3. Resuelve problemas de balance de masa, energía y transporte de fluidos por tuberías para procesos industriales		Inicial () Medio (X) Final ()

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. La UDLA estipula la siguiente distribución porcentual para los reportes de evaluaciones previstas en cada semestre de acuerdo al calendario académico:

Reporte de progreso 1	35%
Controles	10%
Deberes: ejercicios, consultas	5%
Laboratorio 1: Diagramas de flujo	5%
Examen escrito I	15%
Reporte de progreso 2	35%
Controles	10%
Deberes: ejercicios, consultas	5%
Laboratorio 2: Fluidos	5%
Examen escrito II	15%

Evaluación final	30%
Proyecto final	10%
Examen final (acumulativo)	15%
Deber	5 %

Asistencia: A pesar de que la asistencia no tiene una nota cuantitativa, es obligatorio tomar asistencia en cada sesión de clase. Adicionalmente, al estudiante que no asista al 20% de las sesiones perderá 0.5 puntos de la nota final.

Examen de recuperación: Al finalizar el curso habrá un EXAMEN DE RECUPERACIÓN para los estudiantes que, asistieron presencialmente a más del 80% del total de las sesiones programadas de la asignatura y deseen reemplazar la nota cualquiera de los exámenes; ya sea del examen del progreso 1, progreso 2 o examen final. Pero el estudiante tiene que indicar cuál es la nota que quiere reemplazar antes de dar el examen de recuperación.

El examen de recuperación integra todos los conocimientos estudiados durante el periodo académico, por lo que será de alta exigencia y el estudiante necesitará prepararse con rigurosidad. La nota de este examen reemplazará a la del examen que sustituye. No se podrá sustituir la nota del examen previo en el que el estudiante haya sido sancionado por una falta grave, como copia o deshonestidad académica.

6. Metodología del curso y de mecanismos de evaluación.

De acuerdo al modelo educativo de la UDLA, todo el proceso debe estar centrado principalmente en el aprendizaje, con enfoque constructivista a través de la participación constante, el trabajo cooperativo y la permanente vinculación entre la teoría y la práctica.

La asignatura se impartirá mediante clases teórico prácticas con sesiones de una hora de duración, 3 sesiones en la 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, con ayuda del aula virtual; en especial las estrategias metodológicas se concretarán a través de:

- Clases magistrales
- Laboratorios
- Foros de discusión de aplicación de balances de masa y energía en distintos procesos productivos
- Talleres teóricos y de ejercicios prácticos
- Resolución individual de tareas
- Desarrollo de un proyecto final en equipos de trabajo

El curso será evaluado de la siguiente manera:

Progreso I – 35 % y II – 35%

Formato estándar sílabo versión #4
(Junio 2015)

- **Deberes:** Los deberes serán enviados con los siguientes objetivos:
 - Que el estudiante prepare antes el tema en forma autónoma para que luego en clase se puedan aclarar las dudas tenidas previamente y poder profundizar más en el tema en la clase
 - Que el estudiante investigue sobre temas en particular revisados en clase
 - Que el estudiante resuelva ejercicios de cálculo para poder entender las capacidades de las máquinas y selección de equipos
 - Informes de laboratorios
 - Talleres en clase
- Para ello los deberes se clasificarán en:
 - Investigaciones bibliográficas con exposiciones
 - Resolución de ejercicios
- **Controles:** Los controles pueden ser de cualquiera de los deberes enviados anteriormente, de las exposiciones preparadas por los estudiantes luego de su exposición y de temas revisados en clase.
- **Laboratorios:** Se realizarán dos laboratorios:
 - Laboratorio Nr. 1: será en las instalaciones del laboratorio de Agroindustria, en el cual se estudiará un proceso productivo en el cual haya una transformación de materia prima y se deberá diseñar el proceso, definir el diagrama de bloque y la representación pictográfica.
 - Laboratorio Nr. 2: se realizará una práctica sobre fluidos para identificar fluidos newtonianos y no newtonianos y se utilizará el reómetro de la universidad.
- **Examen:** El estudiante rendirá una evaluación acumulativa al final de cada progreso.

Evaluación final: 30%

- **Proyecto final:** El proyecto final será realizado en equipos de trabajo que el número de integrantes se definirá en clase dependiendo del número de estudiantes que estén inscritos. El proyecto final será sobre un proceso productivo que el equipo quiera realizar, en el cual tendrán que unificar los conceptos aprendidos en balance de masa y de energía, junto con los cálculos aprendidos de distintas operaciones unitarias revisadas en clase. El trabajo contendrá una parte de investigación bibliográfica y una parte experimental donde se realizará los balances de masa.
- Los alumnos tendrán que realizar un informe escrito que es el 50% de la nota total y una presentación oral que representa el resto del 50 % de la nota total. El estudiante dispone de rúbricas, tanto para el trabajo escrito y de la exposición oral que le permitirán guiarse y saber los puntos a evaluar.
- El tema de los trabajos junto con los objetivos serán revisados y aprobados hasta mediados del semestre para permitir que los estudiantes puedan trabajar autónomamente el resto del semestre.
- **Examen final:** El estudiante rendirá una evaluación final que incluirá el contenido estudiado en todo el semestre.

Las metodologías y mecanismos de evaluación se basan en los siguientes escenarios de aprendizaje:

6.1. Escenario de aprendizaje presencial.

Aprendizaje teórico: La metodología a utilizar en el presente curso se basa en la participación activa de los estudiantes para aportar en las clases a impartirse en el aula. Se realizarán ejercicios y ejemplos prácticos en la industria y con aplicaciones que ayudarán al estudiante a comprender el tema. Durante todo el semestre se aplicarán diferentes metodologías expositivas, como clases magistrales, proyecciones, exposiciones y método socrático, para estimular la iniciativa y participación en clase.

También se realizarán trabajo colaborativo, trabajos prácticos y salidas de campo, etc. La resolución de exámenes y pruebas serán de criterio y lógica, con procedimiento, respuesta y conclusión de la respuesta. Las exposiciones serán en base a rúbrica y se harán dos preguntas de complejidad media al final (pueden ser formuladas por el público, caso contrario serán realizadas por el docente). La participación en clase es individual, en base a proactividad, aportes al tema y desempeño en clase.

Aprendizaje Práctico: Mediante la ejecución de visitas técnicas a empresas del sector del procesamiento de productos alimentarios y no alimentarios; además la elaboración de un ejercicios prácticos, individuales y en parejas para estimular el trabajo en equipo y participativo dentro de los grupos para la investigación y la vinculación de sus conocimientos, aplicando en la industria/agroindustria escogida. Será importante la aplicación de lo aprendido en el desarrollo de un proyecto de control de materiales en la industria, lo brindará al estudiante una mejor fijación de lo estudiado y más confianza para el desarrollo de proyectos, siendo este conocimiento técnico-práctico necesario para las materias futuras y que pueda desarrollarse mejor profesionalmente. Se plantearán en clase eventuales problemas reales o ficticios como dificultades encontradas durante la investigación de su proyecto, y con método socrático en toda la clase, encaminar eventuales sugerencias de solución de los mismos.

Se ejecutará la evaluación continua para verificar el nivel de aprendizaje y comprensión del conocimiento.

6.2. Escenario de aprendizaje virtual.

El estudiante contará con material provisto por el docente para que estudie y realice los ejercicios a realizar en sus horas de trabajo autónomo. Se realizarán foros, análisis de lecturas y casos, indagación en bases de datos, trabajos en grupo, ensayos, presentaciones, informes de visitas, etc. Todas las anteriores deben contar con bibliografía académica que sustente las ideas y serán evaluadas de acuerdo a la rúbrica respectiva.

6.3. Escenario de aprendizaje autónomo.

“Comprende el trabajo realizado por el estudiante, orientado al desarrollo de capacidades para el aprendizaje independiente e individual del estudiante. Son actividades de aprendizaje autónomo, entre otros: lectura, análisis de material

bibliográfico, búsqueda de información, generación de datos, elaboración de trabajos, ensayos, proyectos, exposiciones, entre otros” (CES, 2013, p.10).

7. Temas y subtemas del curso.

RdA	Temas	Subtemas
1. Describe procesos de transformación de materia prima mediante diagramas de flujo y representaciones pictográficas	1.1 Diagramas de flujo 1.2 Descripción de procesos de transformación de materia prima	1.1.1 Diagramas de bloque 1.1.2 Representaciones pictográficas
2. Aplica los principios básicos de transporte de masa, energía y movimiento en procesos de transformación de materia prima	2.1 Fenómenos de transporte	2.1.1 Clasificación y mecanismos de fenómenos de transporte
3. Resuelve problemas de balance de masa, energía y transporte de fluidos por tuberías para procesos industriales	3.1 Transporte de masa	3.1.1 Conservación de la masa 3.1.2 Transferencia de masa 3.1.3 Balance de masa sin y con reacción química en estado estacionario 3.1.4 Balance de masa sin y con reacción química en estado no estacionario
	3.2 Transporte de energía	3.2.1 Mecanismos de transferencia de energía 3.2.2 Balance de energía para calentamiento y enfriamiento de procesos industriales
	3.3 Transporte de movimiento	3.3.1 Clasificación de fluidos 3.3.2 Transporte de fluidos no compresibles por tuberías 3.3.3 2.4.3 Bombas y cálculo de potencia del motor de la bomba

8. Planificación secuencial del curso.

La codificación 1 y 2, representa si la actividad es presencial o virtual, respectivamente:

Semana 1 (7.03.2016 – 11.03.2016)					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
#1	1.1 Diagramas de flujo 1.2 Descripción de procesos de transformación de materia prima	Diagramas de bloque	Presentación del sílabus (1)Clases magistrales: Qué es un proceso, Clasificación de las operaciones unitarias	Taller en clase: lectura de artículos de estudios de diseño de procesos	
Semana 2 (14.03.2016 – 18.03.2016)					
#1	1.1 Diagramas de flujo 1.2 Descripción de procesos de transformación de materia prima	Diagramas de bloque Representaciones pictográficas	(1)Clases magistrales: Clasificación de las operaciones unitarias Representaciones pictográficas	Laboratorio: descripción de procesos Elaboración de un diagrama de bloque y representación pictográfica de un proceso escogido por el estudiante	Rúbrica: informe de laboratorio / última semana de marzo
Semana 3 (21.03.2016 – 25.03.2016)					
#2	2.1 Fenómenos de transporte	Clasificación y mecanismos de fenómenos de transporte	(1)Clases magistrales: Clasificación y mecanismos de fenómenos de transporte	Trabajo en equipo: presentación de ejemplos de fenómenos de transporte	Rúbrica: presentación del trabajo / última semana de marzo
Semana 4 (28.03.2016 – 01.04.2016)					
#3	3.1 Transporte de masa	Conservación de la masa Transferencia de masa	(1)Clases magistrales: Ejercicios en clase	Deber;; resolución de ejercicios	Semana del 28.03.2016
Semana 5 (04.04.2016 – 08.04.2016)					
#3	3.1 Transporte de masa	Balance de masa sin y con reacción química en estado estacionario	(1)Clases magistrales: Ejercicios en clase	Deber;; resolución de ejercicios	Semana del 04.04.2016
Semana 6 (11.04.2016 – 15.04.2016)					
Examen y retroalimentación					
Semana 7 (18.04.2016 – 22.04.2016)					
#3	3.1 Transporte de masa	Balance de masa sin y con reacción química en estado estacionario	(1)Clases magistrales: Ejercicios en clase	Deber: resolución de ejercicios	Semana del 18.04.2016
Semana 8 (25.04.2016 – 29.04.2016)					

#3	3.1 Transporte de masa	Balance de masa sin y con reacción química en estado no estacionario	(1)Clases magistrales: Ejercicios en clase		
Semana 9 (02.05.2016 – 06.05.2016)					
#3	3.1 Transporte de masa	Balance de masa sin y con reacción química en estado no estacionario	(1)Clases magistrales: Ejercicios en clase	Deber: resolución de ejercicios	Semana del 02.05.2016
Semana 10(09.05.2016 – 13.05.2016)					
#3	3.2 Transporte de energía	Mecanismos de transferencia de energía Balance de energía para calentamiento y enfriamiento de procesos industriales	(1)Clases magistrales: Ejercicios en clase		
Semana 11(16.05.2016 – 20.05.2016)					
#3	3.2 Transporte de energía	Balance de energía para calentamiento y enfriamiento de procesos industriales	(1)Clases magistrales: Ejercicios en clase	Deber: resolución de ejercicios	Semana del 16.05.2016
Semana 12(23.05.2016 – 27.05.2016)					
#3	3.3 Transporte de movimiento	Clasificación de fluidos	(1)Clases magistrales: Clasificación y propiedades de fluidos	Laboratorio 2: Viscosidad en fluidos	Semana del 23.05.2016
Semana 13(30.05.2016 – 02.06.2016)					
Examen 2 y retroalimentación					
Semana 14 (06.06.2016 – 10.06.2016)					
#3	3.3 Transporte de movimiento	Transporte de fluidos no compresibles por tuberías	(1)Clases magistrales: Reynolds		
Semana 15 (13.06.2016 – 17.06.2016)					
#3	3.3 Transporte de movimiento	Bombas y cálculo de potencia del motor de la bomba		Presentación: tipos de bombas	Rúbrica: presentación / semana del 06.06.2016
Semana 16 (20.06.2016 – 24.06.2016)					
#3	3.3 Transporte de movimiento	Bombas y cálculo de potencia del motor de la bomba	(1)Clases magistrales: Fricción fórmulas potencia de bomba		
Semana 17 (27.06.2016 – 01.07.2016)					
#3	3.3 Transporte de movimiento	Bombas y cálculo de potencia del motor de la bomba	(1)Clases magistrales: Fricción fórmulas potencia de bomba	Deber: resolución de ejercicios	Semana del 27.05.2016

Semana 17y 18 y 19 (04.07.2016 – 19.07.2016)
Presentaciones finales
Examen final (acumulativo)
Examen de recuperación (acumulativo)

9. Normas y procedimientos para el aula.

Las normas generales de respeto y comportamiento en el curso responden a las disposiciones de conducta y ética de la Universidad de las Américas.

Adicionalmente algunas disposiciones comportamentales en el aula de clase son:

- El estudiante podrá ingresar hasta 10 minutos tarde con respecto a la hora estipulada por Secretaría Académica (hora carpeta virtual), pasado este tiempo el estudiante no podrá ingresar y se lo considerará con falta en el registro de asistencia de la carpeta virtual.
- Una vez que se ha tomado lista en el salón de clase, ningún otro estudiante podrá ingresar al aula.
- La entrega de deberes se realizará exclusivamente en el aula virtual y por ninguna razón se aceptarán por otro medio ni fuera de tiempo.
- El único medio de comunicación por temas académicos entre el profesor y los estudiantes fuera de las sesiones de clase es el correo institucional de la universidad, salvo las tutorías que serán presenciales a la hora y lugar que se llegue a consenso.
- La asistencia a laboratorios son obligatorias. Si el estudiante no asiste a una clase práctica el estudiante tendrá la nota de 1.0 en esa actividad.
- En caso que no haya laboratorios disponibles en los horarios de clase se los realizará en el horario cero de los estudiantes
- Así mismo, las tareas, proyectos, presentaciones orales o informes que no se entreguen en esa hora, tendrán la nota 1.0.
- Queda prohibido el uso de teléfonos celulares dentro del aula, ya sea para conversar con otra persona vía chat o verbalmente. El celular tendrá que estar en silencio y en caso que necesite contestar una llamada el estudiante puede salir del curso silenciosamente y sin pedir permiso.
- El estudiante puede salir al baño en silencio y sin pedir permiso
- En las evaluaciones queda prohibido usar el celular. El celular deberá estar dentro de las maletas que será colocados adelante del aula.
- Los exámenes son individuales y en el aula virtual. En caso que no se disponga de laboratorio de computación en las horas de clase se coordinará en el horario cero de los estudiantes, de manera que se podrá hacer los exámenes fuera de horario de clase respetando el horario cero de los estudiantes
- En caso que se requiera en clase revisar una información el profesor permitirá el uso de tablets, laptops celulares, entre otros.
- Las tutorías están direccionadas para resolver preguntas específicas, no para recuperar clases que no hayan sido asistidas

Es obligatorio del estudiante que consulte el aula virtual de forma diaria. Es responsabilidad del estudiante estar al tanto de los avances en la materia.

10. Referencias bibliográficas.

10.1. Principales.

Sinnott, R. (2014). *Diseño en Ingeniería Química*. Barcelona. España. ISBN: 9788429171990

Mott, R. y Joseph A. (2015). *Applied fluid mechanics*. New Jersey. Estados Unidos. ISBN: 978013255892

10.2. Referencias complementarias.

Singh, P. (2009). *Introducción a la ingeniería de los alimentos*. Zaragoza. España. ISBN: 9788420011240

11. Perfil del docente

Nombre de docente: Valeria Almeida

Preparación Académica Maestría en biotecnología y tecnología de los alimentos, Ingeniero de alimentos.

Experiencia Docente: 2 años como docente a tiempo completo (UDLA y USFQ); 6 años tiempo parcial en USFQ.

Experiencia laboral no docente: 6 años Jefe de Producción en Pronaca - Conservas, 2 años Gerente de Calidad en Procongelados 1 año

Contacto: e-mail: v.almeida@udlanet.ec

Sala de profesores bloque 4 segundo piso,

Horario de atención al estudiante y tutorías: ver horario del profesor

RUBRICA INFORME DE LABORATORIO					
CATEGORÍA	Valor	100 %	75 %	50 %	25 %
Apariencia / Organización	0,5	El informe está mecanografiado y usa títulos y subtítulos para organizar visualmente el material lógicamente. Usa párrafos que están escritos de una manera correcta (no una oración un párrafo). No tiene espacios que no son necesarios. No tiene cambio de formato, como es cambio de tamaño de letra	El informe está mecanografiado y usa títulos y subtítulos para organizar visualmente el material lógicamente. Hay párrafos incompletos (una oración un párrafo). No tiene espacios que no son necesarios. No tiene cambio de formato, como es cambio de tamaño de letra	El informe está mecanografiado y usa títulos y subtítulos para organizar visualmente el material lógicamente. Hay párrafos incompletos (una oración un párrafo). Tiene espacios que no son necesarios. No tiene cambio de formato, como es cambio de tamaño de letra	El informe está mecanografiado y usa títulos y subtítulos para organizar visualmente el material, pero no está secuencialmente lógico o no permite una integración del informe. Hay párrafos incompletos (una oración un párrafo). Tiene espacios que no son necesarios, o puede tener cambio de formato, como es cambio de tamaño de letra
Estructura	0,5	Tiene la siguiente estructura: introducción, objetivos (objetivo general, y mínimo dos específicos), desarrollo (materiales y procedimiento), resultados y discusión, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y está respuestas las preguntas post laboratorio. EL informe tiene estructura pero permite una lectura en la que se ve que hay una coherencia en los temas	Está estructurado pero le falta desarrollar un punto solicitado, o no están completos o no está desarrollados de manera que permita una lectura coherente e integral	Está estructurado pero le falta desarrollar dos puntos solicitados; o hay cambios de temas sin una unión de los mismos o sin una coherencia entre ellos	No tiene una estructura planteada lógicamente, ni coherente y le falta más de dos puntos a desarrollar
Introducción	1,5	La introducción está fundamentada bibliográficamente. Tiene referencias de varios autores, mínimo 5. La introducción es donde se explica los conceptos de la práctica y a la final hace una referencia hacia la importancia de la práctica.	La introducción está fundamentada bibliográficamente. Tiene referencias de varios autores, entre 3 - 5. La introducción es donde se explica los conceptos de la práctica y a la final hace una referencia hacia la importancia de la práctica.	La introducción está fundamentada bibliográficamente. Tiene referencias de varios autores, entre 1 y 2. La introducción no está explicando los conceptos de práctica y a la final hace una referencia hacia la importancia de la práctica.	La introducción está fundamentada bibliográficamente. Tiene poco o ninguna (máximo 1) referencia bibliográfica. La introducción no está explicando los conceptos de práctica y a la final puede o no puede hacer una referencia hacia la importancia de la práctica.
Objetivos	1	El propósito del proyecto está bien planteado. Está dividido en objetivos generales y en objetivos específicos y son pertinentes y coherentes.	El propósito de la práctica está bien planteado, pero no está dividido en objetivos generales y específicos.	El propósito de la práctica está parcialmente identificado y es presentado en una manera que no es muy clara.	El propósito del trabajo de investigación no está planteado de manera correcta

Procedimientos	1	El procedimiento está enlistado con pasos claros. Cada paso está enumerado y es una oración completa. Adicionalmente hay un diagrama de bloque que cumple con el diseño vertical con los flujos de entrada a la izquierda y flujos de salida a la derecha y con el flujo central por el centro del diagrama de bloque. Adicionalmente está identificado los parámetros de operación	El procedimiento está enlistado en un orden lógico, pero los pasos no están enumerados y/o no son oraciones completas. Adicionalmente hay un diagrama de bloque que cumple con el diseño vertical con los flujos de entrada a la izquierda y flujos de salida a la derecha y con el flujo central por el centro del diagrama de bloque. Adicionalmente está identificado los parámetros de operación	El procedimiento está enlistado, pero no están en un orden lógico o son difíciles de seguir. O el diagrama de bloque que presenta no cumple con lo solicitado	El procedimiento está enlistado, pero no están en un orden lógico o son difíciles de seguir. O no está bien identificado con los distintos pasos y no dispone de un diagrama de bloque o no cumple con el diagrama de bloque solicitado
Resultados y discusión	2	Los resultados y la discusión están bien respaldados con fórmulas y revisiones bibliográficas. Las discusiones permiten un análisis de los resultados y permite un entendimientos crítico de la práctica realizada	Los resultados y la discusión están respaldados con fórmulas y revisiones bibliográficas, pero no está aplicadas correctamente o son insuficientes y no permiten tener un análisis de los resultados	Los resultados y la discusión no están respaldados con fórmulas y revisiones bibliográficas; o están incluidas superficialmente que no permiten tener un análisis de los resultados o no permiten tener un entendimiento crítico de la práctica realizada	No hay Resultados o no hay discusión
Recomendaciones	1,5	Las recomendaciones están referidas a nuevas propuestas de estudios que salen de los resultados obtenidos o otras metodologías para poder continuar con el estudio planteado	Las recomendaciones están referidas a nuevas propuestas de estudios, pero no salen de los resultados obtenidos	Las recomendaciones no están enfocadas a nuevas propuestas de estudios, pero si salen de los resultados obtenidos y son solamente para mejorar el procedimiento actual realizado	Las recomendaciones no están enfocadas a nuevas propuestas de estudios, ni tampoco salen de los resultados obtenidos / o no tiene recomendaciones
Conclusiones	1	La conclusión incluye los descubrimientos que apoyan la hipótesis, posibles fuentes de error y lo que se aprendió del experimento.	La conclusión incluye los descubrimientos que apoyan la hipótesis y lo que se aprendió del experimento.	La conclusión incluye lo que fue aprendido del experimento.	No hay conclusión incluida en el informe.
Referencia bibliográfica	0,5	Las referencias utilizadas son pertinentes al tema, tiene el 90 % de referencias de libros y artículos científicos	Las referencias utilizadas son pertinentes pero tiene un 80 a 89 % de referencias de libros y artículos científicos	Las referencias utilizadas son pertinentes pero tiene menor al 80% de referencias de libros y artículos científicos	Utiliza referencias que no son pertinentes al tema
Figuras / Tablas	0,5	Se incluye figuras y/o tablas claros, precisos que facilitan la comprensión del experimento y están explicados en el contexto qué se está mostrando con ellos. Los diagramas están etiquetados de una manera ordenada y precisa.	Se incluye figuras y/o tablas claros, precisos que facilitan la comprensión del experimento pero no están explicados en el contexto qué se está mostrando con ellos o no están etiquetados de una manera ordenada y precisa.	Se incluye figuras y/o tablas claros, precisos que facilitan la comprensión del experimento pero no están explicados en el contexto qué se está mostrando con ellos ni tampoco están etiquetados de una manera ordenada y precisa.	Faltan figuras y/o tablas importantes que permitirían un mejor entendimiento. O se incluye figuras / tablas que no están claros ni precisos y no facilitan la comprensión del experimento.
NOTA TOTAL	10				

PRESENTACIÓN ORAL					
CATEGORÍA	Puntos	100 %	75 %	50 %	25 %
Escucha Otras Presentaciones	0,5	Escucha atentamente. No hace movimientos o ruidos que son molestos.	Escucha atentamente pero tiene un movimiento o ruido que es molesto.	Algunas veces aparenta no estar escuchando, pero no es molesto.	Algunas veces no aparenta escuchar y tiene movimientos y ruidos que son molestos.
Coordinación al momento de exponer	0,5	La exposición está bien coordinada, hay un orden lógico de exposición. Durante su exposición hay silencio en el resto del equipo	La exposición está ordenada lógicamente, pero hay una cierta interferencia entre los expositores.	La exposición no está ordenada lógicamente, pero hay ruido en el resto del equipo de trabajo.	Hay información que se contradice entre los expositores, hay mucho movimiento y desorden en la exposición
Comprensión	3	El estudiante puede con precisión contestar casi todas las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase. Demuestra un completo entendimiento del tema.	El estudiante puede con precisión contestar la mayoría de las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase.	El estudiante puede con precisión contestar unas pocas preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase	El estudiante no puede contestar las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase.
Habla Claramente	1	Habla claramente y distintivamente todo (100-95%) el tiempo y no tiene mala pronunciación.	Habla claramente y distintivamente todo (100-95%) el tiempo, pero con una mala pronunciación.	Habla claramente y distintivamente la mayor parte (94-85%) del tiempo. No tiene mala pronunciación.	A menudo habla entre dientes o no se le puede entender o tiene mala pronunciación.
Postura del Cuerpo y Contacto Visual	1	Tiene buena postura, se ve relajado y seguro de si mismo. Establece contacto visual con todos en el sala durante la presentación.	Tiene buena postura y establece contacto visual con todos en el sala durante la presentación.	Algunas veces tiene buena postura y establece contacto visual.	Tiene mala postura y/o no mira a las personas durante la presentación.
Seguimiento del Tema con temas y subtemas	1	Se mantiene en el tema todo (100%) el tiempo. Tiene objetivos, introducción, desarrollo, conclusiones, recomendaciones y bibliografía.	Se mantiene en el tema la mayor parte (99-90%) del tiempo. Cumple con los temas, excepto con uno o no están completos.	Se mantiene en el tema algunas veces (89%-75%). Cumple con los temas, excepto con dos o no están completos	Fue difícil decir cuál fue el tema. No cumple con los temas
Texto	1	Es fácil de leer, la letra cambia de tamaño de forma adecuada y el texto tiene el largo apropiado.	La letra generalmente es fácil de leer, cambia de tamaño apropiadamente, pero hay mucho texto.	La mayoría de las veces resulta difícil leer las letras. Tiene mucho texto y muchos tipos de letra.	El texto es difícil de leer, se utilizan letras inapropiadas y el tamaño es pequeño. Hay mucho texto.

Figuras / Tablas / Gráficos	1	Todos los gráficos están relacionados con el contenido, están en el tamaño y la calidad apropiadas. Todos los gráficos están creados en un formato similar y se hacen conexiones que ayudan a la audiencia a entender los conceptos.	Todos los gráficos están relacionados con el contenido. Tienen el tamaño y calidad bueno. Ayudan a la audiencia a seguir el flujo del contenido.	Algunos gráficos no están relacionados con el contenido. Hay demasiados gráficos en una página. Algunos de ellos distraen del texto. Las imágenes tienen una calidad pobre, muy grandes o muy pequeñas.	La mayor parte de los gráficos no están relacionados con el contenido. Existen demasiados gráficos en una página. La mayoría de los gráficos distraen del texto. Las imágenes tienen poca calidad, muy grandes o muy pequeñas.
Fondo	1	El fondo hace fácil leer el texto.	El texto puede ser leído, pero el fondo es un poco distractor.	El texto puede ser leído pero el fondo es muy distractor.	El fondo hace muy difícil leer.
NOTA TOTAL / 10	10				

INFORME ESCRITO PROYECTO FINAL					
CATEGORÍA	Puntos	100 %	75 %	50 %	25 %
Apariencia / Organización	0,2	El informe está mecanografiado y usa títulos y subtítulos para organizar visualmente el material lógicamente. Usa párrafos que están escritos de una manera correcta (no una oración un párrafo). No tiene espacios que no son necesarios. No tiene cambio de formato, como es cambio de tamaño de letra	El informe está mecanografiado y usa títulos y subtítulos para organizar visualmente el material lógicamente. Hay párrafos incompletos (una oración un párrafo). No tiene espacios que no son necesarios. No tiene cambio de formato, como es cambio de tamaño de letra	El informe está mecanografiado y usa títulos y subtítulos para organizar visualmente el material lógicamente. Hay párrafos incompletos (una oración un párrafo). Tiene espacios que no son necesarios. No tiene cambio de formato, como es cambio de tamaño de letra	El informe está mecanografiado y usa títulos y subtítulos para organizar visualmente el material, pero no está secuencialmente lógico o no permite una integración del informe. Hay párrafos incompletos (una oración un párrafo). Tiene espacios que no son necesarios, o puede tener cambio de formato, como es cambio de tamaño de letra
Estructura	0,5	Tiene la siguiente estructura: introducción, objetivos (objetivo general, y mínimo dos específicos), desarrollo (materiales y procedimiento), resultados y discusión, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y está respuestas las preguntas post laboratorio. El informe tiene estructura pero permite una lectura en la que se ve que hay una coherencia en los temas	Está estructurado pero le falta desarrollar un punto solicitado, o no están completos o no está desarrollados de manera que permita una lectura coherente e integral	Está estructurado pero le falta desarrollar dos puntos solicitados; o hay cambios de temas sin una unión de los mismos o sin una coherencia entre ellos	No tiene una estructura planteada lógicamente, ni coherente y le falta más de dos puntos a desarrollar
Introducción	1	La introducción está fundamentada bibliográficamente. Tiene referencias de varios autores, mínimo 5. La introducción es donde se explica los conceptos de la práctica y a la final hace una referencia hacia la importancia de la práctica.	La introducción está fundamentada bibliográficamente. Tiene referencias de varios autores, entre 3 - 5. La introducción es donde se explica los conceptos de la práctica y a la final hace una referencia hacia la importancia de la práctica.	La introducción está fundamentada bibliográficamente. Tiene referencias de varios autores, entre 1 y 2. La introducción no está explicando los conceptos de práctica y a la final hace una referencia hacia la importancia de la práctica.	La introducción está fundamentada bibliográficamente. Tiene poco o ninguna (máximo 1) referencia bibliográfica. La introducción no está explicando los conceptos de práctica y a la final puede o no puede hacer una referencia hacia la importancia de la práctica.
Objetivos	0,8	El propósito del proyecto está bien planteado. Esta dividido en objetivos generales y en objetivos específicos y son pertinentes y coherentes.	El propósito de la práctica está bien planteado, pero no está dividido en objetivos generales y específicos.	El propósito de la práctica está parcialmente identificado y es presentado en una manera que no es muy clara.	El propósito del trabajo de investigación no está planteado correctamente.

Diseño de la práctica / experimento	1,5	La práctica, experimento, está bien planteado. Esta organizado en materiales y en procedimiento. Se incluye fotografías pertinentes del experimento realizado. Los diagramas de flujo y representaciones pictográficas están desarrolladas coherentemente y se entiende el objetivo de cada operación unitaria. EL producto que se tre está elaborado por los estudiantes	La práctica, experimento, está bien planteado. Esta organizado en materiales y en procedimiento. No se incluye fotografías del experimento realizado. O se comprende bien los conceptos y funcionalidad de cada operación unitaria	La práctica, experimento, está parcialmente bien planteado. Esta organizado en materiales y en procedimiento, pero no está clara la metodología. Si se incluye fotografías pertinentes.	La práctica, experimento, no está bien planteado. No hay un seguimiento en la metodología y no esta organizado en materiales y en procedimiento.
Procedimientos	0,5	El procedimiento está enlistado con pasos claros. Cada paso está enumerado y es una oración completa. Adicionalmente hay un diagrama de bloque que cumple con el diseño vertical con los flujos de entrada a la izquierda y flujos de salida a la derecha y con el flujo central por el centro del diagrama de bloque. Adicionalmente está identificado los parámetros de operación	El procedimiento está enlistado en un orden lógico, pero los pasos no están enumerados y/o no son oraciones completas. Adicionalmente hay un diagrama de bloque que cumple con el diseño vertical con los flujos de entrada a la izquierda y flujos de salida a la derecha y con el flujo central por el centro del diagrama de bloque. Adicionalmente está identificado los parámetros de operación	El procedimiento está enlistado, pero no están en un orden lógico o son difíciles de seguir. O el diagrama de bloque que presenta no cumple con lo solicitado	El procedimiento está enlistado, pero no están en un orden lógico o son difíciles de seguir. O no está bien identificado con los distintos pasos y no dispone de un diagrama de bloque o no cumple con el diagrama de bloque solicitado
Escalado	1	Con los datos obtenidos de los ensayos en el laboratorio se realizó el escalado pertinente, justificando las cantidades de producción que permiten un dimensionamiento de la maquinaria y flujo de producción	Con los datos obtenidos de los ensayos en el laboratorio se realizó el escalado pertinente, pero no se justificó las cantidades de producción de manera clara y objetiva. Pero si se tiene un dimensionamiento de maquinaria y flujo de producción	Con los datos obtenidos de los ensayos en el laboratorio se realizó el escalado pertinente, no se justificó las cantidades de producción de manera clara y objetiva y/o no se tiene un dimensionamiento de maquinaria y flujo de producción	Los datos de laboratorio fueron usados para realizar los cálculos pertinentes
Resultados y discusión	1,5	Los resultados y la discusión están bien respaldados con fórmulas y revisiones bibliográficas. Las discusiones permiten un análisis de los resultados y permite un entendimientos crítico de la práctica realizada. Los cálculos son colocados en resultados, pero el detalle del cálculo está presentado en anexos.	Los resultados y la discusión están respaldados con fórmulas y revisiones bibliográficas, pero no está aplicadas correctamente o son insuficientes y no permiten tener un análisis de los resultados	Los resultados y la discusión no están respaldados con fórmulas y revisiones bibliográficas; o están incluidas superficialmente que no permiten tener un análisis de los resultados o no permiten tener un entendimiento crítico de la práctica realizada	No hay Resultados o no hay discusión

Recomendaciones	1	Las recomendaciones están referidas a nuevas propuestas de estudios que salen de los resultados obtenidos o otras metodologías para poder continuar con el estudio planteado	Las recomendaciones están referidas a nuevas propuestas de estudios, pero no salen de los resultados obtenidos	Las recomendaciones no están enfocadas a nuevas propuestas de estudios, pero si salen de los resultados obtenidos y son solamente para mejorar el procedimiento actual realizado	Las recomendaciones no están enfocadas a nuevas propuestas de estudios, ni tampoco salen de los resultados obtenidos / o no tiene recomendaciones
Conclusiones	1	La conclusión incluye los descubrimientos que apoyan la hipótesis, posibles fuentes de error y lo que se aprendió del experimento.	La conclusión incluye los descubrimientos que apoyan la hipótesis y lo que se aprendió del experimento.	La conclusión incluye lo que fue aprendido del experimento.	No hay conclusión incluida en el informe.
Referencia bibliográfica	0,5	Las referencias utilizadas son pertinentes al tema, tiene el 90 % de referencias de libros y artículos científicos	Las referencias utilizadas son pertinentes pero tiene un 80 a 89 % de referencias de libros y artículos científicos	Las referencias utilizadas son pertinentes pero tiene menor al 80% de referencias de libros y artículos científicos	Utiliza referencias que no son pertinentes al tema
Figuras / Tablas	0,5	Se incluye figuras y/o tablas claros, precisos que facilitan la comprensión del experimento y están explicados en el contexto qué se está mostrando con ellos. Los diagramas están etiquetados de una manera ordenada y precisa.	Se incluye figuras y/o tablas claros, precisos que facilitan la comprensión del experimento pero no están explicados en el contexto qué se está mostrando con ellos o no están etiquetados de una manera ordenada y precisa.	Se incluye figuras y/o tablas claros, precisos que facilitan la comprensión del experimento pero no están explicados en el contexto qué se está mostrando con ellos ni tampoco están etiquetados de una manera ordenada y precisa.	Faltan figuras y/o tablas importantes que permitirían un mejor entendimiento. O se incluye figuras / tablas que no están claros ni precisos y no facilitan la comprensión del experimento.
TOTAL	10				