



**UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL
“LISANDRO ALVARADO”
DECANATO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN**



**INFORME DE PASANTÍAS
EMPRESA PROMALT**

Autor: Yenarini Azuaje Quiroz

Cédula de Identidad: 20237790

Tutor Académico: Gianella Paola Polleri Loyola

Tutor Empresarial: Jennifer Nathalie Rivas

Barquisimeto, Octubre 2014



UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL
"LISANDRO ALVARADO"
DECANATO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN



INFORME DE PASANTIAS

EMPRESA PROMALT

Informe presentado como requisito parcial para optar al título de
Ingeniero de Producción

Autor: Yenarini Azuaje Quiroz

Cédula de Identidad: 20237790

Tutor Académico: Gianella Paola Polleri Loyola

Tutor Empresarial: Jennifer Nathalie Rivas

Barquisimeto, Octubre 2014

INDICE GENERAL

	pp.
INDICE DE CUADRO.....	ii
INDICE DE GRÁFICO.....	iii
INTRODUCCIÓN	1
INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA.....	3
Descripción de la empresa.....	3
Historia breve de la compañía.....	5
Descripción del departamento de producción	7
Descripción del trabajo asignado (planificado).....	8
ACTIVIDADES REALIZADAS.....	9
Descripción de actividades ejecutadas	9
Resultado de las actividades realizadas.....	31
CONCLUSIONES	35
RECOMENDACIONES.....	35
GLOSARIO DE TERMINOS.....	37
BIBLIOGRAFIA	39

INDICE DE CUADROS

Cuadro	pp.
1. Descripción y tipos de producto.....	4
2. Comparación entre el colorante doble fuerza, colorante 10000 y 7000.....	29
3. Plan de trabajo área de concentrador	32

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico	pp.
1. Diagrama organizacional de la empresa Promalt.....	7
2. Organigrama del departamento de Producción.....	9
3. Diagrama del proceso.....	12
4. Diagrama del flujo de proceso de azúcar invertida.....	25
5. Diagrama de flujo Colorante Doble Fuerza.....	26
6. Diagrama de flujo Colorante 10000 y 7000	28

INTRODUCCION

Las empresas en el mundo y en particular en PROMALT IND C.A., buscan establecer en el mercado actual sus productos, es por ello que realizan cambios en los procesos de producción con el propósito de alcanzar las especificaciones de todos los clientes nacionales que utilizan productos de malta y sus derivados.

PROMALT IND C.A., se encuentra ubicada en la zona industrial II Complejo Industrial Lara galpón C-1 de Barquisimeto, se encarga de la elaboración de productos de malta y sus derivados tales como: extracto de malta (diastásico y no diastásico), colorante, azúcar invertida y malta concentrada.

Para la elaboración de estos productos, se emplean como materia prima la cebada malteada, adjunto y azúcar. Posee un laboratorio de calidad donde se realizan las pruebas y análisis necesarios a las muestras para garantizar que el producto final cumpla con los parámetros de calidad exigidos por la empresa y por el cliente.

El presente informe trata sobre las actividades desarrolladas en el campo laboral el cual se realiza en el departamento de producción, cuyo propósito en la empresa es controlar el material con el que se va a trabajar, utilizar el menor costo posible al elaborar el producto y lograr un buen trabajo en equipo con una buena planeación entre otras cosas.

Para el desarrollo del trabajo se cumplieron las siguientes actividades: desarrollo de habilidades en el área de cocimiento, seguimiento de actividades en el área de colorante con el reactor de alta presión, elaboración de actividades con el reactor de baja presión, capacitación y supervisión en el área de lavado de maxicubos de la planta, entre otras, siendo todas estas actividades de gran importancia para la empresa, ya que algunos son puntos críticos de control y debían ser supervisadas, esto con el propósito de garantizar que el producto salga inocuo y cumpliendo todas las especificaciones del cliente.

Asimismo, la información obtenida se recopiló en dos etapas; la primera descripción de la empresa, la cual contiene breve reseña histórica, productos elaborados, estructura organizativa, servicios requeridos en el proceso con sus respectivos organigramas y la segunda sección referida a las actividades desarrolladas durante la pasantía.

INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

PromaltInd. C.A. es la primera empresa productora de extracto de malta en Venezuela. La planta cuenta con un área techada de 1.100 metros cuadrados ubicada en la Zona Industrial Condibar II de Barquisimeto, Estado Lara. El Extracto de Malta es un producto natural, que contiene de manera concentrada todos los valores nutritivos y solubles de la cebada malteada para ello cuenta con una planta de evaporación de simple efecto por medio del cual se logra extraer el 80% del agua contenida en el mosto.

En la empresa se elaboran distintos tipos de productos a partir de los cuales se puede observar la variedad a los que va dirigido. (véase Cuadro 1)

Las principales materias primas con que se realizan estos productos son: cebada malteada, adjunto y azúcar. Sus productos y capacidades son: (a) Extracto de malta diastásico y no diastásico, líquido: 100.000kg/mes, ocupación actual 50%. (b) Colorante doble fuerza, 10000 y 7000: 200.000kg/mes, ocupación actual 30%., (c) Azúcar invertida: 200.000 kg/mes, ocupación actual 20% y (d) malta concentrada: 100.000 kg/mes ocupación actual 10%.

Cuadro 1: Descripción y Tipos de Productos.

Los productos realizados se entregan en diversas presentaciones: galones de 5kg, tambores de 250kg, cuñetes de 25kg, maxicubos de 1400kg.

Tipos de Producto Producido		
Producto	Descripción	Uso
Extracto de Malta	Producto elaborado a partir de la cebada malteada, la cual es procesada térmicamente hasta la obtención del producto final.	Productos de panadería, elaboración de cereales, mezclas infantiles, bebidas achocolatadas, galletería, barras energéticas, entre otros.
Malta Concentrada	Producto elaborado a partir del Extracto de Malta, colorante y azúcar invertida.	Galletas.
Colorantes 7000 y 10,000	Producto elaborado a partir de la azúcar refinada, la cual es procesada térmicamente, hasta la obtención del producto final.	Bebidas refrescantes, salsas, maltas, galletas, panificación, helados
Colorante Doble Fuerza	Producto elaborado a partir de la azúcar refinada, la cual es procesada térmicamente, hasta la obtención del producto final.	Bebidas alcohólicas, refrescos cola, salsas, maltas, galletas.
Azucares Invertidos	Producto elaborado a partir de la azúcar refinada, la cual es procesada térmicamente o vía enzimática, hasta la obtención del producto final.	Productos de panadería, galletería, helados, maltas, bebidas refrescantes, entre otros.

La planta está estructurada por las siguientes áreas: zona de despacho, almacén de materia prima, zona de producto para el reproceso, zona de los silos, zona de la molienda, zona de producción, zona donde se envasa el producto terminado, laboratorio Físico-Químico.

HISTORIA BREVE DE LA COMPAÑÍA

El montaje de la planta se inició en Diciembre de 1994 y comenzó su producción en Noviembre de 1995. La empresa cuenta con un grupo de profesionales de amplia y demostrada experiencia en el campo de fabricación de productos de consumo masivo y especialmente en la producción de extracto de malta, los cuales aportaran la tecnología necesaria para lograr que las materias primas, cebadas malteadas Europeas y los sofisticados equipos de proceso, den como resultado un producto de Calidad Internacional.

POLÍTICA DE CALIDAD

“Elaborar y comercializar productos de la más alta calidad, cumpliendo con las normas establecidas por el ente sanitario vigente en Venezuela y a través del mejoramiento continuo de los recursos humanos, sistemas, procesos y proveedores, respetando y conservando el medio ambiente para la satisfacción de nuestros clientes, trabajadores y accionistas”.

DECLARACIÓN DE MISIÓN

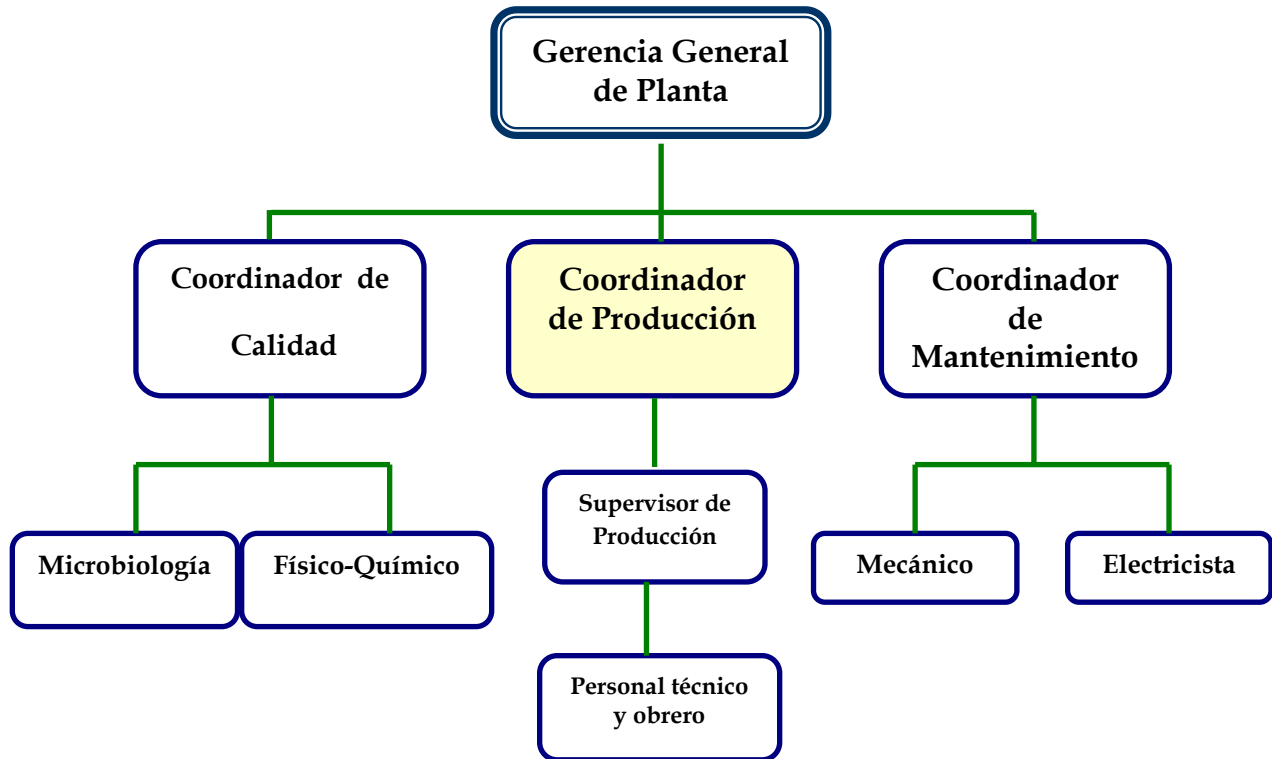
Satisfacer las necesidades de nuestros clientes, ofreciendo y garantizando productos de excelente calidad.

DECLARACIÓN DE VISIÓN

Ser líderes de las industrias con nuestros productos de malta: extracto de malta, colorantes para malta, azúcares invertidos, caramelo líquido, maltas concentradas, contando con equipo talentoso, profesional y capaz. Pensando siempre en nuestros

clientes y adaptándonos a sus exigencias, garantizando así la calidad de nuestros productos, procesos y gestión.

Gráfico 1: Organigrama de la empresa Promalt



Fuente: Dato suministrado por la Empresa

El organigrama como se observa en el **Gráfico 1** consta de la gerencia general de la planta conformada por los socios en partes iguales con descendencia directamente hacia los coordinadores de las diversas áreas de: Calidad, Producción y Mantenimiento.

El Departamento de Calidad está conformado por el área de microbiología y físico químico cada una con un (1) analista para el desempeño del área.

El Departamento de Producción, conformado por un (1) supervisor del área y a su cargo el personal técnico y obrero que consta de doce (12) personas.

El Departamento de Mantenimiento, está conformado por las áreas de mecánico y electricista ambos con una (1) persona y el personal outsourcing para arreglos de mayor magnitud.

DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN

Las pasantías se realizaron en el área de producción.

El Departamento de Producción es el encargado de hacer cumplir a los obreros y técnicos el plan de trabajo previsto por la empresa para la realización del producto. También se encarga de hacer las solicitudes y llevar el control de los materiales con los que se van a trabajar, determina las secuencias de las operaciones, inspecciones, métodos, se asignan tiempos y se lleva el control del trabajo.

Está conformado por un (1) supervisor del área y a su cargo el personal técnico y obrero que consta de doce (12) personas. (véase Cuadro 2).

En el departamento de producción se realizan las siguientes funciones:

- Análisis y control de lo se fabrica.
- Medición del trabajo.
- Formas de trabajar.
- Higiene y seguridad dentro de la empresa.
- Control de la producción y de los inventarios.

Gráfico 2: Organigrama del Departamento de Producción



Fuente: Dato suministrado por la empresa

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO ASIGNADO (PLANIFICADO)

- Recorrido por planta, familiarización con los espacios y equipos, presentación al personal.
- Supervisión de controles en el área de molienda: llevando control de inventario de la materia prima, número de cocimientos efectuados y la programación del mismo.
- Ayuda con auditoría y visitas técnicas de proveedores planificadas para este mes con: programación y supervisión de limpieza de la planta.
- Desarrollo de habilidades en el área de cocimiento: control y verificación de los parámetros físico químicos en el proceso, llevando formatos que indiquen el comportamiento del mismo.

- Seguimiento de actividades en el área de colorante con el reactor de alta presión, para elaboración de colorante definiendo paso a paso las actividades a realizar y plasmarlas en un flujo grama con variantes a controlar.
- Elaboración de actividades con el reactor de baja presión, para elaborar colorante con otras especificaciones, haciendo comparaciones en los diferentes procesos y comportamientos del mismo, así como su uso a nivel industrial.
- Inspección de parámetros en el área de cocimiento con controles de temperatura, tiempo y volúmenes.
- Elaboración de un plan de trabajo en el área de concentración, en cuanto tiempo, toma de muestra y válvulas requeridas para el procesamiento del mismo.
- Refuerzo de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en el área de envasado, control en las normas aplicadas para el procesamiento del mismo por el operador y demás miembros de la planta.
 - Capacitación y supervisión en el área de lavado de maxicubos de la planta.
 - Aplicación de las 5S en el almacén de la planta.
 - Realización de la limpieza de los equipos con pruebas para nuevas formulaciones en el uso de químicos y tiempos.

ACTIVIDADES REALIZADAS

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES EJECUTADAS

1. Recorrido por planta, familiarización con los espacios y equipos, presentación del personal

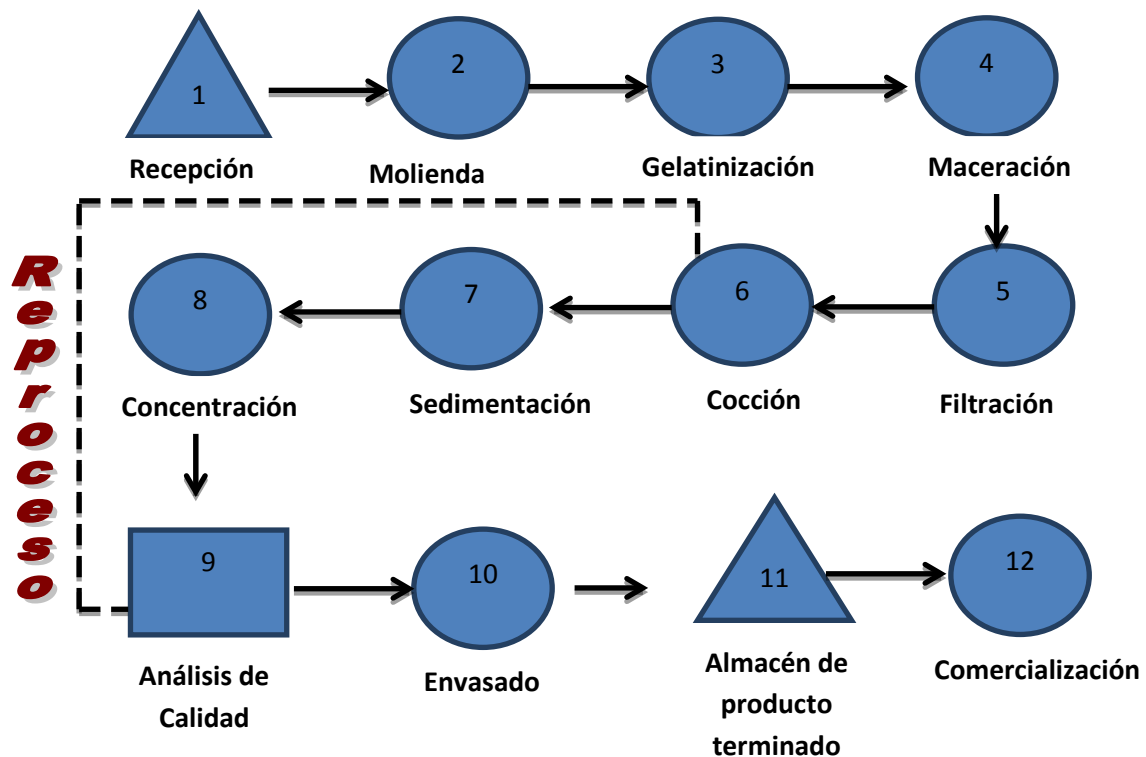
Es una empresa pequeña que cuenta con 25 empleados aproximadamente, labora de lunes a viernes en horario rotativo. Se dedica a la producción de extracto de malta, malta concentrada, azúcar invertida, colorante doble fuerza, colorante 1000 y colorante 7000.

Descripción del proceso productivo

Molienda: (Reducir tamaño), en esta etapa se rasgar la cascara, de manera de dejar al descubierto la porción interior del grano (endospermo), se tritura o desintegra el endospermo, para este quedar accesible al posterior ataque enzimático y aumentar el área específica del grano.

Gelatinización, se Pone en contacto las moléculas de almidón contenidas en el endospermo harinoso del adjunto con enzimas alfa-amylasas en altas temperaturas con la finalidad de degradar la molécula para prepararla al proceso de maceración.

Grafico 3. Diagrama del Proceso



Fuente: Dato suministrado por la empresa

Maceración, el propósito de esta etapa es dar las condiciones de pH y temperatura a las enzimas contenidas en el grano de cebada malteada con la finalidad de generar el perfil glucosídico del producto sobre los almidones de la cebada y arroz, y preparar la mezcla para el proceso de filtración, dándole condiciones a las enzimas beta-glucanasas, las cuales permiten degradar las gomas contenidas en el grano las cuales limitan la filtración.

Filtración, etapa para la obtención del mosto brillante y libre de sedimentos, pues si se llevan materias insolubles a la olla de cocción del mosto, estas influirán desfavorablemente en la calidad de la cerveza resultante, reducción de las pérdidas de extracto sin afectar la calidad del mosto y obtención de la mayor cantidad posible de mosto por día.

Cocción, en esta etapa se busca esterilizar, concentración del mosto, incremento del color, parar la acción enzimática y coagular la proteína.

Sedimentación, se busca Separar las proteínas coaguladas durante la cocción, así como partículas pequeña no retenidas en la filtración, permitiendo obtener un mosto clarificado.

Concentración, etapa para retirar el agua contenida en el mosto para lograr concentrarlo de 23 °Brix a 80 °Brix, a través de bajas temperaturas y presiones de vacío.

Envasado, colocar el producto final en diferentes envases plásticos, lavados previamente garantizando la limpieza e inocuidad del mismo.

Los equipos que interactúan en el proceso son:

- *Cooker*: Son tanques de acero inoxidable, poseen una capacidad de 600lt, actualmente PROMALT, cuenta con 2 cooker en la línea de producción de extracto de malta y tienen como objetivo gelatinizar el adjunto.

- *Macerador*: Capacidad de 1.200lt, posee un agitador, el material en el que está construido es de acero inoxidable con una campana de cobre, este equipo se realiza la maceración de la cebada malteada.

- *Meura*: aquí se hace la filtración de lo sólido y de lo líquido.

- *Paila*: Construida en acero inoxidable, provista de una campana de cobre, tiene capacidad para 1.200lt, la paila de cocción tiene como objetivo hervir y esterilizar el mosto de cebada malteada.

- *Whirlpool*: Construido en acero inoxidable toda su estructura, cuenta con una capacidad de 1.200lt y tiene el objetivo de sedimentar los sólidos para la obtención de un mosto clarificado.

- *Concentrador*: Posee una bomba de vacío el cual evapora el agua contenida en el mosto a presiones de vacío y temperaturas bajas (60 grados centígrados), posee una capacidad de 1100kg/hora.

- *Cohete*: aquí se dispone el producto antes de ser envasado

- *2 Calderas*: Tiene el objetivo de producir vapor con la finalidad de calentar los equipos, el vapor producido no tiene contacto con el producto, posee una potencia de 60HP.

- *2 Molinos*: donde es procesada la materia prima para la separación de la cascara y reducción del tamaño.

- *Reactor de alta presión*: es un equipo utilizado solo para la elaboración del colorante doble fuerza.

- *Reactor de baja presión*: se utiliza para la realización del colorante, azúcar invertida

- *Torre de enfriamiento*: es un dispositivo que emplea el contacto directo entre el elemento disipador y el elemento a disipar (agua y aire atmosférico). El objetivo no es el procesamiento del aire sino el procesamiento térmico en el enfriamiento del agua en el estado en que se encuentre.

La empresa también cuenta con:

- Tanques de agua suavizada: se utiliza para la alimentación de la caldera
- Tanque de agua ambiente: se utiliza normalmente para el enfriamiento de los equipos
- Tanque mosto: se almacena el producto antes de ser enviado al concentrador.
- Tanque de agua caliente: se utiliza para la realización de los cocimientos, limpieza de los equipos, y lavado de los maxicubos.

2. Supervisión de controles en el área de molienda

Perfil del endospermo

La primera fuente de almidones, carbohidratos y proteínas que necesitamos, si esta se encuentra bien modificada es fácilmente solubilizada por enzimas, si se encuentra mal modificada puede bajar la eficiencia y requiere de un macerado más completo, se debe molerse por completo.

La molienda es un proceso mecánico y provee los cimientos para

- Conversiones químicas/ biológicas las cuales ocurren en la maceración.
- La composición cualitativa del mosto.
- La eficiencia de extracción.

El tipo de molienda utilizada es la molienda seca, esta persigue la separación de las diferentes partes anatómicas del grano, permitiendo la obtención de harinas y sémolas de diferentes granulometría.

Proceso de molienda seca

- Los objetivos de la transformación de la cebada
- Obtener el máximo de fragmento de almendra conteniendo un mínimo de materia grasa y celulosa.
- Obtener un máximo de gérmenes enteros y fragmento grandes de germen exentos de almendra y salvado.

Se busca por tanto, productos nobles, pobres en materia grasa que se conserven bien.

Antes de que la cebada y el adjunto sea aceptado se le hacen pruebas en el laboratorio para ver si cumple con los requerimientos necesarios, luego de pasar por este proceso se dispone a colocarlo en el almacén cuando vienen en sacos y en los silos cuando vienen a granel, posteriormente se coloca en las tolvas y esta es levantada por el montacargas hasta la plataforma donde se encuentra el molino y se comienza el proceso de molienda.

El adjunto y cebada ya procesado se va colocando en sacos y montado a su vez en paletas hasta obtener un número de 14 sacos por paletas, se almacenan de tal modo que queden agrupados por cocimientos, cada cocimiento requiere 28 sacos (2 paletas). Diariamente se requieren 6 cocimientos para que la producción no baje.

Cuando se comienza a moler los molineros deben llenar un formato donde indican el nombre del proveedor de cebada y adjunto, la hora de inicio y final de proceso, además dejan la secuencia de las paletas para que se cumpla el método FIFO. En ocasiones se adquiere el adjunto con algunos parámetros alterados y a la hora de ser llevado al área de cocimiento, las paletas deben ir con un porcentaje del adjunto que si cumple los parámetros y otro porcentaje que no lo cumple para así evitar retraso en el proceso. Normalmente el porcentaje del adjunto que si cumple los parámetros debe ser mayor al porcentaje de adjunto que no lo cumple.

Se debe estar supervisando que el producto final de la molienda no sea muy gruesa ya que si esto ocurre no se extraerán todos los azúcares y se requerirá más cebada y adjunto para la fabricación de la misma cantidad de extracto de malta.

Por lo contrario si la molienda es muy fina se hará una harina que junto con el agua formaran una pasta imposible de filtrar con la cual no vamos a obtener mucho azúcar.

Lo que se busca es romper el núcleo del grano haciéndolo trocitos pequeños sin romper la cáscara, ya que esta ayudara al proceso de filtración.

3. Ayuda con auditorías y vistas técnicas de proveedores planificadas para este mes con: programación y supervisión de limpieza

Se brindó apoyo al área de calidad, realizando un recorrido exhaustivo por planta localizando las zonas más críticas que requerían limpieza y pintura antes de la visita técnica del proveedor. Ya que unos de los pedidos de parte de los proveedores era que las áreas de la planta se encontraran en perfecto estado y sin cuerpos extraños (restos de paletas, plástico, bolsas, ligas, precintos, metal, virutas entre otros).

Las zonas seleccionadas fueron:

- El área de la calderas ya que esta necesitaba ser limpiada y pintada al igual que las paredes que se encuentran a su alrededor.
- El área de los concentradores estos requerían pintura al igual que las tuberías que llevan vapor a esta zona.
- El envasado esta área requiere estar siempre muy limpia ya que aquí se envasa el producto final y los proveedores son muy delicados con esta zona.
- El área de la molienda debido al proceso que se realiza en esta zona se acumula mucho el polvo.

Se inspeccionó el trabajo de limpieza y pintura de las áreas antes mencionadas, también se llevó a cabo una jornada con todos los trabajadores para la recolección en planta de objetos extraños ya que durante el recorrido se observó trozos de madera, plástico, guantes, tapa boca, gorros, tornillos, bolsas, gomas, entre otras cosas. Otras de las actividades realizadas fue una charla que se les dicto a los trabajadores donde se le hizo saber que estos tipos de objetos (cuerpos extraños) no deben encontrarse en la planta ya que pueden caer en los equipos ocasionando contaminación del producto o daño del equipo.

4. Desarrollo de habilidades en el área de cocimiento

Esta área está conformada por cuatro equipos el cooker, macerador, meura y paila.

En esta área se estuvo chequeando los tiempos y temperaturas del producto en cada equipo, y se les iba explicando a los operadores lo importante que es cumplir estos parámetros para evitar problemas y retrasos en la producción.

Extracto de malta

El proceso comienza en el cooker 1 este es llenado con 27HtL de agua y llevado a una temperatura de 58°C se le agrega la enzima esta ayudara a que el proceso de conversión sea más rápido, una vez colocada la enzima se le agregan 21 sacos del adjunto que corresponde a un cocimiento y se le dan 30 minutos a temperatura constante de 58°C, luego se le aumenta la temperatura a 95°C por 30 minutos y es pasado al macerado, luego el cooker 2 es llenado con 7HtL de agua se le da una temperatura de 65°C y son colocados los sacos de la cebada dentro del cooker2 la temperatura permanecerá constante por 30 minutos luego se le da vapor hasta que alcance los 69°C por 45 minutos cuando se ha cumplido este tiempo se le da más temperatura hasta que se encuentre a 75°C por 1 hora y se le hace la prueba para saber si convirtió. Se deja a temperatura constante hasta que la cebada haya convertido.

Proceso de maceración

Objetivos

- Ofrecerle las condiciones de pH y temperatura a las enzimas contenidas en el grano de cebada malteada con la finalidad de generar el perfil glucosidico del producto sobre los almidones de la cebada y arroz.
- Preparar la mezcla para el proceso de filtración, dándole condiciones a las enzimas beta-glucanasas, las cuales permiten degradar las gomas contenidas en el grano las cuales limitan la filtración.

En el macerador se le da temperatura a 95°C al adjunto que se encontraba en el cooker 1 durante una hora aquí se le realiza la primera prueba para saber si el adjunto convirtió, se toma una muestra del producto con un cucharón se pasa por un colador y al líquido que se extrae se le colocan unas gotas de yodo (este es el indicador), cuando cae la gota esta debe ponerse de color amarillo si se coloca amarillo esto nos indica que ya el adjunto convirtió.

Una vez que el adjunto este convertido se le agrega la cebada que previamente convirtió en el cooker 2 aquí se mezcla la cebada y el adjunto y se le da 20 minutos.

Una vez que el adjunto haya convertido y se haya mezclado con la cebada se enfría y se lleva a una temperatura de 58°C, se le agrega 400ml de enzima por 1 hora, después se le sube la temperatura a 75°C por 20 minutos, luego es pasado al meura.

Si cuando se le hace la prueba de conversión a la cebada y al adjunto la gota se pone de color negro o marrón esto nos indica que no convirtió y requiere de más tiempo.

Las razones por las que puede el adjunto no convertir pueden ser:

- La temperatura en el macerador haya bajado y el operador no se dio cuenta.
- La temperatura no haya subido; esto ocurre cuando hay mucha agua en la chaqueta del macerador.
- El adjunto no cumplía con los parámetros requeridos y a pesar que se mezcló con el adjunto que si cumple con los parámetros requiere de más enzima para que pueda convertir.
- El adjunto requiere más tiempo de lo establecido.

Proceso de Filtración

Después del proceso de maceración toda la materia soluble que fue extraída de la cebada y adjuntos debe separarse de la parte insoluble o afrechos. Para esto se utiliza

el proceso de filtración del mosto, esta separación es principalmente un proceso mecánico que debe efectuarse con la mayor eficiencia posible

La filtración se hace en dos etapas:

- Separación del primer mosto (primera filtración), esta separación debe realizarse a 75°C ya que es la temperatura ideal para la separación del mosto y afrecho.
- Lavado de los afrechos con agua para retirar el mosto embebido dentro de ellos (segunda filtración), se efectúa a 75°C para lograr la extracción del remanente material soluble.

Factores que permiten obtener filtración rápida y mosto brillante en una olla de filtración convencional:

- Molido no muy fino, tanto en la malta como en los triturados.
- Maltas bien modificadas.
- Adecuada degradación de las proteínas.
- Conversión completa de la masa.
- Temperatura de la masa en filtración de 75°C y del agua para segunda filtración 75-77°C.
- Concentración adecuada del mosto (16-18°p).
- El volumen del cocimiento debe estar de acuerdo con la capacidad de la olla para obtener una capa de afrechos de 30-40 cm.

La cantidad de agua usada, que determina la concentración en la masa, no sólo es importante para el trabajo enzimático sino que también lo es para la filtración del mosto. Si la masa es muy diluida se presentará deficiente trabajo enzimático. Si es muy concentrada, habrá dificultad para la filtración porque el mosto será muy viscoso.

Proceso de cocción

Tras el filtrado se introduce el mosto filtrado en la paila. Una vez que todo el líquido este en la paila se le agrega 10HtL de agua por riego y se lleva a una temperatura de 100°Cpor 1hora, sin dejar que la temperatura baje si esto ocurre el pH del producto puede bajar y no se obtendrá el producto requerido por los proveedores.

Razones para el hervor: esterilizar el mosto, concentración del mosto, remoción de volátiles, incremento del color, parar la acción enzimática, coagular las proteínas.

La destrucción de las enzimas y la esterilización del mosto se puede lograr con unos pocos minutos de ebullición, sin embargo algunas bacterias son resistentes al calor y pueden soportar la temperatura de ebullición sin ser destruidas, pero éstas son sensibles a los ácidos alfa de los lúpulos, los cuales tienen poder antiséptico.

Durante la ebullición, se persigue la coagulación de proteínas de alto peso molecular lo cual se logra por evaporación y principalmente por movimiento intenso del mosto.

Las proteínas coagulan por:

- Calor y descenso de pH (5.2 como óptimo). Con el calor se desnaturalizan proteínas. Posteriormente se requiere un determinado valor de pH para neutralizar cargas eléctricas y lograr que las proteínas se coagulen.
- Actividad superficial. Las proteínas se reúnen en la superficie de las burbujas que se forman durante la ebullición. Llegan a la superficie, se oxidan y entonces son desnaturalizadas y neutralizadas, es decir, se produce coagulación de las proteínas por concentración en la superficie de las burbujas. Por esta razón, es importante que se produzca una ebullición con movimiento intenso para que se produzcan más burbujas.

Desde que el proceso comienza el operador debe llenar una planilla donde indica la hora de inicio y la hora final del proceso en cada equipo, esto se hace para llevar

un control del comportamiento de la cebada y el adjunto ya procesado. Alguna alteración en los tiempos le indicara al supervisor que algo no va bien en el equipo o con el proceso.

5. Área del colorante doble fuerza en el reactor de alta presión

En el reactor de alta presión solo se elabora colorante doble fuerza debido a que este tipo de colorante se somete a mucha presión para lograr obtener el color y la textura deseada.

Lo primero que se necesita para la realización del colorante doble fuerza es hacer la azúcar invertida (Véase Cuadro 4). La azúcar invertida es un tipo de azúcar que se obtiene con una solución de agua y azúcar tratada con ácido, separándose así la molécula de la sacarosa en glucosa y fructosa. Tiene el doble de poder edulcorante que el azúcar común y tiene las mismas propiedades de la miel, de modo que como no cristaliza. Este jarabe se conoce como azúcar invertido porque se consigue por inversión ácida o enzimática de la sacarosa.

Para la realización de esta se necesita agua, azúcar y ácido, se colocan dentro del reactor y se le da temperatura de 95°C por 45 minutos, luego se toma una muestra para saber si el pH, destrosas y Brix se encuentran entre los rangos requeridos para la fabricación del colorante doble fuerza, si todo se encuentra dentro de los rangos se apaga el vapor y se le abre las válvulas de enfriamiento hasta que alcance una temperatura de 40°C, es importante que el azúcar invertida se encuentre en un rango de temperatura igual o menor de la establecida, ya que para la realización del colorante doble fuerza se requiere que la azúcar invertida este a temperatura ambiente.

Luego se cierra la tapa del reactor y se ajusta para evitar que ocurra alguna fuga de presión, se le coloca catalizador y soda diluida en agua; se deben ingresar estos ingredientes en este orden y sin mezclarlo previamente. Una vez que estas sustancias se encuentran dentro del reactor se puede observar que la presión dentro de él se

comienza a elevar sin necesidad de abrir las válvulas de vapor, cuando la presión llega a 20psia se le abre el vapor al reactor para elevar la presión a 60psia se debe mantener esta presión manipulando la válvula de venteo, presiones muy elevadas producen colorantes muy viscosos y presiones por debajo de los 50psia se obtiene colorante con sabor desagradable. Se mantiene la presión a 60psia durante 45 minutos, luego se van tomando muestras cada 10 minutos para hacer seguimiento de color que debe encontrarse entre (0,47-0,50) y determinar el tiempo de corte, faltando minutos para el corte calculado se cierra la válvula de agitación y se detiene el agitador.

Se envía el colorante doble fuerza al reactor de baja presión y durante este proceso se consigue el enfriamiento flash donde el colorante alcanza la presión atmosférica, no debe durar más de 15 minutos ya que esto puede ocasionar que el colorante se quemara y que se encuentre fuera de especificaciones.

Luego que el colorante doble fuerza se encuentre en el reactor de baja presión se le abre el enfriamiento hasta que llegue a una temperatura de 65°C, para luego tomar una muestra y hacerles las pruebas de Gravedad específica, pH, color, Baumé. Si se encuentra entre los rangos se comienza el envasado del colorante doble fuerza (Véase Cuadro 5).

Gráfico 4: Diagrama del Flujo de proceso de Azúcar Invertida

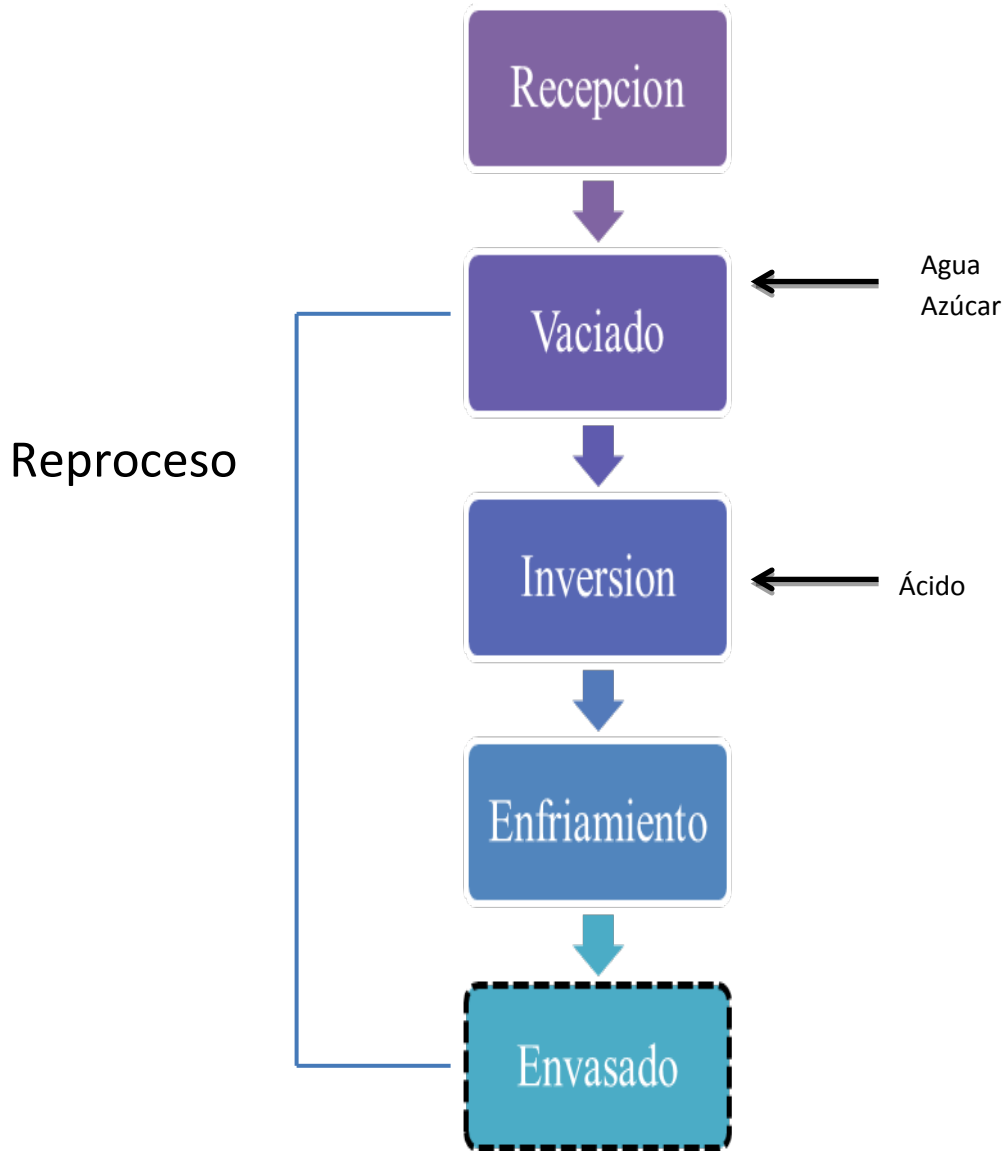


Grafico 5: Diagrama de flujo Colorante Doble Fuerza



6. Área del colorante 7000 y 10000 en el reactor de baja presión

El reactor de baja presión es mucho más grande que el reactor de alta presión, es aquí donde el colorante doble fuerza se enfría.

En este reactor se realiza el colorante 7000 y 10000 para su fabricación se requiere la elaboración de azúcar invertida. Lo primero que se realiza es el cálculo de la cantidad de azúcar y agua que se necesita, luego esta es colocada en el reactor de baja presión a una temperatura de 95°C, se le agrega el ácido y se deja a temperatura constante por 45 minutos una vez cumplido este lapso de tiempo se le cierra el vapor para que se comience a enfriar hasta que alcance una temperatura de 60°C, una vez enfriada se le agrega soda y se espera 30 minutos luego se toma una muestra y se le hacen los análisis en el laboratorio de pH, Brix y destrozados, si los valores están dentro de los parámetros se procede a enviar vapor a el reactor de baja presión para que la temperatura comience a subir, cuando este en 104°C se comienza a inyectar químico la temperatura se debe mantener entre 100 y 104°C, se abre la válvula hasta que el manómetro marque 40-50 de ahí no debe pasar por normas de seguridad.

Si la temperatura disminuye se le abre más la válvula del químico para que este ayude a que la temperatura suba. No es recomendable abrirle más la válvula de vapor porque lo que se busca es quemar con el químico y no con el vapor, si se quema con vapor esto produce en el colorante un sabor y olor desagradable para el cliente. Una vez pasadas las 3 primeras horas se comienza a realizar los análisis del laboratorio donde se analizara el pH y color, estas pruebas se van realizando cada hora. El tiempo para la realización de los análisis de laboratorio lo determinara el color, ya que a medida que el color ascienda estos análisis se deben ir haciendo es menor tiempo para evitar que el colorante se pase del color deseado.

Grafico 6: Diagrama de flujo Colorante 10000 y 7000



Cuadro 2: Comparación entre el colorante Doble fuerza, Colorante 10000 y 7000

Cuadro comparativo		
Colorante Doble Fuerza	Colorante 10000	Colorante 7000
El tiempo de quemado 2 horas	Tiempo de quemado 10 horas	Tiempo de quemado 8 horas
Se realiza en altas presiones	Se realiza en bajas presiones	Se realiza en bajas presiones
Se realiza con la azúcar invertida fría	Se realiza con la azúcar invertida caliente o fría	Se realiza con la azúcar invertida caliente o fría
Color 610nm(0.47 a 0.50)	color: (0.80)	color (0.60)
El quemado lo produce el catalizador y la soda.	El quemado lo produce la inyección del químico	El quemado lo produce la inyección del químico
La temperatura en el reactor de alta presión llega hasta 145°C en el proceso de quemado	La temperatura en el reactor de baja presión llega hasta 107 en el proceso de quemado	La temperatura en el reactor de baja presión llega hasta 107 en el proceso de quemado
Se realiza un enfriamiento Flash enviándolo al reactor de baja presión	Se realiza el enfriamiento dentro del reactor de baja presión	Se realiza el enfriamiento dentro del reactor de baja presión
Se usa en : <ul style="list-style-type: none"> • Bebidas alcohólicas. • Refrescos cola. • Salsas. • Maltas. • Galletas. 	Es usado en: <ul style="list-style-type: none"> • Bebidas refrescantes. • Salsas. • Maltas. • Galletas. • Panificación. • Helados 	Es usado en: <ul style="list-style-type: none"> • Bebidas refrescantes. • Salsas. • Maltas. • Galletas. • Panificación. • Helados.

7. Inspección de parámetros en el área de cocimientos con controles de temperatura, tiempo y volúmenes.

Se estuvo inspeccionando a los operadores en el área de cocimiento realizando seguimiento de las actividades que ellos efectuaban para ver si cumplían con el proceso ya que algunos operadores se saltaban pasos para la elaboración del extracto de malta, para agilizar el proceso.

Se superviso si el llenado del cooker 1 era de 27HtL de agua, que la temperatura no se pasara de 58°C a la hora de colocarle la enzima, se les explico a los operadores lo importante que es colocar la enzima a 58°C, ya que si la enzima es colocada a mas temperatura el adjunto no convertirá y esto hace que el tiempo de cocimiento se retrase y se retrasa igualmente toda la producción. También se les explico que deben colocar el adjunto 5 minutos después para que la enzima se mezcle bien con el agua.

Se inspecciono que el cooker 2 sea llenado con 7HtL de agua, que la temperatura antes de colocar la cebada sea de 65°C y que permanezca constante durante 30 minutos posteriormente que suban la temperatura y la mantengan de acuerdo al formato establecido por la empresa.

Unas de las cosas más importante del proceso de cocimiento es a la hora de hacerle la prueba a la cebada y al adjunto para saber si convirtieron. En este momento se tuvo que prestar mucha atención y estar atenta ya que a los operadores se saltaban esta prueba y colocaban en el formato que ya el producto había convertido para agilizar el proceso de cocción de la cebada y el adjunto. Se les explico que si ellos se saltan esta prueba u ocultan algún resultado negativo de la misma el producto se les puede quedar pegado en las tuberías y ellos tendrían que ponerse a desarmarlas y sería más trabajo para ellos.

8. Elaboración de plan de trabajo en el área de Concentración.

Una vez el producto sale del área de cocimiento es pasado al área de concentración. El producto debe durar 1 hora en el Whirlpool mientras las partículas se sedimentan al final del tanque, ya que a pesar de ser filtrado previamente algunas partículas pasan por las mallas de filtración.

El Objetivo del tanque de sedimentación es separar las proteínas coaguladas durante la cocción, así como partículas pequeña no retenidas en la filtración, permitiendo obtener un mosto clarificado.

En este equipo el mosto dura 1 hora en reposo, culminado este tiempo se realizan los cambios necesarios para pasar el producto al tanque mosto, aquí permanecerá aproximadamente por 30 minutos antes de comenzar la concentración. Posteriormente se realizan los cambios para iniciar el proceso de concentración, el mosto se va concentrando por parte.

El objetivo de la concentración es retirar el agua contenida en el mosto para lograr concentrarlo de 23 °Brix a 80 °Brix, a través de bajas temperaturas y presiones de vacío.

El proceso en el concentrador dura aproximadamente 3 horas. A medida que se va concentrando se va enviando el extracto de malta al cohete para que luego sea envasado.

Cuadro 3: Plan de Trabajo de Área de Concentradores

PLAN DE TRABAJO							
AREA DE CONCENTRACION							
Actividad	pH	HL	°ρ Final	Hora inicio	Hora final	Válvulas Requeridas	Responsable
Whirlpool				✓	✓		✓
Pasar de Whirlpool a tanque Mosto			✓	✓	✓		✓
Pasar de tanque Mosto al concentrador			✓	✓	✓		✓
Concentrador			✓	✓	✓		✓
Pasar del concentrador al Cohete				✓	✓		✓

9. Refuerzo de las Buenas Prácticas de Fabricación en el área de envasado.

Se realizó una serie de charlas a los trabajadores para capacitarlos sobre las buenas prácticas de fabricación, y cómo influyen ellos en los controles de la planta.

A través de estas se les creó conciencia a los trabajadores para que dejaran de consumir alimentos dentro de la planta, cada vez que entren al baño se deben lavar las manos y deben usar la vestimenta adecuada dentro de las instalaciones. Así mismo se realizó una jornada de limpieza, pintura en las zonas críticas de la planta, recolección de cuerpos extraños para que todos los trabajadores estén atentos y una vez detectados los cuerpos extraños sean colocados lejos de la zona de producción y en la basura.

El área del envasado es uno de los puntos críticos con el que cuenta la empresa, se tiene una persona fija para que envase durante el día y en los turnos de la tarde-noche las personas que envasan son las mismas que están concentrando.

Se les explico el por qué deben usar guantes, gorro y tapa bocas, de esta manera se evita contaminar el extracto de malta a la hora de envasar y que todo el personal que entre a esa área debe cargarlo, debido a que el producto que se está envasando va a ser consumido normalmente por niños.

10. Capacitación y supervisión en el área de lavado de maxicubo

En esta área labora un solo trabajador que es el encargado de la limpieza de los maxicubos, en estos envases se coloca el extracto de malta, la azúcar invertida y los colorante producidos en las instalaciones, se le explico que debe cargar siempre el gorro, tapa boca, guantes, también se le explico cómo debe lavar los maxicubos, cuales son los procedimientos y químicos que le debe colocar al maxicubo para que quede limpio y en buen estado para su posterior uso. El procedimiento para lavar los maxicubos es el siguiente:

- Extraer el resto del producto que quede en el maxicubo
- Colocar lo que se extrajo en el meura.
- Lavar con agua y jabón el maxicubo.
- Llenar $\frac{3}{4}$ del maxicubo con agua y colocarle un beaker de soda dentro del maxicubo.
- Conectar la bomba de lavado al maxicubo y encenderla para poder realizar la recirculación de la soda.
- Dejar encendida la bomba para la recirculación durante 15 minutos.
- Sacar el agua con la soda del maxicubo.
- Llenar nuevamente $\frac{3}{4}$ del maxicubo con agua y agregar un beaker de ácido fosfórico.
- Conectar y encender la bomba de recirculación.

- Dejar la bomba encendida durante 10 minutos.
- Sacar el agua con el ácido fosfórico.
- Llenar nuevamente el maxicubo con $\frac{3}{4}$ de agua y colocar un beaker de amonio.
- Encender y conectar la bomba de recirculación y dejarla encendida por 7 minutos.
- Sacar el agua con el amonio del maxicubo.
- Llenar el maxicubo con $\frac{3}{4}$ de agua caliente a temperatura de 70°C como mínimo.
- Conectar y encender la bomba del lavado de maxicubo para realizar la recirculación.
- Sacarle el agua al maxicubo y llamar a las personas de calidad para que hagan el hisopado para saber si quedo limpio.

11. Manual de colorante 7000, 10000 y doble fuerza

Se realizó el manual para el colorante doble fuerza, colorante 10000 y 7000 con todas sus partes, fichas técnicas, procedimientos, formatos entre otras cosas. Por secretos de manufactura, el manual no puede salir de la empresa.

RESULTADO DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

• Supervisión de controles en el área de molienda

Durante la semana que se estuvo supervisando el área de molienda se logró que los molineros realizaran sus anotaciones debidamente en el formato proporcionado por la empresa y que los sacos molidos pesen la cantidad requerida para garantizar un mejor desarrollo en el área de cocimiento.

- **Auditorías y vistas técnicas de proveedores planificadas para este mes con: programación y supervisión de limpieza**

La charla dictada a los trabajadores logró crear conciencia en la recolección recolectar de materiales y una vez explicado lo peligroso que son estos cuerpos extraños para las personas que consumen los productos que en promalt se realizan, incremento su interés en mantener la planta limpia y alejada de cuerpos extraños.

- **Desarrollo de habilidades en el área de cocimiento**

Se consiguió que los operadores llenaran la planilla de forma correcta sin saltarse ni adelantarse en el tiempo, ya que en la planilla deben reflejar la hora exacta, por ejemplo: en que un producto es pasado a otro equipo, se le sube temperatura, se coloca en reposo entre otras cosas. Esto se consiguió debido a q se les hizo saber que si algo llegase a pasar con el producto y ellos no reportan bien los tiempos, serán responsable de ese cocimiento.

- **Área del colorante doble fuerza en el reactor de alta presión**

Se realizó los diagramas tanto de azúcar invertida y de colorante doble fuerza. Ya que la empresa no contaba con ellos, estos se facilitaron al operador de colorante para facilitar el proceso de elaboración de este colorante.

- **Área del colorante 7000 y 10000 en el reactor de baja presión**

Se elaboró el diagrama de colorante 7000 y 10000, se realizó un cuadro comparativo entre el colorante 7000, 10000 y doble fuerza, donde se puede observar las diferentes etapas de los mismos y para que se utilizan normalmente.

- **Inspección de parámetros en el área de cocimientos con controles de temperatura, tiempo y volúmenes**

Debido a que se les explicó a los operadores lo importante que era no saltarse los tiempos, volúmenes de los tanques, temperatura y se les expuso las razones y causa que pueden suscitarse si saltan tiempo, temperatura y volumen. Han dejado de taparse las tuberías y se incrementó la eficiencia del extracto.

- **Elaboración de plan de trabajo en el área de Concentración**

La elaboración del plan de trabajo lo concentradores están más pendiente de los puntos donde deben tomar las muestras para la realización de los análisis, la hora de inicio y final de cada proceso.

- **Refuerzo de las Buenas Prácticas de Fabricación en el área de envasado**

Se logró por medio de charla de buenas prácticas de fabricación que las personas que se encargan de envasar el extracto de malta, azúcar invertida y colorantes, que siempre estén utilizando los implementos necesarios para garantizar la inocuidad del producto

- **Capacitación y supervisión en el área de lavado de maxicubo**

Se le creó conciencia a este trabajador que era el más renuente a realizar las cosas como se les estaba explicando. Ahora este trabajador utiliza de manera correcta los implementos de seguridad y los químicos que se utilizan para el área de lavado de maxicubo.

- **Elaboración de manuales de colorante y azúcar invertida**

Se realizó el manual de azúcar invertida, colorante doble fuerza y colorante 7000 y 10000, en estos manuales se puede apreciar el procedimiento, la cantidad de materia

prima y químicos requeridos para su correcta elaboración. Así como también las observaciones que se deben tomar para la realización de los productos antes mencionados.

CONCLUSIONES

Las pasantías es una práctica profesional que muestra una preforma de como es el mundo laboral y lo que implica incursionar en esta área, sirviendo de complemento general para la formación académica. Permite incorporar los conocimientos teóricos adquiridos en la universidad en la práctica, conocer la dinámica de una empresa, conocer personas que trabajan en la misma área de conocimiento, trabajar en equipo con personas diferentes y facilitar la inserción en el mercado laboral.

Es una combinación perfecta para la formación de los universitarios que deben enfrentarse a empresas y organizaciones en constantes cambios, ya que el mercado laboral se ha vuelto cada vez más exigentes y de acuerdo a esta actividad pueden adquirir herramientas necesarias para afrontar dichas situaciones y puedan a su vez desarrollarse de forma ética y profesional.

Las actividades realizadas en Promalt, se planteo primeramente la familiarización con las instalaciones de forma tal que permitiera conocer y desplegar los conocimientos adquiridos en cada una de las áreas una vez que se conociera el proceso, para posteriormente dedicarse a la supervisión de otras áreas de trabajo importante, como lo es la molienda.

La empresa por ser un proveedor de materias primas a otras de alto renombre, debe cumplir con una serie de auditorías que permitan validar que se están dando con las condiciones necesarias, y es un punto importante en las actividades de la pasantía realizada, que permitieron desarrollar las habilidades en el área de conocimiento al tratar de manera más profunda cada una de las etapas del proceso productivo del extracto de malta, así como la elaboración de los colorantes en sus distintas presentaciones y la diferencia que existen entre ellos, inspeccionando cada una de los parámetros y variables a evaluar. Para todo ello se empleo el refuerzo de las buenas prácticas de fabricación y de diferentes planes de trabajos, así mismo como la capacitación y la elaboración de manuales.

RECOMENDACIONES

Según la experiencia adquirida en la empresa Promalt se pueden hacer las siguientes recomendaciones en diferentes áreas.

- Instalar una balanza para sacos en el área de molienda para garantizar que los sacos molidos salgan con el peso indicado y así asegurar la eficiencia en la producción.
- Colocar termocupla en la paila para asegurar que la temperatura llegue a 100°C para que el producto quede esterilizado.
- Ubicar en las diferentes zonas de la empresa contenedores donde los trabajadores puedan colocar los cuerpos extraños.
- Colocar termocupla en el meura para garantizar que el agua este a 75°C.
- Cambiar los niveles de los tanques para que sean llenados con la cantidad requería.
- Charla de motivación y sentido de pertenencia a los trabajadores, para garantizar que realicen bien su trabajo.

GLOSARIO DE TERMINOS

- **Adjunto (según promalt):** Que está unido o que va con otra cosa. En la empresa promalt se mezcla la cebada malteada con un adjunto.
- **Afrechos:** es el término que se utiliza para denominar en forma genérica al salvado procedente de la molienda de los cereales cuya cáscara es desmenuzada en el mencionado proceso. Es frecuentemente un subproducto de la elaboración de la cerveza y de otras actividades agrícolas y acaba empleándose en la industria de alimentación de los animales
- **Azúcar Invertida:** es la disgregación por hidrolización de la sacarosa en glucosa y fructosa. Su nombre hace referencia a que el poder rotatorio de la solución frente a la luz polarizada es invertido por el proceso de hidrólisis que separará la sacarosa en sus dos subunidades.
- **Catalizador:** es una sustancia que está presente en una reacción química en contacto físico con los reactivos, y acelera, induce o propicia dicha reacción sin actuar en la misma.
- **Enlace Glucosídico:** es el enlace mediante el cual se unen entre sí dos o más monosacáridos formando disacáridos o polisacáridos.
- **Enzima:** catalizador de origen biológico y naturaleza proteica globular, que interviene en las reacciones acelerando su velocidad y favoreciendo las transformaciones bioquímicas.
- **Extracto de malta:** es una mezcla de azúcares naturales obtenida de la hidrólisis enzimática de la cebada malteada, que incluyen polisacáridos, glucosa y maltosa entre otras
- **Maxicubos:** es un tanque rotomoldeado en polietileno lineal de alta densidad y es considerado el mejor tanque de 1000L de Venezuela.

- Gelatinización: proceso donde los gránulos de almidón que son insolubles en agua fría debido a que su estructura es altamente organizada
- Maceración: proceso de extracción sólido-líquido. El producto sólido (materia prima) posee una serie de compuestos solubles en el líquido extractante que son los que se pretende extraer. En general en la industria química se suele hablar de *extracciones*, mientras que cuando se trata de alimentos, hierbas y otros productos para consumo humano se emplea el término *maceración*.
- Termocupla: son el sensor de temperatura más común utilizado industrialmente.

BIBLIOGRAFIA

Cerveceros Latinoamericanos. Extraído el 09 de agosto del 2014 desde <http://www.cerveceroslatinoamericanos.com/index.php/es/cerveza-y-sociedad/27-cerveza-y-cultura/elaboracion-de-la-cerveza>

Documento en línea independiente sin autor ni fecha de publicación. **Gelatinización.** Extraído el día 20 de junio 2014 desde http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Seminario-Gelatinizacionyretrogradacion_25483.pdf

Documento en línea independiente. **Proceso de molienda de la malta.** Extraído el día 29 de agosto del 2014 desde <http://www.verema.com/blog/el-blog-del-cerveceros/1000485-proceso-molienda-malta-para-cerveza>

Márquez, A (2007). **Elaboración y evaluación de un producto de panificación con harina de cebada.** Trabajo de grado publicado. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Extraído el 05 de junio del 2004 desde <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/bitstream/231104/604/1/Elaboracion%20y%20evaluacion%20producto%20cebada.pdf>

Comisión de Pasantía Universitarias. **Instructivo informe de pasantías Ingeniería de Producción** (2014) Decanato de Ciencias y Tecnología de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado.

Anexos



COOKER I Y II



MACERADOR



MEURA



PAILA



WHIRPOOL



TANQUE MOSTO



CONCENTRADOR



CALDERA



ENVASADO