



“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

Trabajo de Pasantía

**Manejo post cosecha en los procesos de curación
y fermentación de la hoja de tabaco (*Nicotina
tabacum L.*), en la empresa TAONIC S.A, Jalapa,
Nueva Segovia, Nicaragua 2019**

Autor

Br. Yordis Bladimir Matute Jiménez

Asesores

Ing. Norland Antonio Méndez Zelaya
Ing. José Luis Pérez Morales

Managua, Nicaragua

Junio, 2021



“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

Trabajo de Pasantía

**Manejo post cosecha en los procesos de curación
y fermentación de la hoja de tabaco (*Nicotina
tabacum L.*), en la empresa TAONIC S.A, Jalapa,
Nueva Segovia, Nicaragua 2019**

AUTOR

Br. Yordis Bladimir Matute Jiménez

ASESORES

Ing. Norland Antonio Méndez Zelaya
Ing. José Luis Pérez Morales

*Presentado a la consideracion del honorable comité evaluador
como requisito final para optar al título profesional de Ingeniero
Agrónomo*

Managua, Nicaragua

Junio, 2021

Hoja de aprobación del Tribunal Examinador

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable Comité Evaluador designado por el Decanato de la Facultad de Agronomía como requisito final para optar al título profesional de:

Ingeniero Agrónomo

Miembros del Tribunal Examinador

Ing. M Sc. Martha E. Moraga Q.

Presidente

Ing. Elvin A. Lagos Pineda

Secretario

Ing. M Sc. Jorge A. Gómez Martínez

Vocal

Lugar y Fecha: Managua, lunes 17 de mayo de 2021

DEDICATORIA

Este trabajo es dedicado **Dios** con amor, respeto por ser el maestro por excelencia y haberme brindado la fortaleza e inteligencia para culminar una de las metas más anheladas en mi vida como lo es culminar mis estudios superiores y poder optar al grado de Ingeniero Agrónomo.

A mis progenitores **Julio Cesar Matute Rubio** y **Dania Liseht Jiménez** por darme su amor incondicional, la vida, su gran apoyo y por sus deseos de superación que me han llevado hasta esta gran etapa en mi vida.

A mis hermanos **Daniela Julissa Matute Jiménez** y **Julio Cesar Matute Jiménez** que siempre me han dado su amor y me han apoyado incondicional. Han sido uno de mis motivos de superación diaria.

Mi Familia que siempre estuvo conmigo y de una u otra manera me demostró su apoyo y los deseos de que yo saliera adelante

AGRADECIMIENTOS

A **Dios** por otorgarme las fuerzas y los conocimientos necesarios que me permitieron culminar mis estudios profesionales en esta prestigiosa alma mater.

A mis padres Julio Cesar Matute y Dania Liseht Jiménez quienes con mucho amor y sacrificio me brindaron el apoyo necesario para poder optar al título de Ingeniero Agrónomo. A ellos ya que sin su apoyo no pudiera cumplir esta meta más en vida.

A mis asesor Ing. Norland Antonio Méndez Zelaya docente de la UNA siendo el uno de los pilares esenciales en la elaboración de este documento. A los Ing José Luis Pérez Morales Jefe de producción de la empresa y al Ing. Luis Manuel encargado del manejo fitosanitario en la empresa TAONIC S.A, ya que con los aportes de sus conocimientos y experiencias me brindaron las herramientas necesarias para realizar mi trabajo de titulación.

A la Universidad Nacional Agraria (UNA) por abrirme sus puertas y dotarme de conocimientos y habilidades que contribuyen a mi formación profesional.

A la empresa Tabacos de Oriente TAONIC S.A, por su contribución económica y técnica que permitió que este estudio se llevara a cabo. Y a todos los compañeros de trabajo que formaron y aportaron en el aprendizaje de los procesos de curación y fermentación de tabaco.

A mis amigos y colegas: Ing. Carlos Cardoza González, Ing. Orlando Sánchez, Ing. Jarol García, Ing. Walter Castellón Reyes, Ing. Elder Villarreyna, quienes con sus aportes de información y conocimientos fueron la base fundamental para la realización de este trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE DE CUADROS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE ANEXOS	vii
RESUMEN EJECUTIVO	viii
EXECUTIVE SUMMARY	ix
I INTRODUCCIÓN	1
II OBJETIVOS	3
2.1. General	3
2.2. Específicos	3
III CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA	4
3.1. Características de la institución	4
IV FUNCIONES DEL PASANTE EN EL ÁREA DE TRABAJO	5
4.1. Revisiones de las actividades de curación y fermentación de la hoja de tabaco	5
4.2. Charlas de concientización par los trabajadores	5
V DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO	6
5.1. Inicio de actividades	6
5.2. Introducción a las actividades y plan de manejo	6
5.3. Actividades principales realizadas durante el período de estudio	6
5.3.1. Supervisión de ensarte	6
5.3.2. Curación de la hoja	6
5.3.3. Plan de trabajo	6
VI RESULTADOS OBTENIDOS	8
6.1. Proceso de curación	8
6.1.1. Ensarte de tabaco	8
6.1.2. Estructura de los secaderos	9

6.1.3. Curación de tabaco	11
6.1.4. Bioquímica del curado	12
6.1.5. Curación natural de tabaco	12
6.1.6. Curación con gas	13
6.1.7. Curación con carbón	15
6.1.8. Curación con Kalfriza (Artificial)	15
6.1.9. Zafa	16
6.2. Fermentación	18
6.2.1. Elaboración de pilones	19
6.2.2. Temperatura en la fermentación	20
6.2.3. Revisión (virado)	20
VII CONCLUSIONES	23
VIII LECCIONES APRENDIDAS	24
IX LITERATURA CITADA	25
X ANEXOS	26

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO		PÁGINA
1	Misión y Visión de la empresa TAONIC S.A. Teotecacinte, Jalapa	4
2	Clasificación de la hoja de tabaco, según el tipo de curación, TAONIC S.A. Jalapa, 2019	9

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		PÁGINA
1	Ensarte de Tabaco, TAONIC S.A, Jalapa, 2019.	8
2	Secaderos de tabaco, TAONIC S.A, Jalapa, 2019	10
3	Cujes para ensarte, TAONIC S.A, Jalapa, 2019.	10
4	Curación de la hoja de Tabaco, TAONIC S.A, Jalapa, 2019.	11
5	Madurez de la hoja, TAONIC S.A, Jalapa, 2019.	12
6	Paño de la hoja, TAONIC S.A, Jalapa, 2019.	14
7	Vaporadora, TAONIC S.A, Jalapa, 2019.	17
8	Aplicación de vapor, TAONIC S.A, Jalapa, 2019.	17
9	Pilones de Tabaco, TAONIC S.A, Jalapa, 2019.	19
10	Virado de pilón, TAONIC S.A, Jalapa, 2019.	21
11	Mojado de Tabaco, TAONIC S.A, Jalapa, 2019.	22

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO		PÁGINA
1	Tabaco ensartado en galera, TAONIC S.A, Jalapa, 2019.	27
2	Curación de tabaco utilizando gas para el secado, TAONIC S.A, Jalapa, 2019.	28
3	Curación de tabaco utilizando Kalfriza para el secado, TAONIC S.A, Jalapa, 2019.	28
4	Empilonado y fermentación de tabaco, TAONIC S.A, Jalapa, 2019.	30

RESUMEN EJECUTIVO

El trabajo se realizó en el Municipio, Jalapa, Nueva Segovia, en la empresa TAONIC S.A, en el periodo de 5 marzo al 5 de agosto 2019, con el objetivo de llevar acabo la sistematización en el manejo de curación y fermentación para la obtención de calidad física y organoléptica de la hoja de tabaco, mediante la supervisión del proceso de ensarte y la utilización de los distintos sistemas de curación mediante su clasificación ya sea natural utilizando gas y artificial con kalfriza a los que son sometidas las hojas de tabaco tapado y la inspección de los pilones en fermentación. Se constató que las pérdidas únicamente se dan en la etapa de fermentación y no en la parte de curación debido a que la hoja solo es expuesta a diferentes condiciones como el calor y la humedad de una manera más controlada. No obstante en el periodo de fermentación la hoja es expuesta a daños como altos niveles de temperatura 38 a 49 °C en los primeros días de vida del pilón, dando lugar al secado o tostado de la hoja convirtiéndose en una hoja inutilizable; también se observan pérdidas por efectos de virado algunas de estas pérdidas como lo es el secado se corrigieron mediante el mojado de tabaco para devolver humedad y a su vez blandura (suavidad que facilita que la hoja sea maniobrable), al paño de la hoja para así incorporarla nuevamente al pilón y pueda concluir su periodo de fermentación.

Palabras clave: Procesos, Calidad, Inocuidad, Aroma

EXECUTIVE SUMMARY

The work was carried out on the Municipality Jalapa, Nueva Segovia, of the company TAONIC SA, in the period from March 5 to August 5, 2019, with the aim of carrying out the systematization in the management of curing and fermentation for obtaining the physical and organoleptic quality of the tobacco leaf, by supervising the threading process and the use of the different curing systems by classifying it either natural using gas and artificial with kalfriza to which the tobacco leaves are subjected lidding and inspection of the fermenting pylons. It was found that the losses only occur in the stage of fermentation and not in the curing part because the leaf is only exposed to different conditions such as heat and humidity in a more controlled way. However, during the fermentation process, the leaf is exposed to damage such as high temperature levels from 38 to 49 ° C in the first days of the pylon's life, giving rise to cartonization or toasting of the leaf, turning it into an unusable leaf; Losses are also observed due to turning effects, some of these losses, such as cardboard, were corrected by wetting the tobacco to restore moisture and in turn softness (softness that makes the blade maneuverable), to the blade cloth in order to incorporate it. back to the pylon and can conclude its fermentation period.

Key words: Processes, Quality, Innocuousness, aroma.

I. INTRODUCCIÓN

El tabaco (*Nicotina tabacum* L.) es un cultivo comercial que se valora por su hoja ya que es un contenedor de varios fitoquímicos importantes, incluida la nicotina y se caracteriza por ser una planta de origen tropical, pero se produce en latitudes tan separadas como las que corresponden a África del Sur, Bélgica, Canadá o Brasil. Su área de cultivo se extiende entre los 45° de latitud Norte y los 30° de latitud Sur, siendo mayor determinante en la calidades de la hoja, el clima. La planta de tabaco es originaria del continente Americano, exactamente de México (BCN, 2010, p.1).

Botánicamente, el tabaco pertenece al género *Nicotina*, siendo *Nicotina tabacum* y *Nicotina rustica* las dos especies comercialmente cultivadas. Convencionalmente el tabaco es utilizado en la fabricación de cigarrros, cigarrillos, mezclas aromáticas para mascar, pastas de tabaco y otros derivados. El tabaco se caracteriza por ser una planta que crece en suelos inadecuados para otros cultivos, resiste las variaciones del clima, es menos propenso al ataque de plantas insectiles, es una valiosa fuente de muchos fitoquímicos con aplicaciones agrícolas e industriales benéficos para la humanidad. Puesto a que la línea de vida económica de millones de personas en todo el mundo depende del tabaco, este cultivo debería aprovecharse para usos potencialmente alternativos (Sarala *et al.*, 2013, p.2).

El Tabaco es una de las plantas de mayor demanda en el mundo no siendo comestible, pero con una alta importancia económica en muchos pises, ya que es un producto de exportación. Las grandes empresas productoras de tabaco a nivel mundial son reconocidas por las calidades organolépticas específicas de su producto (BCN, 2010, p.2).

Las principales zonas dedicadas a la producción de tabaco en Nicaragua se encuentran en los departamentos de Estelí y Nueva Segovia los cuales aportan más del 80% de la producción nacional, en la isla de Ometepe también se cultiva tabaco, pero en menor escala (BCN, 2018, p.12).

Las exportaciones para el año 2018 en Nicaragua alcanzaron las 4 644 toneladas de tabaco en rama y 855.4 toneladas de puros elaborados, los que conjuntamente significaron US\$ 67 224 094.30 (CETREX, 2018). En conjunto las empresas tabacaleras del país representan más de 35 mil empleos directos permanentes y aproximadamente más 160 mil empleos indirectos en ambos departamentos, siendo así este rubro la principal fuente de empleo y contribuyendo al desarrollo económico y social del departamento (BCN, 2018, p,12).

La compañía Tabaco de Oriente de Nicaragua (TAONIC) es una entidad que se ha encargado de la producción y procesamiento industrial de tabaco, la empresa actualmente cuenta con tres fincas dedicadas a la producción y curación de la hoja de tabaco, así como también está dotada de tres acopios de tabaco uno por cada finca, donde se lleva a cabo la mayor parte de la fermentación de la hoja de tabaco.

Actualmente la empresa se caracteriza por su alto nivel de calidad en la producción y rendimientos satisfactorios, teniendo como parámetros de calidad: tamaño, color y un excelente estado físico de la hoja ya que este último le otorga mayor valor al producto comercial. Para la obtención de estos parámetros la empresa ha contratado un personal altamente capacitado en ciencias agrarias para así lograr un mejor control del cultivo.

La decisión y elección de este rubro para mi trabajo de pasantía, es debido a la importancia socioeconómica y poca familiarización con dicho cultivo, siendo este de mucha importancia en la zona norte del país: Estelí y Nueva Segovia, destacándose como los mayores productores de tabaco en el país. Las pasantías estuvieron comprendidas en un período de seis meses (Marzo a Agosto del 2019), siendo las revisiones del curación y fermentación de tabaco la principal actividad realizada durante todo este período.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Supervisión de los procesos de curación y fermentación de la hoja de tabaco (*Nicotina tabacum* L.) en la empresa procesadora Tabaco de Oriente Nicaragua (TAONIC), Jalapa, Nueva Segovia

2.2. Objetivos específicos

Caracterizar el monitoreo de las labores de curado y aplicaciones de calor realizadas para garantizar la obtención de un producto de calidad.

Determinar las actividades realizadas en el momento de la fermentación de la hoja de tabaco.

III. CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA

3.1. Características de la institución

TAONIC S.A es una empresa que pertenece al grupo Plasencia. La familia Plasencia se ha dedicado a la producción y cultivo de tabaco de primera calidad desde 1960 como idea del señor Néstor Plasencia, caracterizándose por ser gente que conoce muy bien el secreto de la sepa, el suelo y la hoja de tabaco, quienes han sabido aprovechar este conocimiento para crear puros que son simplemente los mejores en cuanto a sabor, textura y calidad. El nombre Plasencia goza de un gran prestigio por parte de la producción de hoja de tabaco ya que es vendida a grandes compañías famosas en el mundo entero como lo son: Davidoff, general Cigars y Altadis entre otras (Barreda Vázquez *et al* 2013, p 18).

El trabajo se realizó en la empresa TAONIC S.A en el municipio de Jalapa, Departamento de Nueva Segovia, se caracteriza por ser una empresa tanto productora como procesadora de tabaco, estando ubicada en Teotecacinte jurisdicción de Jalapa, esta zona se encuentra localizada entre las coordenadas 14° 03' longitud Norte y 86° 03' longitud Oeste, una altitud de 600 a 1500 metros de altura. Es una empresa dedicada ampliamente a la producción de tabaco tapado y en su minoría de sol, curación, fermentación (procesos preindustriales), siendo todos estos procesos de calidad para la elaboración de puros y satisfacer al consumidor tanto local como extranjero.

Cuadro 1: Misión y Visión de la empresa TAONIC S.A, Teotecacinte, Jalapa

Misión	Visión
Producir y fabricar con gran pasión el mejor tabaco y puros Premium del mercado, con el talento humano correcto, utilizando tecnología de punto e innovación para satisfacer a nuestros clientes en los cinco continentes.	Somos la organización líder en la industria del tabaco y puros Premium.

Valores: Responsabilidad, compromiso, excelencia, tradición, conocimiento, honestidad.

IV. FUNCIONES DEL PASANTE EN EL ÁREA DE TRABAJO

Las funciones realizadas durante el período de pasantías fueron, supervisión de las labores de curado y fermentación realizadas por los trabajadores de la empresa.

4.1. Revisiones de las actividades de curado y fermentación de la hoja de tabaco.

Se realizaron revisiones tanto en galera como de los pilones de tabaco, esto para la identificación de las principales afectaciones o daños que se puedan tener. De tal manera poder determinar si son necesarias las aplicaciones de calor a la hoja de tabaco; siendo este último parte del proceso del curación. Por lo tanto en el proceso de fermentación las revisiones se hacen para determinar los requerimientos del pilón (virado). Todo esto para la obtención de calidad de la hoja de tabaco.

4.2. Charlas de concientización par los trabajadores.

Se efectuaron charlas para concientizar a los trabajadores con el fin de obtener más eficiencia y calidad a la hora de realizar todas sus actividades, también con el objetivo de crear un ambiente agradable para los trabajadores como para los jefes a cargo de la empresa, incentivarlos por su desempeño a la hora de realizar sus actividades.

V. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO

5.1. Inicio de actividades

Entrevista con el gerente general con el propósito de tener una comunicación eficaz con los superiores de la empresa, conocer normas, valores y reglas de la empresa tabacalera TAONIC. S.A.

5.2. Introducción a las actividades y plan de manejo

Transferencia y documentación del cultivo a supervisar, para lograr un eficaz desarrollo de las actividades y mejor seguimiento de la producción de tabaco, para la obtención de calidad física y organoléptica de la hoja de tabaco.

5.3. Actividades principales realizadas durante el período de estudio

5.3.1. Supervisión de ensarte.

Las supervisiones se realizaban para determinar la correcta realización del manejo que se le da a la hoja de tabaco y así promover la sanidad y calidad de la hoja. Ya que en el período de ensarte (El cual consiste en atravesar la vena de la hoja con una aguja e hilo, para sujetarla al cuje o vara), las personas encargadas de esta actividad en muchas ocasiones maltratan la hoja desgarrándola o descartando hojas con alto potencial para el ensarte. (Figura 1.)

5.3.2. Curación de la hoja de tabaco

En el proceso de curación de la hoja de tabaco (Figura 4.), el técnico encargado de esta actividad determina el tiempo exacto para la aplicación de calor a la hoja de tabaco ya sea natural (Gas y carbón) o en Kalfrisa (Artificial), para así posteriormente proceder a la zafa (Separación de la hoja del cuje o vara).

5.3.3. Plan de trabajo

Curación kalfriza

En este sistema de curación artificial las aplicaciones de calor son totalmente controladas e inician desde el día uno de ensartada la hoja de tabaco hasta el día 16. Aumentando 2 grados de temperatura cada 2 días iniciado el proceso.

Las aplicaciones de calor inician con 26 °C el primer día de ensarte de la hoja de tabaco y con 36 °C en el día 16 y finalizando con 44° C para el día 28. Ya finalizada esta etapa los cujes de tabaco se trasladaran a lugares de descarga (Cada kalfriza posee lugares donde ubicar las hojas de tabaco ya prácticamente curadas), posteriormente iniciando el secado de vena de la hoja ya que es en esta parte donde se concentran en mayor cantidad los niveles de humedad. El período de curación de la hoja de tabaco es de 30 días.

Curación natural (gas y carbón)

La curación natural debe mantener la temperatura de 26 °C desde el primer día de ensarte hasta sexto día, aumentando a 36 °C a los siete días, y finalizando con 44 °C. Una vez cumplidos los primeros 8 días de curación las aplicaciones de calor se realizan solo si las condiciones climáticas lo permiten.

Estos planes de trabajo son solo necesarios cuando las estaciones climáticas no son lluviosas ya que si tenemos lluvias constantes las aplicaciones de calor son necesarias más a menudo (las concentraciones de humedad aumentan) y con más aumento de temperatura para la curación.

De igual manera los procesos de la fermentación de la hoja de tabaco se determinan diariamente con las constantes mediciones de temperaturas realizadas a los pilones de tabaco.

VI. RESULTADOS OBTENIDOS

6.1. Proceso de curación

6.1.1. Ensarte de tabaco

El ensarte de tabaco es el primer proceso que se realiza en galera; consiste esta actividad en la incorporación del tabaco cortado hacia la galera para su ensarte (Figura 1.). Los materiales utilizados en el ensarte son: cajillas para el traslado del tabaco cortado, agujas, hilo o hilaza de diferentes colores ya que según al tipo de corte se le asigna un determinado color para un mejor control de la producción y finalmente se tiene los cujes (estos son pedazos de madera clasificados en corto (1.5 m), medio (2.5 m) y largo (3.5 m) el tamaño de estos depende de la distancia entre barrederas (Figura 3.)



Figura 1. Ensarte de Tabaco, TAONIC S.A, Jalapa, 2019.

Ya recolectada la cosecha, las hojas son escogidas con el fin de destinar el tipo de hoja ensartada y la forma de curación que se le dará (Natural o Kalfriza); las hojas son clasificadas (Cuadro2.) en: Kalfriza, Bueno, Mediano y Tripa (cuadro 2).

Cuadro 2. Clasificación de la hoja de tabaco, según el tipo de curación. Jalapa, 2019

	Kalfriza	Bueno Todas aquellas	Mediano Hojas con	Tripa En esta clasificación
Natural		del corte 1 al 6 (unidad de medida) cualquier corte y buen tamaño y van desde 20 pulgadas a mas.	menor tamaño que van desde el corte 1 al corte 6 (unidad de medida) con un tamaño de menos de 16 a 18 pulgadas	están todas aquellas de diferentes cortes con afectaciones. De cualquier tamaño.
Artificial		Hojas de corte 3 al 6 y con excelente tamaño destinadas para capas especiales, con tamaño de 20 pulgadas a más.		

6.1.2. Estructura de los secaderos

Las galerías (Figura 2.) están divididas de 4 a 6 secciones y cada sección con 7 cajones; donde los cajones están compuestos de pilares y barrederas formando aposentos donde los cujes son colocados para la curación de la hoja. Las galerías poseen una altura aproximadamente de 5 m esto con el fin de proporcionar espacio para la incorporación del material y sus estructuras están compuestas solamente de madera.



Figura 2. Secaderos de tabaco, TAONIC S.A, Jalapa, 2019.

La galera en cada sección posee de dos a tres ventanas por cada lado y ventanillas en la parte baja de la galera, en el caso de la galera de Kalfriza estas están completamente selladas creando un ambiente completamente hermético, esto con el fin de no tener escape de calor que se le aplica al tabaco además, está compuesta por; la maquina (Kalfriza), túnemeles de zinc lizo de 75 cm² en la parte más alta y en el piso de la galera, cuenta con un abastecedor de agua, su propio motor (diésel), medidores de temperatura y de revoluciones para determinar la velocidad con la que trabaja esta.



Figura 3. Cujes para ensarte, TAONIC S.A, Jalapa, 2019.

6.1.3. Curación de tabaco

El tabaco, después de la cosecha, debe experimentar una serie de procesos de transformación para su conversión en materia prima industrial, es decir en un producto fumable. En este proceso podemos distinguir dos fases: la curación (Figura 4.) y la fermentación (Llanos, 1981, p 245).



Figura 4. Curación de la hoja de Tabaco, TAONIC S.A, Jalapa, 2019.

El proceso de curación de la hoja de tabaco se realiza después de recolectada de los campos la cosecha, el curado es el primer proceso que antecede a la fermentación.

La curación de tabaco es el proceso de pérdida de agua en condiciones controladas, consiste en que las hojas separadas de las plantas mantengan el mayor tiempo posible su actividad biológica a fin que los cambios químicos y bioquímicos se produzcan del modo más apropiado para la obtención de un producto de alta calidad (Llanos, 1981, p 245).

Los mecanismos de extracción de humedad con los que cuenta la empresa son: curado con carbón y/o gas (Natural), curado por calor y aplicaciones de humedad artificial (Kalfrisa). Las hojas que se encuentran en los secaderos se mantienen vivas por algún tiempo, consumiendo así sus reservas de nutrientes durante sus primeros días (Anexo 2).

Cabe destacar que una rápida y eficaz curación de la hoja de tabaco dependen tanto de las condiciones de curado como de los tipos de corte de las hojas. De manera que en cortes bajos (Las hojas cercanas al suelo), tales como 1, 2 y 3 es necesario aplicar más horas de calor por los altos contenidos de humedad de la hoja.

En el caso de cortes altos del 4, 5, 6 y 7 (son menos exigentes en aplicaciones de calor en casi toda la etapa de vida en galera por la razón que estos son bajos en los contenidos humedad.

6.1.4. Bioquímica del curado

Antes de su cosecha, la hoja presenta sus primeros síntomas de madurez (Figura 5.), uno de esos síntomas es el amarilla miento que presenta la hoja.



Figura 5. Madurez de la hoja, TAONIC S.A, Jalapa, 2019.

Durante la primera fase de curación continua este proceso que se manifiesta en el cambio de color de la hoja del verde al amarillo (Llanos, 1981, p 246).

Estas reacciones bioquímicas son aceleradas por las aplicaciones de calor, humedad y presencia de ventilación para su desarrollo.

Una vez que la planta muere, se intensifica el proceso físico de evaporación del agua desde los tejidos de las hojas. Las reacciones químicas, que tan intensamente se desarrollan hasta ese momento, continúan a un ritmo más lento y las transformaciones en la composición de la hoja son menos intensas

6.1.5. Curación natural de tabaco

La curación de la hoja tabaco depende del entorno apropiado que tengan las instalaciones construidas para este fin (Gómez, *et al*, 2017, p 73). Sin embargo las afectaciones de los cambios climáticos bruscos afectan directamente la calidad del tabaco curado.

Esta actividad es constituida por una serie de actividades (revisión de temperaturas aplicaciones de calor), que son requeridos para la uniformidad en el curado de la hoja de tabaco. Esta

actividad se puede realizar en galera como curado natural (Gas, Carbón) o en kalfriza (artificial) dependiendo el fin que se requiera llegar con cada hoja. Este proceso al cual se somete la hoja se le denomina curación ya que la forma de marchitar, secar la misma al ritmo y forma que se desee.

Cabe destacar que una eficiente curación de la hoja se debe a las condiciones que brindan las casas de curación o galera ya que estas estructuras están directamente creadas para facilitar este proceso; por tal razón estas poseen ventiladores, ventanas superiores y ventanas bajas y están separadas en secciones para la distribución del calor.

En el proceso la hoja debe de pasar por un proceso de selección en cual las hojas que posean un tipo de desgarre o afectación son enviadas a tabaco de tipo tripa, y toas aquellas con mejor potencial a tipo mediano, bueno ó kalfriza.

6.1.6. Curado con gas

En esta curación son sometidos todos aquellos cortes con un excelente potencial para capas por ejemplo los cortes 3 al 6 del tipo bueno y mediano (Anexo 2.).

El tiempo de curación suele variar según las condiciones climáticas de la zona. El curado generalmente en esta empresa se inicia proporcionándole calor a 26 °C con carbón (Siendo este nivel de temperatura lo ideal). Tanto en días lluviosos y al igual que en días con temperatura normal estas aplicaciones de calor se mantienen constantes por 5 días aproximadamente con intervalos de un día.

Si se excede este nivel de temperatura se obtienen pérdidas por caídas de las hojas ya que es sometida a perder agua en cantidades exageradas y de tal forma no se obtendrá un curado uniforme ni de calidad

Una vez cumplido los 5 días después de ensartado a 26 °C se le aumenta la temperatura a 32 °C cabe señalar que las aplicaciones de calor suelen ser en horas del día y la noche y luego de este aumento de temperatura se ventila (se abren ventanas y puertas en los momentos que no se esté aplicando calor), con el fin de que la hoja capte la humedad que se encuentra en el ambiente con el fin de que ella no se seque.

Las temperatura para el día 11 después del ensarte aumenta a 34 °C manteniéndose este nivel de temperatura hasta los 20 días de ensartada la hoja, cumpliéndose en esta fase el secado de paño de la hoja quedando la mayor concentración de humedad en la vena por lo cual se prosigue al proceso llamado “quemado de vena” partiendo hasta 27 o 28 días de ensartado a una temperatura de 44 °C, de igual forma siendo estas aplicaciones de calor cada dos días, para no someter a la hoja a cambios tan bruscos y evitar tostar el paño (Es la blandura o flexibilidad con la que se puede manejar la hoja).(Figura 6)



Figura 6. Paño de la hoja, TAONIC S.A, Jalapa, 2019.

El calor con gas cuenta con la facilidad que es más manipulable (Anexo 2) la intensidad de calor, se controla con la altura de la llama y el grado de temperatura y no es necesaria una observación constante ya que el nivel de calor no varía en este proceso, los peligros que existen son de conexión en los quemadores o daños en mangueras conductoras del combustible, por lo cual la constante revisión de estos equipos es necesario.

Los grados de temperaturas antes dados son una serie de datos aproximados ya que en curación natural con carbón la temperatura es difícil de controlar ya que esta es realizada con carbón. Por lo tanto el personal encargado de esta actividad son personas con años de experiencia, capaces de determinar aproximados de la temperatura mediante termómetros instalados en cada galera. Los grados de calor son fáciles de controlar cuando la temperatura que se le aplica es mediante gas, ya que a mayor necesidad de calor se aumenta la llama de este.

Una de las prácticas más comunes que se realizan en épocas de verano es que se ventilan las galerías y se moja constantemente el suelo, esto con el fin de aumentar la humedad de galería y que la hoja de tabaco la absorba para mantener un proceso de curación uniforme aprovechando la gran capacidad que posee el tabaco de captar humedad (Propiedad higroscópica).

6.1.7. Curación con carbón

En la curación con carbón se incluyen las hojas de tabaco tipo bueno, mediano y tripa y todas aquellas otras hojas que posean algún tipo de maltrato ya que están no cumplen con el principal objetivo que es la producción de capa para puros.

Si estas hojas son ingresadas a la casa de curación o galería con un alto índice de humedad se le proporciona calor mediante carbón, este es colocado en guacas construidas en la superficie del suelo de la galería a distancias variables una de la otra. Se le proporciona calor los primeros días constantemente según las condiciones climáticas ya que en días lluviosos es necesario darle calor a la hoja para que libere humedad.

Si se cuenta con días soleados y altas temperaturas, las aplicaciones de calor no son necesarias ya que la liberación de humedad se da de manera natural.

6.1.8. Curación con Kalfriza (Artificial)

La Kalfriza está compuesta de una serie de máquinas y aparatos que le permiten realizar un mejor proceso de curación, está compuesta por: motor o generador de energía que es el encargado de generar calor, filtros para el combustible, controlador de temperaturas, motor para generar aire y un inversor que se encarga de la velocidad del motor, un contenedor de agua o pila, y túneles de láminas de zinc liso (Anexo 3.).

Esta máquina es programable y se puede utilizar tanto como para extraer el exceso de humedad de la hoja así como para aportar humedad a la hoja. Su funcionamiento es el de acelerar el proceso de secado o curado del tabaco, el proceso de secado es mediante aire generado por la kalfriza y este viaja a través de una serie de conductos en forma de túneles, con pequeñas ventanas que permiten la salida del aire, la velocidad de este puede ser manipulable según el estado de humedad de hoja, ya que si esta no contiene mucha humedad y la velocidad del aire es muy intenso pueden ocurrir desgarres de las hojas afectando así la calidad de estas.

El aire que este capta para el secado es a través de un túnel y pasa hacia un ventilador y luego este es calentado por tres boquillas que conducen el diésel quemándolo y enviándolo a los conductos internos de la kalfriza. De igual forma la aplicación de humedad ocupa estos mismos mecanismos con la diferencia que en esta fase intervine el contenedor de agua, creándose una especie de vapor capaz de proporcionarle blandura y a la vez humedad a la hoja evitando así daños en la hoja.

En caso de exceso de humedad esta posee una ventana que le permite liberar la humedad de la kalfriza, en caso de no abastecer la liberación de humedad la galera posee ventanas auxiliares que de igual forma se abren.

La hoja que entra a la kalfriza es aquella que posee un excelente potencial es decir cero daños, independientemente su tamaño o corte. Cabe destacar que esta entra a la kalfriza con un 90 a 92 % de humedad. Las aplicaciones de calor constante inician desde el día cero hasta el día 16 después de ensartada la hojas siendo estas aplicaciones todos los días durante una semana dando inicio con 26 °C y gradualmente estos niveles de temperatura van aumentando hasta 34 °C hasta el día 16 después del ensarte en kalfriza, los cambios de los niveles de temperatura se dan mediante las observaciones diarias ya que los cambios son dados según los cambios que se tornan en las hojas ya sean de color y blandura de la hoja.

El seguimiento de estos cambios es necesarios para determinar el grado de temperatura a aplicar o de ser necesario aplicaciones de vapor. Pasados los 16 días de curado en kalfriza los cujes con tabaco son transportados al área de descarga con un nivel de humedad de 74 a 80 % donde se le sigue aplicando calor a menor intensidad únicamente con gas hasta cumplir los 30 días en galera proporcionado de esta manera un excelente curado a la hoja de tabaco, sin tener pérdidas.

La curación que se le proporciona a estas hojas es con el propósito de suplir pedidos para puros especiales o para la venta a otras empresas encargadas de la elaboración de puros de calidad.

6.1.9. Zafa

En curación de tabaco, la zafa es separar o soltar la hoja del hilo que la sujeta al cuje, esta actividad es realizada una vez que la hoja solo contiene un grado mínimo de humedad para que la hoja pueda manejarse sin romperse para que una vez empacado no se corra el riesgo de que se pudra, o reaccione bruscamente en el momento que entre a fermentación y se eche a perder.

El grado de humedad preciso en la hoja varia con la variedad y tipo de tabaco, pero puede estimarse una humedad entre un 18 % y un 26 %, cabe señalar que este porcentaje de humedad es para la zafa ya que luego de esta actividad la hoja se somete a la fermentación.



Figura 7. Vaporadora, TAONIC S.A, Jalapa, 2019.

Antes de dar inicio a este proceso la empresa TAONIC S.A procede a proporcionar blandura a la hoja de tabaco mediante el uso de la vaporadora (Figura 7.). Esta contiene un tanque donde se le suministra agua, donde una vez calentada esta se conduce atreves de una tubería que se conecta con el interior de las galeras (secaderos) donde las hojas reciben esta humedad y así poder proceder a dicha actividad (Figura 8.).



Figura 8. Aplicación de vapor, TAONIC S.A, Jalapa, 2019

6.2. Fermentación de tabaco

El proceso de fermentación es fundamental para la producción tabacalera, pues mejora la calidad del tabaco garantizando la blandura, desarrollo del aroma de las hojas e incide directamente sobre la calidad de las capas y los capotes que se emplean en la producción de tabacos torcidos (Domínguez, L, *et al* 2011, p 64).

La fermentación de tabaco es el segundo proceso fundamental que tiene lugar durante la etapa preindustrial, como resultado de éste, la materia prima adquiere características organolépticas óptimas que permiten que la hoja sea fumable (Anexo 3).

El proceso de fermentación se encarga de: Transformar la mayoría de las proteínas en aminoácidos, reducir los contenidos de sustancias nitrogenadas, eliminar totalmente los almidones y azúcares, disminuir los contenidos de nicotina, transformar la composición química de las hojas, oxidar algunos pigmentos, favorecer la auto oxidación de polifenoles, provocar la presencia de colores oscuros en la hoja y disminuir su grosor (Domínguez, L, *et al* 2011, p 64).

La fermentación de tabaco en pilones requiere temperaturas entre 26 °C y 33 °C con una humedad no mayor de 85 %, las cuales son monitoreadas continuamente mediante termómetros.

Los pilones disponen de plataformas (polines), y sobre este una lámina de cartón que evita la captación de humedad en la hoja ya que está posee capacidades hidroscopias (captación de humedad del medio en que se encuentra) y a una altura mínima de 20 cm del suelo se evita así daños en la hoja. (Figura 9).

Este proceso es de mucha importancia en pre-industria ya que es aquí donde la hoja da por finalizado todos sus procesos de transformación de la hoja (Procesos fisiológicos), y pasa a la elaboración de puros. Una vez ya ingresado el tabaco al acopio este es separado en pilones por tipo y corte para un mejor control en el periodo de fermentación.

6.2.1. Elaboración de pilones

El pilón es una estructura que se elabora con cada moño de tabaco que viene procedente de la zafa. Para poder obtener la fermentación correcta su peso debe oscilar entre los 17 a 20 quintales, por lo tanto ya las cajas de tabaco que vienen de la zafa al acopio son pesadas; ya que si se le proporciona un mayor peso la concentración de humedad será mayor y esto generaría una compactación de la última capa ocasionando pérdidas. Por lo tanto el pilonero en el momento de la elaboración de este no debe sobrepasar estos límites establecidos (Figura 9.).



Figura 9. Pilones de Tabaco, TAONIC S.A, Jalapa, 2019.

La elaboración de los pilones de madera se da de una manera que proporcionen altura sobre el suelo, y para que este no entre en contacto con el mismo, seguido de una capa de cartón que cubre la madera; también se proporciona cierta cantidad de vena de tabaco para generar condiciones óptimas para la fermentación.

La fermentación se da debido a las concentraciones de calor que se generan en el interior del pilón por medio de la concentración de humedad que genera cada hoja de tabaco. De esta manera que se dan las transformaciones químicas de la hoja, iniciando primero en la parte media del pilón.

Cabe destacar que la altura del pilón de tabaco, va en dependencia de la forma de empilonar este mismo, una vez ya terminado este es cubierto con telones elaborados a base de sacos esto con el fin de proporcionarle las condiciones de permeabilidad y que a su vez este caliente y alcance las temperaturas necesarias para que pueda ocurrir la fermentación.

6.2.2. Temperatura en la fermentación

Para la medición de la temperatura de los pilones es necesario que al momento de su elaboración se le coloque un tubo PVC de 4 pulgadas con el objetivo de colocar en su interior el termómetro que servirá para monitorear la temperatura de los pilones.

Los rangos de temperatura van desde los 26°C hasta 36 °C. El control diario de la temperatura permite determinar el estado en que se encuentra el pilón ya que estos pasan por cambios bruscos en la temperatura debido al nivel de humedad con que son creados, esto durante los primeros días de haber sido elaborados. El aumento de la temperatura gradualmente es un indicador que el proceso de fermentación se está dando de manera normal, pero si estos cambios de temperatura son bruscos podría generar afectaciones como quemadas y/o catonizadas de la hoja y de esta manera perder el tabaco en fermentación.

Del día 1 al 2 de empilonado los cambios en su temperatura son ascendentes ya que el porcentaje de humedad aumenta debido al peso del pilón por lo tanto el virado (dar vuelta a las hojas) de este se realiza con una humedad de 38 % a más.

6.2.3. Revisión (Virado)

La revisión o virado del pilón (Figura 10.) persigue un sin número de objetivos tales como disminuir la temperatura del pilón, observar más de cerca su proceso de fermentación, determinar el grado de afectación que este muestra debido a los cambios violentos de temperatura en su interior .

Revisión de capas: consiste en revisar las capas superiores, medias e inferiores del pilón ya que las altas temperaturas generan humedad y puede ocurrir la compactación o pegado de la hoja en la parte inferior de este. También el virado tiene la función de disminuir la temperatura que posee el pilón, ya que se desarma completamente su estructura, por lo tanto esta práctica permite observar si existe quemado en la hoja.

Realizándose el primer virado, 15 días después de elaborado el pilón independientemente este no posea cambios bruscos en su temperatura (cabe señalar que en ocasiones el pilón es virado dos días después del empilonado), esto con el fin de una revisión requerida para una excelente fermentación. Realizar esta actividad de manera consecutiva en la vida del pilón generan pérdidas en la calidad de la hoja ya que esta se sacude y puede ocurrir desgarre de ella.

Cuando el virado sobre pasa lo estipulado es por los cambios bruscos de temperatura y en ese momento se presenta el quemado de la hoja sobrepasando los 40°C a 44 °C. El quemado degrada la hoja de manera que su textura se vuelve frágil. Por lo tanto, esta no entra a los procesos de pre-industria, su color y textura no reúne las características requeridas para su pre industrialización. Este quemado es común en los pilones nuevos ya que poseen mayor cantidad de humedad y en el momento del empilonado esta se concentra con intensidad generado esta afectación.



Figura 10. Virado de pilón, TAONIC S.A, Jalapa, 2019.

Al obtener un aumento de temperatura en pilones de mayor edad (mes y medio a más) se corre con el riesgo de que la hoja seque, la hoja tiene el mismo color pero se vuelve muy débil y frágil, su temperatura desciende rápidamente interrumpiendo así el proceso de fermentado; por lo que es necesario en ocasiones someter la hoja al mojado (Figura 11), que consiste en utilizar una bomba de mochila conteniendo únicamente agua, para el mojado, este se realiza con el objetivo de que la hoja capte la humedad necesaria para reactivar la temperatura y que el proceso de fermentación tenga una continuidad y se pueda llevar a cabo normalmente.



Figura.11 Mojado de tabaco, TAONIC S.A, Jalapa, 2019.

VII. CONCLUSIONES

La curación eficiente de la hoja de tabaco depende de un excelente manejo y condiciones (estructuras de secaderos), para que la hoja pueda realizar todos sus cambios fisiológicos de forma apropiada, siendo las aplicaciones de calor en el momento preciso los que definen la calidad del producto deseado.

La etapa de fermentación es de gran importancia en este momento la hoja de tabaco mejora su calidad (textura, aroma y color), estas características dependen del manejo que se le brinda: empilonado, mojado y virado, estas actividades deben ser supervisadas y manejadas con cuidado en esta parte se pueden causar daños a la hoja de tabaco.

VIII. LECCIONES APRENDIDAS

- Con la realización del presente trabajo logró obtener una amplia serie de conocimientos del manejo de curación y fermentación de tabaco, los cuales enriquecen mis conocimientos en las ciencias agrarias.
- Se realizó un excelente trabajo en el manejo de la hoja de tabaco en el proceso de curación y las diferentes formas de exposición por la que puede pasar según el fin y utilidad de dicha materia prima.
- La determinación de los requerimientos de las hojas de tabaco tanto en curación como en la fermentación
- Realización de supervisión a las diferentes etapas a las cuales se somete la hoja de tabaco desde el ensarte, curación y fermentación

IX. LITERATURA CITADA

Banco central de Nicaragua. (BCN) (2010) (s. f). El tabaco en Nicaragua, *Revista de comercio exterior*. Recuperado de <https://www.bcn.gob.ni/publicaciones/periodicidad/historico/sinopsis/3.pd>

Banco central de Nicaragua. (BCN). (2018). El Tabaco. *Revista de Comercio Exterior*. Recuperado de <https://www.bcn.gob.ni/>

Barreda Vásquez, M. A., Vanegas Bostrom, H. D., y Urrutia Ramírez, N. A. (2013) *Diagnóstico y plan estratégico de la empresa Plasencia Cigars S.A. (Tesis de grado)*. Recuperada de <http://ribuni.uni.edu.ni/1423/1/40289.pdf>

Centro de Trámite de Exportaciones (CETREX). 2018. Comparativo de los principales productos exportados. Fecha de acceso: 15 de enero 2019. Recuperado de: <https://www.cetrex.gob.ni/>

Domínguez Larrinaga, R., y Morán Gómez, Y. M. (2011). El papel de los microorganismos en el proceso fermentativo del tabaco. *Cuba tabaco*, 12 (1), 63-69. Recuperado de: <http://www.actaf.co.cu/revistas/tabaco/12-1/articulos/art-9.pdf>

Gómez Herrera, E. D., Muñoz Neira, M. J., y Peñaranda, L. A. (2017). Repuesta de temperatura y humedad relativa en el proceso de curación y secado del tabaco Burley, San Gil, Santander, Colombia. *Revista científica*, 28 (1), 72-83. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/cient/n28/2344-8350-cient-28-00072.pd>

Llanos, M. (1981). *El tabaco: Manual técnico para el cultivo y curado*. Madrid, España: Mundi-prensa

Sarala, K., Murthy, T.G.K., Prabhakara Rao, K., and Ravisankar, H. 2013. Tobacco Research in India: Trends and Developments. *Agrotechnology* 2:1-4.

X. ANEXOS

Anexo 1: Tabaco ensartado en galera, TAONIC S.A, Jalapa, 2019.



Anexo 2. Curación de tabaco utilizando gas para el secado, TAONIC S.A, Jalapa, 2019.



Anexo 3. Curación de tabaco utilizando Kalfriza para el secado, TAONIC S.A, Jalapa, 2019.



Anexo 4. Empilonado y fermentación de tabaco, TAONIC S.A, Jalapa, 2019.

