

# Procesos de fabricación de cerveza – 2do Semestre 2023.

**Objetivos:** Aplicar conocimientos químicos, fisicoquímicos y de procesos de cada etapa de la fabricación de la cerveza, desde la etapa de molienda de materia prima hasta el envasado del producto final. En este curso se busca que el alumno adquiera los conocimientos asociados a todas las etapas de fabricación de cerveza, y la capacidad de identificar distintas alternativas de proceso, con sus ventajas y desventajas, formas de operación y puntos de control para un seguimiento adecuado del proceso.

En las distintas etapas del proceso se involucran fenómenos de transferencia de cantidad de movimiento, energía y materia. Estos fundamentos serán planteados durante el curso con el alcance y profundidad necesarios para el entendimiento de las distintas operaciones realizadas.

## **Programa analítico de la Asignatura y Nómina de Trabajos Prácticos Experimentales a realizar:**

1- Pretratamiento de la malta. Molienda, fundamentos y objetivos. Molienda en seco y molienda húmeda. Equipamiento utilizado. Evaluación de la molienda, tamizado. El impacto de la molienda en las etapas de filtración siguientes. Análisis de cómo afecta la calidad de la molienda en los distintos puntos del proceso.

2-Maceración. Objetivo e importancia de esta etapa en la fabricación del mosto. Transformaciones durante la maceración. Degradación enzimática de almidón y distintos compuestos. Propiedades de las enzimas, efecto de variables como temperatura y pH. Extracto, composición y calidad. Equipamiento de la sala de cocción: tamaños y materiales, capacidad de producción. Tipos especiales de salas de cocción. Formas de operación, por infusión o decocción. Parámetros a tener en cuenta para la maceración. Tiempos de maceración, control del proceso.

3-Filtración. Separación del mosto caliente. Concentración de extracto en el mosto. Recuperación de extracto del lecho filtrante por lavado. Equipos de filtración: Cuba filtro o filtro prensa. Ventajas y desventajas. Formas de operación. Precauciones y medidas de control a tomar durante la etapa de filtrado. Diseño de cuba de filtración. Altura de lecho filtrante. Bombeo de mosto caliente. Separación de los desechos.

4-Cocción del mosto. Adición de lúpulo. Procesos fisicoquímicos involucrados durante la cocción del mosto. Precipitación de los distintos compuestos indeseables, Trub de cocción. Tiempos y temperaturas de cocción. Parámetros de control. Amino Nitrógeno libre (FAN), carga térmica del mosto (coeficiente de ácido tiobarbiturico TBZ). Cálculos de rendimientos en la sala de cocción. Controles del mosto caliente. Equipamiento para la cocción, balances de energía. Sistemas para ahorro de energía. Recuperación de calor de vahos. Servicios de vapor y de agua caliente.

5-Separación del Trub. Sedimentación y Whirlpool. Principio de operación y diseño. Separadoras centrífugas. Enfriamiento y clarificación del mosto. Aireación del mosto. Intercambiadores de calor de placas. Diseño y forma de operación. Servicio de agua para la refrigeración.

6-Fermentación. Transformaciones durante la fermentación y la maduración. Factores que afectan a las levaduras. Floculación de las levaduras. Equipamiento para realizar la fermentación. Refrigeración de los recipientes. Aislación. Sistemas de control del proceso de fermentación.

7-Filtración. Estabilización de la cerveza. Pasteurización. Teoría y práctica de carbonatación. Mejoramiento de la estabilidad. Estabilidad de sabor. Envasado. Vidrio. Latas. Barriles.

# LAS CLASES SE BRINDAN POR ZOOM Y SE GRABAN CON UN ACCESO ESPECIAL A LOS ALUMNOS

**CRONOGRAMA 2023 (Clases Jueves y Viernes a las 18 h – TP fecha y horario a coordinar)**

FECHA	HORA	TEMA	DESARROLLO
24/8	18-21	Unidad 1 (Malta, molienda, etc).	Descripción, Tipo Molienda, Equipamiento, Tamizado
25/8	18-21	Unidad 2 (Maceración, fenómenos, etc).	Descripción, Maceración, Transformaciones enzimáticas. Parámetros de control del proceso. Mosto congreso, Balance de Materia, Calor (1ra parte)
31/8	18-21	Unidad 2 (Maceración, equipos, balances, operación).	Maceración, equipos de la sala de cocción. BEM, Bernoulli, Bombas.
01/9	18-21	Unidad 3 (Filtración)	Descripción, Filtración, Extracto. Proceso de Filtración. Medios porosos, Permeabilidad, Darcy. Bombeo del mosto.
07/9	18-21	Unidad 4 (cocción, fenómenos, etc)	Descripción, Cocción, procesos fisicoquímicos. Variables operativas. Rendimiento de la sala de cocción. Calor (2da parte)-Ebullición
08/9	18-21	Unidad 4 (cocción, fenómenos, etc)	Descripción, Servicio de vapor, transferencia de Calor (3ra parte)-Intercambiadores.
14/9	18-21	Unidad 5 (Separación, sedimentación)	Descripción, Sedimentación, Equipo Whirlpool, Partícula, coloides, Stokes, centrífuga.
15/9	18-21	Unidad 5 (Separación, sedimentación)	Descripción, Partícula, coloides, Stokes, centrífuga. Enfriamiento del mosto, intercambiador de placas. Servicio de agua de enfriamiento.
21/9	18-21	Unidad 6 (Fermentación, recipientes, aislación, control, etc)	Descripción, Transformaciones durante la fermentación, acción de levaduras. Gases Calor (4ra parte)

22/9	18-21	Unidad 6 (Fermentación, recipientes, aislación, control, etc)	Refrigeración-Vapor, Sistemas de control. Selección de equipos de calor/frío
28/9	18-21	Unidad 7 (Filtración, estabilización, envasado, etc)	
A definir	5 horas	Trabajo Práctico	Ensayo de proceso completo a escala planta piloto. Medición de Variables en diferentes puntos. Balances en equipos.