



**PROGRAMA ANALITICO DE LA ASIGNATURA
PROCESOS INDUSTRIALES (IND 225)**

I.- IDENTIFICACION. -	
Facultad:	CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGÍA
Programa de Formación:	INGENIERIA INDUSTRIAL
Área de Formación:	INGENIERIA APLICADA
Nombre de la asignatura:	PROCESOS INDUSTRIALES
Sigla y código:	IND 225
Nivel de curso:	NOVENO SEMESTRE
Número de Créditos:	5(cinco)
Total de Horas:	108 horas por semestre, 72 Horas Teóricas y 36 Horas Prácticas
Prerrequisitos:	IND 285
Coordinación vertical:	IND 285; GRAL 399
Coordinación horizontal:	IND 280; IND 245; IND 218; IND 237; IND 260
Fecha de elaboración:	FEBRERO 2014
Elaborado por:	Ing. Carlos Vargas Añez
Aprobado por:	Dirección de la carrera de Ingeniería Industrial 2014

II. JUSTIFICACION. -

La asignatura Manufactura de Procesos, está orientada a proporcionar al estudiante en Ingeniería Industrial conocimientos en los procesos de transformación de materiales, insumos y materias primas para la conformación de productos de interés industrial. Los procesos productivos requieren la aplicación de diferentes tecnologías y procesos de fabricación que constituyen lo que se denomina línea de producción. La asignatura Procesos de Manufactura se desarrolla en el campo del proceso productivo propiamente dicho, enfatizando el conocimiento de los procesos de fabricación en función del desarrollo industrial de la región, permitiendo al estudiante de Ingeniería Industrial analizar in situ líneas de producción, lo cual les suministra, una mayor comprensión sobre un sistema de producción de bienes. La asignatura Procesos de Manufactura le suministra al futuro Ingeniero Industrial, herramientas para que planifique, dirija y controle procesos y sistemas de producción útiles a la comunidad, con el fin de optimizar el uso de recursos humanos, equipos y materiales con calidad y productividad.

III. OBJETIVOS. -

- Valorar las principales técnicas y métodos empleados en el procesamiento de materias primas para su transformación en productos industrializados.
- Complementar el conocimiento teórico mediante trabajos prácticos realizados en industrias del medio.



IV. CONTENIDO GENERAL. -

Tipología de las tecnologías. - Industria Textil. - Procesamiento de frutas y hortalizas. - Curtido de pieles. - El maíz y sus procesos de transformación industrial. - Industrialización de la leche.

UNIDAD I TIPOLOGIA DE LAS TECNOLOGIAS

TIEMPO: 18 horas

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Valorar las diferentes tecnologías de aplicación industrial.
- Determinar procedimientos de selección tecnológica
- Analizar el proceso de generación y transferencia tecnológica en el medio.

CONTENIDOS:

1. TIPOLOGÍA DE LAS TECNOLOGÍAS

- 1.1. Tecnología: Etimología y Definición
- 1.2. Sistema y subsistemas en la industria
- 1.3. Definición de Procesos Industrial
- 1.4. Conjunto de relaciones en un proceso de transformación. - Representación gráfica
- 1.5. Niveles de transformación de materias primas
- 1.6. Tecnologías existentes y la relación costo-complejidad
- 1.7. Características de las Tecnologías
- 1.8. Tecnologías Alternativas
- 1.9. Tecnología Apropiada
- 1.10. Tecnología Autóctona
- 1.11. Tecnología Industrial
- 1.12. Tecnología moderna

2. SELECCIÓN TECNOLÓGICA

- 2.1. Selección de Tecnología. - Factores influyentes
- 2.2. Metodología para el mejoramiento tecnológico de proyectos
- 2.3. Selección de un proceso industrial

3. GENERACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

- 3.1. Generación y Transferencia de Tecnología
- 3.2. Aspectos históricos
- 3.3. Las operaciones unitarias y la importancia de su aplicación en la investigación y extensión
- 3.4. La Investigación tecnológicas: Los Centros de Investigación, sus características e importancia en la transferencia tecnológica



UNIDAD II INDUSTRIA TEXTIL

TIEMPO: 18 horas

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Valorar las diferentes técnicas y métodos aplicados en la industria textil.
- Realizar prácticas de aplicación en la industria textil.

CONTENIDOS:

1. Fibras textiles
2. Clasificación y características principales
3. Fibras Naturales
4. Fibras Minerales: Amianto, vidrio o hilos metálicos
 - 4.1 Procedentes de semilla: Fibra de algodón
 - 4.2 Procedentes del tallo: Lino, cáñamo, ramio, ortiga mayor, yute, etc.
5. Procedentes de la hoja: Formio o lino de Nueva Zelandia, abacá o cáñamo de Manila,
 - 5.1 Procedentes del fruto: Fibra del coco
6. Fibras Animales: Lanas, pelos y sedas
7. Fibras Artificiales
8. Polímeros naturales: Celulosas regeneradas y derivados celulósicos, filamentos continuos y cortados, rayón, viscosa, acetatos, fibras artificiales albuminoideas.
9. Fibras Sintéticas: Poli olefinas, acrílicos, poliéster, poliamida (nylon), poliuretano (lycra).
10. El algodón
11. Definiciones y conceptos en la industria textil
12. Napa, velo, cinta, mecha, doblaje, estiraje, torsión, bobina, canilla, madeja, retorcido, etc. El grado de estiraje, cambio del estiraje.
13. Finura (título o numeración) del hilo de algodón
14. Sistemas de numeración: Métodos Indirectos (número métrico, Número Inglés, Número Francés, Número Catalán) y Método Directo (Tex).
15. Relaciones Fundamentales: Relación entre la producción y el título, relación entre grado de estiraje, el doblado, el peso, la longitud y el número del producto.



16. Hilatura
17. Proceso de hilatura, Sistemas de Hilatura, diagramas del proceso.
18. Especificaciones del proceso de hilatura.
19. Confección del hilado
20. Tejido
21. Tipos de tejidos
22. Proceso de Tejeduría. - Diagrama del proceso
23. Preparación de la urdimbre
24. Urdido, sistemas de urdido (directo y por secciones)
25. Remetido y/o anudado (instalaciones para remeter hilos)
26. Engomado
27. Preparación de la trama, Encanillado.
28. Fabricación de torcidos.
29. Formación del tejido (tisaje).
30. Especificaciones técnicas de los tejidos.

UNIDAD III PROCESAMIENTO DE FRUTAS Y HORTALIZAS

TIEMPO: 18 horas

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Valorar los diferentes sistemas de procesamiento de frutas y hortalizas.
- Realizar prácticas de aplicación en el procesamiento de frutas y hortalizas.

CONTENIDOS:

1. LAS FRUTAS Y HORTALIZAS

Sus características, composición, grado de madurez, manipulación y almacenamiento, alteraciones fisiológicas

1.1 El azúcar y otros edulcorantes



Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
ACREDITADA: MERCOSUR, CEUB



- 1.2 Composición de la sacarosa, determinación de la concentración de soluciones de sacarosa, el grado Brix y su relación con el índice de refracción en las soluciones de sacarosa. Aplicación de tablas en la resolución de problemas prácticos.
- 1.3 Acción de los ácidos y enzimas en la inversión de la sacarosa.
- 1.4 Sustancias coagulantes, preservan téis y aditivos: Sus características y empleo en la elaboración de productos alimenticios
- 1.5 Sustancias coagulantes: Gomas solubles, gelatina, pectina
- 1.6 Pectina: Proceso de obtención, el grado de la pectina, su importancia en la industrialización de frutas y hortalizas.
- 1.7 Preservan téis y aditivos: Dióxido de azufre, dióxido de carbono, ácido benzoico y sus sales, ácidos ascórbico, colorantes, estabilizantes, mejoradores de sabor, emulsificantes.
- 1.8 Factores de descomposición de los alimentos: Acción enzimática, bacterias, levaduras, hongos; sus características y los efectos que producen en condiciones para destruir o inhibir su desarrollo.
- 1.9 Conservación en atmósfera controlada.
- 1.10 Post-maduración: Su objetivo, post-maduración natural y post-maduración controlada.
- 1.11 Métodos de conservación de las frutas y hortalizas.
- 1.12 Métodos físicos: Tratamiento térmico (pasteurización, esterilización), deshidratación, congelación (por aire forzado, por contacto indirecto y por contacto directo).
- 1.13 Métodos químicos: Empleo del azúcar, sal, vinagre, preservan téis químicos. Fermentaciones alcohólica, acética u láctica: Condiciones para su desarrollo y raciones químicas resultantes.
- 1.14 Esquema explicativo de líneas de producto según los métodos de conservación utilizados.
- 1.15 Operaciones preliminares a la transformación, su descripción y métodos para su relación: Pesado, calibrado, selección según madurez, lavado, pelado, preparación, desarrollo, corte, prensado, molienda, extracción, tamizado, clarificación, homogenización, escaldado, pre cocción, etc.
- 1.16 Procesamiento por líneas de productos
- 1.17 Elaboración de dulces, mermeladas y jaleas



- 1.18 Proceso general de fabricación: Diagramas de flujo del proceso y descripción de operaciones por línea de productos:
- Selección, Lavado, Preparación de las frutas, Pre cocción,
 - Extracción del jugo (Prensado, molienda o centrifugación)
 - Corte (línea para dulces)
 - Molienda (línea de mermeladas)
 - Cocción – concentración
 - Tiempo de cocción
 - Adición de azúcar o jarabe, pectina y ácido
 - Acondicionamiento, Enfriamiento, Elaboración de la Pasta de Fruta, Proceso general de fabricación: Diagrama de flujo del proceso y descripción de operaciones.

LAS FRUTAS DESHIDRATADAS

- Cambios físico - químicos que implica el secado en la fruta u hortaliza
- Relaciones entre peso inicial y final del producto deshidratado Proceso de elaboración: Diagrama de flujo, descripción de operaciones y equipos del proceso
- Operaciones preliminares
- Escaldado o aplicación de agentes de conservación
- Secado, Principio del secado
- Métodos de secado (secado natural; el secado solar directo, indirecto y secado solar mixto; sistemas de captación de la energía solar; secado con combustibles).
- Equipos de secado: Secadores solares, con utilización de combustibles (por convección y por conducción)
- Tratamientos posteriores (Selección, oreó, molienda, tamizado, acondicionamiento)
- Cálculo de dessecadores.

UNIDAD IV CURTIDO DE PIELES

TIEMPO: 18 horas

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Valorar los diferentes sistemas de procesamiento de curtido de pieles.
- Realizar prácticas de aplicación en el procesamiento de curtido de pieles.

CONTENIDOS:

- Objeto Del proceso de curtición
- Clases de curtido: Curtido vegetal, o al tanino, curtido mineral y curtido con grasas
- La piel: Su importancia en el revestimiento y protección del cuerpo
 - Conformación de la piel: Su constitución y características
 - Epidermis
 - Dermis o corium
 - El colágeno y la elastina
 - La capa termostática y la capa reticular
 - La fascia
 - Tejido subcutáneo o hipodermis



8. La estructura histológica de la piel. - Zonas de la piel animal
9. Constitución química de la piel
10. Aprovechamiento de la piel: Riesgos que la inhabilitan para su empleo
11. Eliminación de la dermis y de la capa subcutánea, la obtención de pieles descarnadas (trabajo de ribera)
12. Obtención del cuero: Efectos de la curtición sobre la piel
13. Obtención del material curtiente: Los caldos curtientes para el curtido vegetal, sales minerales para el curtido al cromo y aceites de origen animal para productos de gamucería
14. Descripción del proceso de fabricación de cueros curtidos. - Diagrama de flujo
15. Reverdecimiento y remojo de la piel
16. Fulones o bombos giratorios. - Su funcionamiento
17. Descarne: Características y funcionamiento de la máquina descarnadora - depiladora
18. Curtido: El curtido en batanes, la curtición rápida, influencia del movimiento del batán y la temperatura en el proceso
19. Curtido al tanino: Efectos de la concentración rápida, influencia del movimiento del batán y la temperatura en el proceso
20. Curtido mineral: Formas de operación y materiales utilizados
21. Curtido con grasas (Gamuzas)
22. Escurrido de medias pieles de vaca y costras curtidas al tanino. - La prensa rotativa para el Estirado y exprimido.- Elementos de la máquina de estirar
23. Raspado e igualado de la flor: Elementos y formas de operación de la máquina de raspar
24. Teñido: Colores y extractos en los baños de tente, teñido a fondo en bombos, carga del bombo y duración de teñido.
25. Pintado y secado. - Operación de la máquina automática de pintado y túnel de secado
26. Engrase. - Aplicación de material lubricante en las fibras del cuero, el empleo de los bombos de
27. Lavado y desecación del pelo y de la lana
28. Otras operaciones de acabo: Esmerilado (lijado), cepillado, planchado, ablandado, impregnado, grabado, medido, etc.

UNIDAD V EL MAIZ Y SUS PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN INDUSTRIAL

TIEMPO: 18 horas

OBJETIVOS ESPECIFICO:

1. Valorar los procesos de transformación industrial del maíz.
2. Realizar prácticas de aplicación en el procesamiento del maíz.

CONTENIDOS:

1. El maíz: Características botánicas
2. Partes constituidas del maíz: Pericarpio, endospermo, embrión o germen
3. El endospermo o cuerpo farináceo, sémolas, afrecho o salvado, gluten, almidón
4. El beneficiado del maíz
5. Características y usos de los productos elaborados del maíz



- a. Productos crudos para la alimentación humana
 - b. Productos crudos y pre cocidos
 - c. Almidón de maíz
6. Objeto de la pre cocción
 7. Harinas precocidas, pre-gelatinizadas o pré-digeridas. Fundamentos del proceso:
 8. Acciones químicas o físicas sobre los almidones
 9. Dextrina, diastasa, Características y uso de las harinas precocidas
 10. Diagrama de flujo del proceso de industrialización del maíz
 11. Tipos de molienda: Moliendas alta y baja
 12. Descripción del proceso de industrialización y características de los equipos utilizados
 13. Objetivos de la Planta Maicera, Des germinación por vías secas y húmedas, sus características y rendimientos en productos
 14. Recepción y almacenaje del maíz
 15. Rendimientos obtenidos: Ventajas y desventajas comparativas entre las des germinaciones por vías seca y húmeda

UNIDAD VI INDUSTRIALIZACIÓN DE LA LECHE

TIEMPO: 18 horas

OBJETIVOS ESPECIFICO:

- Valorar los procesos de transformación de la leche.
- Realizar prácticas de aplicación en procesos de industrialización de la leche.

CONTENIDOS:

1. La industria láctea en Bolivia
2. La leche como alimento, sus propiedades y componentes
3. Composición y calidad de la leche: Microbiología de la leche
4. Procesamiento de la leche
 - 4.1. Recolección y recepción de la leche en Planta
 - 4.2. Elaboración de leche fluida
 - Clarificación y filtración
 - Separación y estandarización
 - Pasteurización, Homogeneización, Enfriamiento y refrigeración
 - Envasado, Enfriamiento y refrigeración, Envasado
 - 4.3. Leches concentradas
 - 4.3.1. Leche evaporada
 - 4.3.2. Leche condensada
 - 4.3.3. Otros productos lácteos
 - Obtención de crema y mantequilla
 - Yogurt y quesos



VI. METODOLOGIA. -

Las clases se impartirán con la utilización de medios auxiliares de enseñanza, como ser power point, para la exposición del parte teórica y práctica, de la misma manera se distribuirá, permanentemente los documentos de aplicación práctica, se apoyara el trabajo con medios informáticos, haciendo uso de las herramientas como ser: Durante la exposición de las clases teóricas se empleara la dinámica de participación de los alumnos al mismo tiempo se les exigirá el cumplimiento del trabajo practico que irán desarrollando en la fábrica donde han sido asignados.

Las aplicaciones reales, se desarrollan mediante casos, los mismos que el alumno los resuelve en clases.

La práctica semestral implica, consiste en realizar: solicitud de prácticas en la empresa, por el lapso de 2 meses como mínimo, actividad que se realizara en la organización en función a sus necesidades y requerimientos de la institución, trabajo que es evaluado por la empresa y constatado por el docente de la materia, para un mejor desarrollo. Las presentaciones de los informes son personales, son dos, sino se presenta el primero no tiene opción para presentar el segundo, el mismo que contendrá el alcance que se exige en la guía de elaboración de informes. El alumno debe aprobar las dos instancias de defensa para poder aprobar la materia. Se sostiene esta normativa, y debe saber el estudiante las exigencias de la materia.

VII. MEDIOS. -

Las clases se impartirán con la utilización de medios auxiliares de enseñanza, como ser power point, para la exposición del parte teórica y práctica, de la misma manera se distribuirá, permanentemente los documentos de aplicación práctica, se apoyará el trabajo con medios informáticos, haciendo uso de las herramientas como ser:

- Uso de la pizarra acrílica.
- Uso de marcadores. Uso de la pizarra acrílica.
- Uso de marcadores.
- Uso de borradores.
- Expuso del proyector multimedia
- Uso de la voz.
- Uso de guías de prácticos.
- Análisis de ejercicios en el pizarrón
- Uso de borradores.
- Uso del proyector multimedia
- Uso de la voz.
- Uso de guías de prácticos.
- Análisis de ejercicios en el pizarrón

VIII. EVALUACION. -

Normas de evaluación:

- Para tener derecho a examen final se requiere asistencia mínima del 65% a las clases teóricas y al 100% de las prácticas.
- 2 evaluaciones parciales 40%



Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
ACREDITADA: MERCOSUR, CEUB



- 1 examen final 35%
- Trabajos Prácticos y otros 25%

Formas e instrumentos de evaluación:

- Se realiza al inicio del semestre una evaluación diagnóstica con el fin de medir el grado de homogeneidad de los conocimientos del grupo.
- Se hará un seguimiento continuo a los alumnos, tomando nota de su desenvolvimiento y participación para la evaluación parcial.
- La evaluación parcial consiste en una prueba teórica-práctica escrita o un examen oral, dependiendo de la cantidad de alumnos de un determinado grupo. Es importante destacar que en cada prueba se verifica el cumplimiento de los objetivos.
- La evaluación final consiste en la verificación del logro de los objetivos mediante una prueba teórica-práctica escrita o un examen oral, dependiendo de la cantidad de alumnos de un determinado grupo.

XI. BIBLIOGRAFIA. -

BIBLIOGRAFIA BASICA

ALBERTO M. LACERCA, Curtición de Pieles; - ED. Albatros Buenos Aires, 2002.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

ORLANDO PALACIO GALLEGOS, Procesos Industriales, Teoría Y Guía De Prácticas, - ED. Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, 2012.

GILBERTO ENRÍQUEZ HARPER, El ABC De La Instrumentación En El Control De Procesos Industriales, - ED. Limusa, 2014.

DALY, Expocuero, -ED. DALY, 2005.