



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN-MANAGUA

## **Facultad Regional Multidisciplinaria, FAREM-Estelí**

**Diseño de bandas transportadoras de cajas de madera para evitar accidentes laborales y mejorar la organización en el área de fabricación de cajas en la Tabacalera PERDOMO S.A, en el I semestre del año 2019.**

**Trabajo de seminario de graduación para optar**

al grado de

**Ingeniero Industrial**

### **Autoras**

Br. Itzel Yulissa Barreda Aguilera

Br. Judeiliz del Rosario Blandón Zeledón

Br. Xochilt Melissa Salgado Bucardo

**Tutor: M.Sc. Wilfredo Van de Velde**

**Mayo 2019**

## Agradecimiento

### **A Dios:**

Por ser nuestro principal guía y bendecirnos en cada momento de nuestra carrera, por brindarnos la sabiduría, fuerza, entendimiento y la fe necesaria, para lograr llevar a cabo todas las metas propuestas.

### **A nuestros padres:**

Por su apoyo incondicional, amor y comprensión a través de nuestro tiempo de preparación, contribuyendo día a día en nuestras vidas, logrando hacer de nosotros personas de buenos principios y valores morales.

### **A trabajadores de la empresa PERDOMO S.A:**

Por habernos brindado la oportunidad de realizar este estudio en tan prestigiosa organización y facilitarnos la información requerida, en especial al Lic. Miguel Antonio Rivera, gerente general por dedicar su valioso tiempo y colaborar de manera incondicional para que este estudio fuese llevado a cabo.

### **A nuestros maestros de FAREM-ESTELÍ:**

Por haber contribuido en nuestra formación académica transmitiendo sus conocimientos con sus enseñanzas aportando en la transformación de nuestro éxito estudiantil, especialmente al M.Sc. Wilfredo Van de Velde, quién nos orientó sabiamente con su paciencia y motivación hacia la culminación exitosa de esta investigación.

### **A nosotras:**

Por luchar día a día con esfuerzo y dedicación para cumplir con nuestras metas, venciendo obstáculos que se presentaron en el transcurso de nuestra preparación, logrando alcanzar nuestros sueños de ser Ing. Industrial.

## Dedicatoria

### **A Dios:**

Dedicamos antes que a nadie nuestros logros y como parte de la culminación de nuestra carrera la elaboración de esta tesis a Dios que durante toda nuestra vida nos ha guiado por su buen camino, nos ha bendecido y ha sido el pilar fundamental más importante en toda nuestra vida regalándonos sabiduría, paciencia y fortaleza para el desarrollo de este proceso.

### **A nuestros padres:**

Por habernos dado su apoyo y motivación para seguir adelante, inculcándonos valores para ser profesionales y personas de bien, siendo el sustento diario para poder llegar hasta donde estamos, venciendo todos los obstáculos que se nos han presentado a lo largo de esta carrera universitaria.

### **A nuestros Maestros:**

Porque gracias a ellos hemos adquirido gran parte de los conocimientos que poseemos, formándonos como Ingenieros Industriales, para contribuir arduamente en el crecimiento de nuestro país que estamos construyendo.

## Índice

I.	Introducción .....	1
1.1.	Antecedentes de la empresa.....	3
1.2.	Problema.....	4
1.3.	Justificación.....	5
1.4.	Objetivos .....	6
1.4.1.	Objetivo General.....	6
1.4.2.	Objetivos Específicos .....	6
II.	Marco Teórico.....	7
2.1.	Innovación.....	7
2.1.1.	Importancia de la Innovación.....	9
2.1.2.	Tipos de innovación.....	10
2.1.3.	Medir la innovación.....	15
2.1.4.	Innovación industrial.....	17
2.2.	Innovación tecnológica.....	20
2.3.	Tecnología .....	21
2.3.1.	Historia de la Tecnología.....	22
2.3.2.	Tipos de tecnología.....	24
2.3.3.	Tecnología industrial.....	27
2.4.	Productos industriales .....	30
2.4.1.	Tipos de productos.....	30
2.5.	Bandas Transportadoras.....	33
2.5.1.	Historia de las bandas transportadoras .....	33
2.5.2.	¿Qué son bandas transportadoras? .....	34
2.5.3.	Tipos de bandas transportadoras .....	38
2.6.	Industria tabacalera.....	41
2.6.1.	Origen del tabaco.....	43
2.6.2.	Tipos de tabaco.....	44
2.6.3.	Ciclo de vida del tabaco.....	47
2.7.	Innovación y tecnología de la industria tabacalera.....	49
2.8.	Tabacalera Perdomo S.A.....	50

2.8.1. Procesos productivos. ....	50
2.8.2. Área de fabricación de cajas. ....	72
III. Hipótesis.....	74
3.1. Hipótesis .....	74
3.2. Variables .....	74
3.3. Cuadro de Operacionalización de Variables .....	75
IV. Diseño Metodológico .....	78
4.1. Localización del estudio .....	78
4.2. Enfoque del estudio.....	79
4.3. Tipo de investigación.....	80
4.4. Universo, población y muestra .....	80
4.5. Instrumentos y técnicas de recolección de datos.....	81
4.6. Etapas de la investigación.....	83
4.7. Análisis y procesamiento de la información .....	85
4.8. Consideraciones éticas .....	86
V. Análisis y discusión de resultados. ....	87
5.1. Análisis de entrevista. ....	87
5.2. Análisis de resultados obtenidos en las encuestas. ....	88
5.3. Análisis de la observación directa. ....	98
5.4. Descripción de la propuesta de las bandas transportadoras.....	99
VI. Conclusiones.....	100
VII. Recomendaciones.....	102
VIII. Bibliografía .....	103
IX. Anexos .....	105
9.1. Diseño de bandas transportadoras propuestas.....	105
9.2. Ubicación propuesta de las bandas transportadoras. ....	107
9.3. Presupuesto de construcción e instalación de las bandas transportadoras propuestas. ....	109
9.4. Formato de instrumentos de recolección de datos.....	111
9.5. Fotografías del área de fabricación de cajas, Tabacalera Perdomo S.A.....	117

## Índice de Figuras

Figura N° 1: Proceso de Innovación.....	8
Figura N° 2: Tipos de Innovación según el objeto de innovación .....	11
Figura N° 3: Tipos de Innovación por la novedad de sus resultados.....	12
Figura N° 4: Innovación según la fuente .....	13
Figura N° 5: Tipos de Innovación según la estrategia .....	14
Figura N° 6: Innovación top-down y bottom-up .....	15
Figura N° 7: ¿Por qué son valiosos los parámetros para medir la innovación? ....	16
Figura N° 8: Tecnología e Innovación .....	21
Figura N° 9: Refinería de petróleo y combustibles (tecnología fija).....	25
Figura N° 10: Paneles solares ejemplo de tecnología limpia .....	27
Figura N° 11: Imagen satelital de la zona urbana de la ciudad de Estelí .....	78
Figura N° 12: Infraestructura exterior de Tabacalera Perdomo S.A .....	79
Figura N° 13: Conocimiento sobre bandas transportadoras.....	88
Figura N° 14: Importancia de las bandas trasportadoras .....	89
Figura N° 15: Agilización en el proceso de trabajo.....	90
Figura N° 16: Mejora de la producción .....	91
Figura N° 17: Supervisión periódica al proceso de trabajo.....	92
Figura N° 18: Implementación de un programa de mantenimiento .....	93
Figura N° 19: Fácil uso de las bandas transportadoras.....	94
Figura N° 20: Afectación al proceso de trabajo .....	95
Figura N° 21: Capacitación al personal.....	96
Figura N° 22: Disposición para invertir en el área de fabricación de cajas.....	97
Figura N° 23: Diseño de banda transportadora propuesta del área de corte a armado .....	105
Figura N° 24: Diseño de banda transportadora propuesta del área de banda al área de lijado manual .....	106
Figura N° 25: Plano de distribución actual del área de fabricación de cajas de Tabacalera Perdomo S.A .....	107
Figura N° 26: Ubicación propuesta de las bandas transportadoras dentro del área de fabricación de cajas de Tabacalera Perdomo S.A .....	108

Figura N° 27: Área de banda, fábrica de cajas, Tabacalera Perdomo S.A.....	117
Figura N° 28: Área de armado, fábrica de cajas, Tabacalera Perdomo S.A .....	117
Figura N° 29: Área de lijado manual, fábrica de cajas, Tabacalera Perdomo S.A .....	118
Figura N° 30: Maquinaria utilizada para el aserrado de madera, fábrica de cajas, Tabacalera Perdomo S.A. ....	118
Figura N° 31: Área de pintura, fábrica de cajas, Tabacalera Perdomo S.A.....	119
Figura N° 32: Área de empaque, fábrica de cajas, Tabacalera Perdomo S.A.....	119

## Resumen Ejecutivo

El trabajo consiste en la elaboración de un diseño de dos bandas transportadoras, como innovación tecnológica de equipos industriales, en este caso como equipo de manejo de materiales en proceso, para las operaciones del área de fabricación de cajas de madera para puros, de la Tabacalera Perdomo S.A.

La investigación incluye la problemática dentro del área, así también los diferentes puntos que describen la forma en que se realizó el análisis respecto a todo el funcionamiento del proceso de trabajo de dicha área, la propuesta de diseño de dos bandas transportadoras será el objetivo principal de la investigación, de tal manera que se demuestre que la propuesta será productiva dentro de la fábrica.

Con esta propuesta de diseño se quiere dar un impacto directo en la agilización del proceso productivo, eliminando factores que afectan el tiempo de traslado de las cajas en proceso de elaboración, de igual manera, se pretende evitar enfermedades laborales por sobre peso, malas posiciones ergonómicas y accidentes laborales por falta de visualización, provocada por la forma incorrecta de traslado que tienen actualmente los colaboradores del área.

Al igual, el contenido de este documento da a conocer la importancia y ubicación de las bandas transportadoras que se pretenden instalar en Tabacalera Perdomo S.A, específicamente en el área de fabricación de cajas y así crear una mejor organización visual y física de ésta, obteniendo un ambiente laboral comfortable para todos los colaboradores.

Con la implementación de la presente propuesta se velará por la mejora continua, beneficiando a la directiva de la fábrica y colaboradores, con la semi automatización del sistema de producción de cajas.

Los beneficios serán económicos y en mano de obra que a su vez se traduce como mejor rendimiento en tiempo y producción. Además, asegura la estabilidad de la calidad del proceso y producto que se elabora.

## I. Introducción

En la actualidad el mundo de la tecnología ha avanzado considerablemente y con ésta las necesidades del mundo de la industria han sido solventadas en un gran porcentaje, pero no en su totalidad. En la industria manufacturera, es fundamental implementar mecanismos que aceleren el proceso de elaboración de los diferentes productos.

Es un hecho comprobado que el conocimiento y la formación tienen una importancia creciente en el desarrollo económico y social de los países, por lo que las modernas economías se describen como «Economía basada en el conocimiento» y «Economía basada en la formación o aprendizaje» y la sociedad actual se denomina como «Sociedad del conocimiento». (Revista Española de Documentación Científica, 2007)

Lo que refleja claramente la relación de dependencia entre estos conceptos, que se manifiesta en que los sectores industriales más fuertes son aquellos que incorporan decididamente los conocimientos técnicos que se producen, para lo que disponen de recursos humanos altamente cualificados.

Dado que la tecnología (conocimiento) se queda obsoleta cada vez más rápidamente, es imprescindible fomentar la formación continua para producir nueva tecnología. Se podría decir que, actualmente, el principal recurso con que cuenta la economía es el conocimiento y el proceso más importante es el que lleva a dicho conocimiento (aprendizaje).

La habilidad para convertir creativamente el nuevo conocimiento en nuevos o mejores productos y servicios en respuesta a la demanda del mercado y a otras necesidades sociales, es lo que se conoce como innovación, la cual es el origen del crecimiento económico de los países y de su competitividad internacional e influye positivamente en el nivel de vida de los mismos y en los cambios experimentados por la sociedad.

De tal manera, que el puesto de cada país en el comercio mundial y su renta nacional están ligados a su capacidad de innovación.

### **Desarrollo de la Innovación en la Industria**

La evolución de las necesidades de los consumidores, el desarrollo de nuevas tecnologías, y la liberalización del comercio internacional, entre otros, han originado en las últimas décadas profundos cambios en la estructura, estrategia, actividades y funcionamiento de las industrias. Por otra parte, la globalización ha aumentado notablemente el acceso a la información y ha abierto nuevos mercados, lo que ha llevado a una mayor competitividad internacional.

La presión para reducir los precios crece continuamente mientras aumentan las exigencias en las normas de calidad. Bajo estas condiciones, el único sistema para hacer frente a la competencia industrial es el desarrollo de productos y procesos innovadores. Actualmente, las empresas más competitivas son las que tienen mayor capacidad de innovación.

La creación de nuevos productos o procedimientos para asegurar la supervivencia de la empresa se ve estimulada no sólo por la competencia entre las mismas, son también por la aparición de mercados en decadencia (caída de las ventas). Por otra parte, la compra y adquisición de tecnología externa, incorporada en equipos o maquinaria, facilita la innovación basada directamente en dicha tecnología externa adquirida e influye positivamente en la competitividad industrial, pero hace disminuir el desarrollo de la propia innovación interna.

Este trabajo presentará el diseño de dos bandas transportadoras de cajas de madera para puros, con las cuales se propone evitar los accidentes laborales y mejorar la organización del área de fabricación de cajas.

Son dos bandas ubicadas independientemente una de la otra y en lugares o sub-áreas distintas, la primera banda será ubicada desde el proceso de corte hasta el siguiente proceso de armado y la segunda desde el proceso de banda hasta el proceso de lijado manual. Estas bandas serán horizontales y en línea recta, lo que facilitará el traslado de las cajas desde un área hasta la otra.

Para la determinación de dichas ubicaciones se utilizó la observación directa en el área, entrevistas informales con algunos colaboradores y la recopilación de información a través de tales entrevistas.

### 1.1. Antecedentes de la empresa

Nick Cigars Company, Sociedad Anónima, es una empresa localizada en el km 150 carretera panamericana, 300 metros al oeste, barrio Arlen Siú en la ciudad de Estelí, departamento de Estelí, dedicada al procesamiento, elaboración, manufactura, fabricación, compraventa de tabaco en general, siembra y cultivo del mismo.

Los accionistas de Nick Cigars Company, Sociedad Anónima convencidos de la necesidad de expandir sus operaciones, lo cual les permitirá un mayor crecimiento y una mejor posición en el mercado competitivo, decidieron constituir el proyecto denominado Tabacalera PERDOMO, Sociedad Anónima, una sociedad de giro agroindustrial que asumirá por entero la totalidad de las operaciones productivas realizadas por la sociedad Nick Cigars, S.A.

Tabacalera PERDOMO, SA, es una sociedad que se dedicará fundamentalmente a las operaciones de producción (siembra) y procesamiento de tabaco; elaboración, exportación y comercialización de puros o tabacos, producción de embalajes de comercialización, tales como cajas y envoltorios y estará ubicada en las instalaciones donde operaba la sociedad Nick Cigars, Sociedad Anónima.

Tabacalera PERDOMO SA decidió operar bajo el régimen de zonas francas en la modalidad de zonas francas administrada (ZOFA).

Esta sociedad inicia sus operaciones productivas a partir del mes de diciembre del 2010, para lo cual se contempla un plan global de inversiones que comprende los meses de octubre del 2010 a septiembre del 2011.

Tabacalera PERDOMO, Sociedad Anónima, es una empresa rentable, por cuanto el tipo de producto que elabora, es altamente demandado por los países destino de sus exportaciones como son estados unidos de América en un noventa y cinco por ciento y un cinco por ciento al mercado europeo, además es una empresa que cuenta con todos los parámetros convincentes para ser admitidos dentro del régimen de zonas francas en Nicaragua.

## 1.2. Problema

La industria tabacalera es una de las principales potencias económicas de nuestro país, principalmente de la zona norte, siendo el sustento de casi el 90% de la población. La ciudad de Estelí es reconocida a nivel nacional e internacional como la “Capital del Tabaco” por la gran cantidad de empresas tabacaleras que existen en la actualidad, 29 para ser exactos.

Estas industrias trabajan en su mayoría con muy poca tecnología, haciendo esto, un trabajo 100% manual y rutinario; con procesos productivos en los cuales el recurso más importante es el humano.

Tabacalera PERDOMO S.A, al igual que las demás fábricas realizan cada uno de sus procesos de manera artesanal, utilizando alguna tecnología en ciertas áreas, lo que provoca ciertas dificultades, generando posibles pérdidas en la productividad de dicha fábrica.

El esfuerzo físico que realizan los colaboradores del área de fabricación de cajas se convierte en una dificultad para los mismos. Ya que, al moverse de un lugar a otro, sosteniendo objetos de gran peso en sus manos ocasionado éste por el traslado de cajas de madera en proceso, provoca desorganización en el área, lo que crea grandes posibilidades de accidentes por choques directos entre los mismos trabajadores o con objetos fijos (máquinas o materiales).

Estando propensos a ocasionar pérdidas o daños en los materiales por caídas. De igual manera, el sobre esfuerzo de los colaboradores puede convertirse en enfermedad laboral afectando las condiciones y calidad de vida de los mismos. Desatendiendo las normas que brinda la Ley 618, Ley General de Higiene y Seguridad en el Trabajo, donde se resguarda la comodidad y seguridad de los trabajadores.

Por dichas razones, las bandas transportadoras son una opción adecuada para implementar tecnología de carácter industrial que elimine la problemática planteada anteriormente. Al igual que asegura la protección de los colaboradores y el cumplimiento de las leyes que regulan cada una de las industrias y empresas.

### **1.3. Justificación**

Actualmente en las industrias manufactureras del tabaco en la ciudad de Estelí no utilizan mecanismos de gran alcance tecnológico que les ayude a desarrollar o realizar el trabajo de manera más rápida y ordenada, por lo que todo se realiza manualmente dentro de las instalaciones de las fábricas, así como el traslado de materiales o materia prima.

Según la línea de innovación tecnológica para productos industriales con la cual se trabaja se decide enfocar el marco teórico de este documento a innovación aplicada, implementando una propuesta de dos bandas transportadoras como tecnología industrial y así evolucionar a cambios dentro de las fábricas manufactureras.

La propuesta de implementación de las bandas que se diseñaron nace de la gran necesidad que encontramos en el área de fabricación de cajas de Tabacalera Perdomo S.A; de utilizar tecnología para el traslado de materiales en proceso, dentro de la infraestructura del área.

Con dichas bandas se pretende reducir el tiempo que esperan los colaboradores para recibir los materiales o materia prima, al mismo tiempo, evitar accidentes laborales entre los mismos trabajadores, la pérdida de material total o parcial por daños ocasionados por caídas y mejorar la organización física y visual del área.

Al implementar estas bandas se beneficiaría Tabacalera PERDOMO S.A. porque el proceso de elaboración de las cajas de madera para puros se agilizaría, cumpliendo rápidamente con los pedidos y aportando de gran manera a todo el proceso general de la fábrica.

## 1.4. Objetivos

### 1.4.1. Objetivo General

- ❖ Elaborar una propuesta de diseño de bandas transportadoras de cajas de madera para puros, como innovación tecnológica que aporta al proceso de elaboración de éstas, en el área de fabricación de cajas de la Tabacalera PERDOMO S.A.

### 1.4.2. Objetivos Específicos

- ❖ Diagnosticar el proceso que se realiza en el área de fabricación de cajas de Tabacalera PERDOMO S.A.
- ❖ Diseñar el tipo de banda transportadora y la ubicación dentro de la empresa.
- ❖ Proponer el diseño de las bandas transportadoras en el área de fabricación de cajas.

## II. Marco Teórico

### 2.1. Innovación

Una innovación es la implementación de un nuevo o significativamente mejorado producto (bien o servicio), o proceso, un nuevo método de mercado, o un nuevo método organizativo en prácticas empresariales, organización del lugar de trabajo o relaciones exteriores. (InnoSupportTransfer, 2007)

Una característica común de una innovación es que tiene que haber sido implementada. Un producto nuevo o mejorado está implementado cuando es introducido en el mercado. Un nuevo proceso, método de comercialización o de organización está implementado cuando se ha integrado dentro del funcionamiento de la empresa.

Las actividades de innovación varían enormemente dependiendo de la empresa. Algunas empresas se comprometen en proyectos de innovación bien definidos, como el desarrollo y la introducción de un nuevo producto, mientras que otras básicamente se dedican a hacer continuas mejoras de sus productos, procesos o funcionamiento. Los dos tipos de empresas pueden ser innovadores: una innovación puede consistir en la implementación de un simple cambio significativo, o en una serie de cambios crecientes más pequeños que pueden llegar a constituir un cambio significativo.

(InnoSupportTransfer, 2007) Es importante aclarar que innovación NO es invención. Una innovación es la extensión de una invención. Si un inventor descubre “un gran hallazgo”, pero es incapaz de encontrar alguien que se lo produzca, “el gran hallazgo” permanecerá oculto para el resto del mundo.

Mientras que la invención se puede llevar a cabo en cualquier parte, por ejemplo, universidades e institutos de investigación, la innovación ocurre mayormente en las empresas, aunque podría ocurrir en otro tipo de organizaciones. Para ser capaz de transformar una invención en una innovación una empresa necesita habitualmente combinar varios tipos diferentes de conocimiento, capacidades, habilidades y fuentes.

Por ejemplo, una firma puede necesitar conocimiento, habilidades y facilidades de producción, conocimiento de mercado, un buen funcionamiento de sistema de distribución, suficientes fuentes de financiación, etc.

- ❖ Una de las principales características de la innovación muestra que la innovación es un proceso continuo:



**Figura 1:** Proceso de Innovación

**Fuente:** [http://www.innosupport.net/uploads/media/ES\\_1\\_Innovation\\_issues\\_01.pdf](http://www.innosupport.net/uploads/media/ES_1_Innovation_issues_01.pdf)

Una empresa innovadora es aquella que implementa una innovación durante un periodo de revisión. Para una mejor comprensión de lo que es y no es innovación, el Manual Oslo define aquellos cambios en las empresas que NO se consideran como innovación:

- ❖ El comercio de productos nuevos o mejorados no es una innovación del producto para la empresa mayorista, minorista, transportista o almacenadora.
- ❖ El adquirir modelos idénticos de equipos de instalación, menores ampliaciones y actualización del equipamiento o del software existente, no son procesos de innovación. Nuevo equipamiento o ampliaciones, ambos deben ser nuevos para la empresa, e implicar una mejora significativa en presupuestos.
- ❖ Las empresas comprometidas con la producción de sus clientes hacen únicos y a veces complejos productos conforme a las órdenes de los clientes. A no ser que dicho producto muestre unas características obviamente diferentes de los

productos que la empresa haya producido anteriormente, éste no se considera un producto innovador.

- ❖ El cambio en el precio del producto o en la producción de un proceso como resultado exclusivamente del cambio del precio de los factores de producción tampoco es una innovación. Por ejemplo, no se considera una innovación cuando el mismo modelo de PC se construye y vende en un precio más bajo simplemente porque ha bajado el precio de coste del chip del ordenador.
- ❖ No se considera innovación dejar de hacer algo, aunque esto mejore el rendimiento de la empresa. Por ejemplo, no es una innovación cuando fabricante de televisores deja de producir estos y comienza a vender un combinado de televisión y lector de DVD; o cuando una agencia inmobiliaria o constructora deja de construir urbanizaciones para jubilados. De forma similar, dejar de utilizar cierto método de organización o comercialización tampoco es una innovación.
- ❖ En algunos tipos de industrias como la textil o la del calzado se producen cambios de temporada en los tipos de productos o servicios ofrecidos que pueden venir acompañados de cambios de imagen del producto en cuestión.

### 2.1.1. Importancia de la Innovación.

El éxito en la innovación está fuertemente ligado al rendimiento económico. La innovación es la llave maestra del crecimiento económico. También conlleva mayor beneficio para la sociedad. Ideas y descubrimientos mejoran nuestro nivel de vida. También nos lleva a mejores niveles de seguridad, mejor cuidado de la salud, mejor calidad en los productos, y productos y servicios más respetuosos con el medio ambiente.

La innovación ha aumentado nuestra productividad mucho más allá que en las generaciones anteriores y ha cambiado básicamente nuestro modo de vida en todos los aspectos. Innovación y educación son ingredientes clave para nuestro éxito global en conocimiento económico.

Nuestro mundo en continuo cambio nos ofrece retos y oportunidades para la empresa. La innovación puede ayudar a que las empresas saquen el mejor aprovechamiento de ello. Cambiar las necesidades y aspiraciones de los consumidores, cambiar los competidores, cambiar la tecnología, cambiar el regulador ambiental exterior, y cambiar el espacio del mercado, cada vez más global y dinámico, todo esto genera nuevas oportunidades de innovar.

La innovación puede bajar el coste de producción, construir nuevos mercados y aumentar la competitividad. La innovación puede guiar el rendimiento aportando rentabilidad, generando empleo y aumentando la distribución y el crecimiento del mercado.

### **2.1.2. Tipos de innovación.**

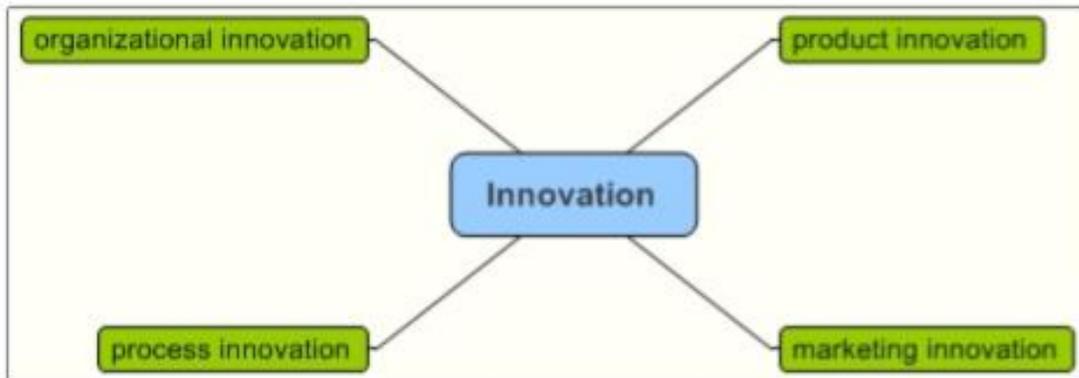
La innovación varía según el ámbito, el plazo para su finalización y el impacto social y empresarial. Cualquier clasificación implica áreas duplicadas, donde las categorizaciones se superponen. También debemos remarcar que “clasificar una innovación no es una ciencia” y cualquiera de las innovaciones puede ir situada en diferentes categorías según cada empresa.

#### **➤ Cuatro tipos de innovación (dependiendo del objeto de la innovación)**

- ❖ **Innovación en producto:** consiste en la introducción de un bien o servicio nuevo o sensiblemente mejorado con respecto a sus características o la finalidad de su uso. Esto incluye significativas mejoras en sus requisitos técnicos, componentes y materiales, incorporación de software, adaptación al usuario o cualquier otra característica funcional.
  
- ❖ **Innovación en proceso:** consiste en la puesta en marcha de un nuevo o método de producción o distribución sensiblemente mejorado. Esto incluye cambios significativos en la técnica, tecnología y/o equipamiento en software.

- ❖ **Innovación en mercado:** consiste en desarrollar un nuevo modo de comercialización con significativos cambios en el diseño, embalaje, redistribución del producto, su promoción o marcaje. El objetivo de la innovación en mercado va dirigido a cómo llegar mejor a las necesidades del cliente, abriendo nuevos mercados, o una mejor recolocación de la empresa en el mercado, con el objetivo de incrementar las ventas de la empresa.
- ❖ **Innovación en la organización:** consiste en poner en marcha un nuevo método organizacional en el hacer de la empresa, en el lugar de trabajo, en la organización o en las relaciones externas.

La innovación organizativa puede ir dirigida a incrementar la rentabilidad de la empresa a través de la reducción de costes administrativos o de transacción, mediante mejoras en el lugar de trabajo para que resulte más agradable (aumentando así la productividad de los empleados), conseguir acceso a activos no comerciables (como el conocimiento externo no codificado existente) o reducir costes en suministros.



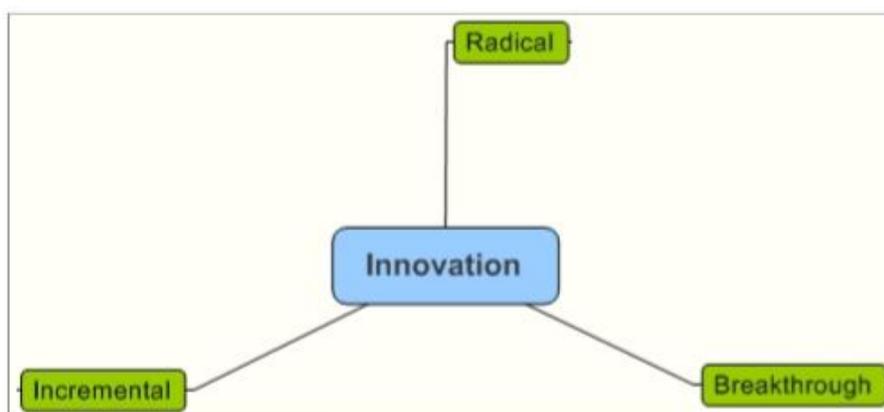
**Figura 2:** Tipos de innovación según el objeto de innovación

**Fuente:** [http://www.innosupport.net/uploads/media/ES\\_1\\_Innovation\\_issues\\_01.pdf](http://www.innosupport.net/uploads/media/ES_1_Innovation_issues_01.pdf)

➤ **Innovación gradual, radical y puntera.**

- ❖ Una innovación gradual implica la modificación, mejora, simplificación, consolidación y aumento de los productos, procesos y servicios existentes y de las actividades de producción y distribución. En esta categoría figuran la mayoría de las innovaciones.
- ❖ **La innovación radical:** implica la introducción de nuevos productos o servicios que devienen en una gran industria, o que causan drásticos cambios en toda la industria y tienden a crear nuevos valores.
- ❖ **La innovación puntera:** coge al público por sorpresa. Son sucesos escasos que provienen de la perspicacia científica o ingenieril. Se les llama “rompedoras” porque logran algo que la gente nunca hubiera sospechado que fueran posibles.

Las innovaciones punteras crean algo nuevo o satisfacen alguna necesidad aún por descubrir. Las grandes innovaciones punteras a menudo tienen usos y efectos más allá de lo que sus inventores hubieran pensado. Pueden emprender nuevas industrias o transformar las ya existentes. También se les llaman "innovaciones agitadoras".

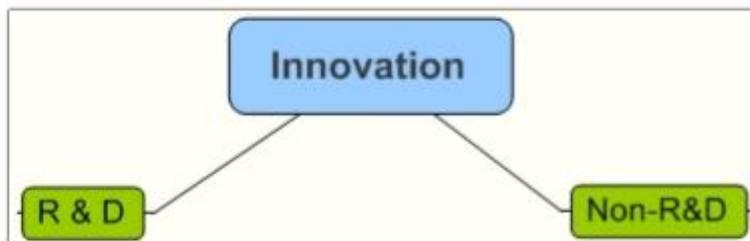


**Figura 3:** Tipos de innovación por la novedad de sus resultados

**Fuente:** [http://www.innosupport.net/uploads/media/ES\\_1\\_Innovation\\_issues\\_01.pdf](http://www.innosupport.net/uploads/media/ES_1_Innovation_issues_01.pdf)

➤ **Innovación según las fuentes innovadoras.**

En el Manual de Oslo la OCDE sistematiza los tipos de innovación dividiendo la fuente de innovación en dos grupos: Tecnológica y no tecnológica.



**Figura 4:** Innovación según la fuente.

**Fuente:** [http://www.innosupport.net/uploads/media/ES\\_1\\_Innovation\\_issues\\_01.pdf](http://www.innosupport.net/uploads/media/ES_1_Innovation_issues_01.pdf)

La idea principal de esta sistematización es mostrar que no todo proceso innovador en las empresas se tiene que desarrollar o llevar a cabo en cooperación con instituciones I+D (innovación tecnológica) (universidades, institutos de investigación, etc.).

➤ **Innovación según la estrategia.**

La innovación según la estrategia innovadora de la empresa se puede dividir en dos grupos: innovación abierta e innovación cerrada.

- ❖ **La innovación abierta:** consiste en estrategias a través de las cuales la empresa adquiere tecnología que necesitan para explotar la tecnología que han desarrollado. Las estrategias abiertas para la innovación buscan la eficiencia a través de una participación efectiva.
- ❖ **La innovación cerrada:** emplea la estrategia de contratar a los mejores técnicos en una industria. Esto implica que la empresa debe desarrollar sus nuevos

productos y servicios propios, y ser la primera empresa en sacarlos al mercado. Esto conlleva que la empresa que lidera la I+D, liderará el mercado. Por lo tanto, esto implica que la empresa debe mantener firmemente su propiedad intelectual para mantener la competitividad en el beneficio de las ideas.



**Figura 5:** Tipos de innovación según la estrategia.

**Fuente:** [http://www.innosupport.net/uploads/media/ES\\_1\\_Innovation\\_issues\\_01.pdf](http://www.innosupport.net/uploads/media/ES_1_Innovation_issues_01.pdf)

### ➤ **Innovación top-down y bottom-up**

En la mayoría de las organizaciones las innovaciones se producen de manera top-down (de arriba abajo) o bottom-up (de abajo a arriba).

- ❖ **Innovación Top-Down (TDI):** tiene la ventaja de que las personas que están al mando marcan el ritmo, establecen los objetivos y proveen de fondos. La puesta en marcha la lleva a cabo personal cualificado.

Los que están trabajando en el proyecto no tienen que andar suplicando fondos. Esta iniciativa toma una forma dirigida, tipo:

- Vamos a explorar un mercado.
- Vamos a eliminar cierto segmento de nuestra cadena de producción.
- Vamos a competir en un nuevo mercado con un nuevo producto.
- Vamos a invertir en una nueva tecnología para el futuro.
- Vamos a invertir en automatizar la fabricación.

Estas directrices no dejan duda de hacia dónde se dirige el futuro de la empresa. Los únicos límites de la innovación de arriba abajo son los recursos de personal.

- ❖ **Innovación Bottom-Up (BUI):** es la innovación que se genera en las entrañas de la empresa. Todo el mundo está invitado a participar en la innovación de abajo arriba. Provoca grandes retos a los innovadores, a esas personas que piensan diferente, que se cuestionan muchas cosas, que tienen intereses múltiples, que se sienten incómodos si no hay cambios.

A las que son considerados provocadores, que introducen diferentes perspectivas, que preguntan más a menudo “¿por qué no?” en lugar de “¿por qué?”, que crean problemas a gerentes de primer nivel, pero que suponen la savia y el futuro de la empresa.

Estas son las personas que aportan ideas y que están deseando entrar en la dinámica de primero convencerse a sí mismos<sup>34</sup>, y después a los demás niveles de gestión del valor de dichas ideas.



**Figura 6:** Innovación top-down y bottom-up

**Fuente:** [http://www.innosupport.net/uploads/media/ES\\_1\\_Innovation\\_issues\\_01.pdf](http://www.innosupport.net/uploads/media/ES_1_Innovation_issues_01.pdf)

### 2.1.3. Medir la innovación.

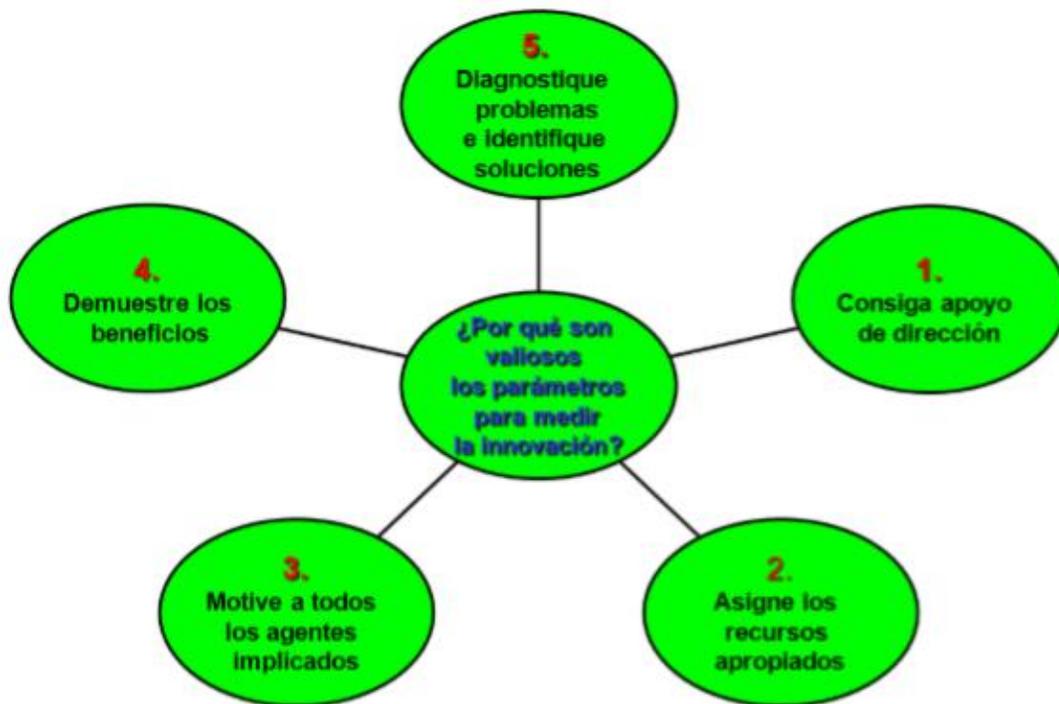
Los parámetros para medir la innovación son medidas a nivel de empresa, para clasificar la capacidad de la empresa en innovación y los récords de éxito se pueden valorar sobre la base de distintas razones (InnoSupportTransfer, 2007).

Los parámetros para medir la innovación son importantes tanto para una pequeña empresa emprendedora, como para una sólida compañía internacional, porque los

parámetros afectan al trabajo en cadena de una empresa en cuanto a sus metas y la mejora de sus beneficios y su dirección a tomar decisiones basadas en datos objetivos.

Medir el éxito en innovación se basa en el tipo de innovación y el enfoque de la empresa para medirlo. Partiendo de que cada innovación es diferente y que cada firma tiene distintas prioridades, el método varía. Algunos lo enfocarán completamente en los beneficios previstos, mientras otros propondrán una mezcla entre lo cuantitativo y lo cualitativo.

Los parámetros específicos, cuantificables y medidas procesables de innovación facilitan el proceso de innovación y producen mayores productos innovadores.



**Figura 7:** ¿Por qué son valiosos los parámetros para medir la innovación?

**Fuente:** [http://www.innosupport.net/uploads/media/ES\\_1\\_Innovation\\_issues\\_01.pdf](http://www.innosupport.net/uploads/media/ES_1_Innovation_issues_01.pdf)

La innovación se puede observar a través de tres componentes diferentes pero relacionados: **inputs** o recursos, como dinero y personal; estos van alimentándose en el **proceso**, el cual actúa sobre los inputs y los transforma; y los **outputs**, o el resultado final, el cual incluye el ingreso económico más los beneficios indirectos, como una marca

más reforzada y el conocimiento adquirido aplicable a otras propuestas o intereses. Estos tres componentes pueden y deben ser medidos.

#### **2.1.4. Innovación industrial.**

(Revista Española de Documentación Científica, 2007) La evolución de las necesidades de los consumidores, el desarrollo de nuevas tecnologías, y la liberalización del comercio internacional, entre otros, han originado en las últimas décadas profundos cambios en la estructura, estrategia, actividades y funcionamiento de las industrias. Por otra parte, la globalización ha aumentado notablemente el acceso a la información y ha abierto nuevos mercados, lo que ha llevado a una mayor competitividad internacional.

La presión para reducir los precios crece continuamente mientras aumentan las exigencias en las normas de calidad. Bajo estas condiciones, el único sistema para hacer frente a la competencia industrial es el desarrollo de productos y procesos innovadores. Actualmente, las empresas más competitivas son las que tienen mayor capacidad de innovación.

La creación de nuevos productos o procedimientos para asegurar la supervivencia de la empresa se ve estimulada no sólo por la competencia entre las mismas, son también por la aparición de mercados en decadencia (caída de las ventas).

Por otra parte, la compra y adquisición de tecnología externa, incorporada en equipos o maquinaria, facilita la innovación basada directamente en dicha tecnología externa adquirida e influye positivamente en la competitividad industrial, pero hace disminuir el desarrollo de la propia innovación interna.

#### **❖ Indicadores de la Innovación Industrial.**

Es necesario disponer de indicadores que reflejen las actividades de innovación en las industrias, e indiquen los factores que influyen o dificultan su capacidad innovativa. Como se ha dicho, durante mucho tiempo se han considerado los gastos en I+D como indicadores de inversiones de los procesos innovadores y las solicitudes y concesiones de patentes como medida directa de los resultados, pero se ha demostrado que éstos

proporcionan sólo una medida parcial de la innovación, porque concentran la atención en un grupo muy restringido de industrias y sus actividades.

Por tanto, es necesario generar nuevos indicadores que tengan en cuenta la dinámica de la innovación en un contexto social y económico más amplio. Por otra parte, el seguimiento del proceso innovativo se dificulta porque suele transcurrir un largo periodo de tiempo hasta que se consigue una innovación de importancia económica y su difusión en el mercado.

Entre los años 1980 y 1990, aproximadamente, los datos nacionales sobre las actividades de innovación se recopilaban en los Institutos Nacionales de Estadística, por medio de encuestas enviadas a las industrias de cada país, las cuales, aunque similares, no eran homogéneas y no podían compararse entre sí.

Debido a la ausencia de datos sistemáticos fiables, en 1990 la OCDE, acordó que: «Es necesario que los países miembros colaboren en el desarrollo de nuevos indicadores de innovación, normalizados, que sean comparables internacionalmente - te y que midan con precisión la compleja actividad de innovación y, sobre todo, sus interacciones con la economía»

Para conseguir dicho propósito, la OCDE publicó en 1992 las primeras directrices para el recuento e interpretación de datos de innovación tecnológica (Manual de Innovación, conocido como Manual de Oslo) (3). Dicha publicación forma parte de una familia de Manuales, creados por dicha institución y dedicados a la obtención de indicadores relacionados con la ciencia, la tecnología y la innovación.

El Manual de Oslo proporciona la metodología para diseñar las encuestas dirigidas a las empresas, de una manera normalizada en todos los países, para que los datos estadísticos obtenidos sean comparables internacionalmente y proporcionen indicadores sobre el proceso de innovación y el impacto de ésta en la economía, así como los obstáculos para conseguir dicho proceso.

❖ **Clases de Innovación Industrial.**

Siguiendo las definiciones de la OCDE, se describen a continuación las cuatro categorías en que se divide la innovación industrial, las dos primeras se pueden considerar innovación técnica, y las dos siguientes de gestión:

- ❖ **Innovación de productos:** que se considera «realizada» sólo cuando se introducen en el mercado tanto los productos enteramente nuevos (innovación radical), como los productos ya existentes, pero sustancialmente mejorados (innovación incremental).

Esto incluye las mejoras significativas en las especificaciones técnicas, componentes o materiales, «software» incorporado, etc. Las innovaciones incrementales provienen mayoritariamente del trabajo de ingenieros y técnicos y de los estudios de mercados, mientras que las radicales se basan, principalmente en la ciencia.

- ❖ **Innovación de métodos o procesos de producción:** que supone la introducción en el mercado tanto de nuevos procesos o métodos de producción como de procesos ya existentes, pero mejorados. Incluye cambios significativos en las técnicas, en los equipos empleados, en «software», etc.

- ❖ **Innovación en la gestión:** que significa el cambio o mejora en la organización o en la gestión e la empresa, incluyendo nuevos métodos en la práctica de la organización del trabajo o en las relaciones externas.

- ❖ **Innovación en el marketing:** que comprende la creación de nuevas estructuras de mercadotecnia en la empresa, incluyendo cambios en el diseño o empaquetado del producto, en su promoción, o en el precio.

## 2.2. Innovación tecnológica

Hasta los años 60, no se asume la importancia de los problemas de la innovación tecnológica. En ese momento se inicia una corriente de conocimiento que señala a la innovación como un elemento fundamental en la prosperidad de las naciones avanzadas y a la tecnología como principal factor de innovación. (La innovación tecnológica y su gestión)

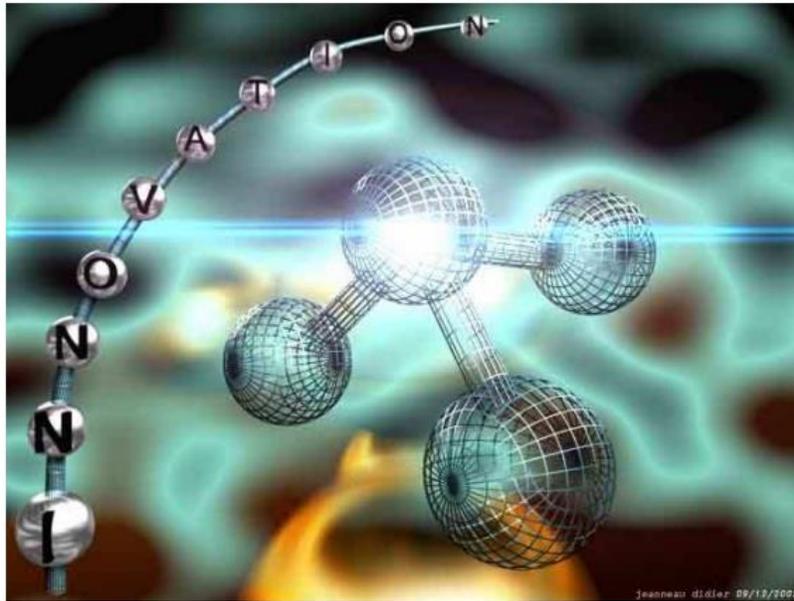
Se convierte así la innovación tecnológica en un ingrediente vital para el mantenimiento de la prosperidad de una nación y de la empresa. (I+D)

Las empresas se han visto influidas por los cambios tecnológicos en esta última década y, como consecuencia de ello se ha ido imponiendo la necesidad:

- ❖ El enfoque estratégico de la dirección de una empresa.
- ❖ Una mejor comprensión del proceso de innovación tecnológica.
- ❖ La consideración de la tecnología como variable estratégica.
- ❖ La dirección estratégica de la innovación.

Es necesario que los administradores de las organizaciones sepan gestionar el cambio, el objetivo es q las organizaciones sean más efectivas para satisfacer nuestras necesidades.

Aunque no hay duda que un banco necesita una administración distinta a un hospital, una universidad o una empresa química, en todos los casos es necesaria una administración que asuma la responsabilidad de alcanzar los objetivos, logre un trabajo un trabajo productivo y de calidad, encauce la innovación, afronte el crecimiento, la diversidad y la complejidad, y sepa dirigir al mismo tiempo la organización existente y la nueva organización, se necesita una administración para el cambio.



**Figura 8:** Tecnología e Innovación

**Fuente:** <http://www.uideporte.edu.ve/WEB/pdf/it.pdf>

### 2.3. Tecnología

La tecnología es un concepto amplio que abarca un conjunto de técnicas, conocimientos y procesos, que sirven para el diseño y construcción de objetos para satisfacer necesidades humanas. (La innovación tecnológica y su gestión)

En la sociedad, la tecnología es consecuencia de la ciencia y la ingeniería, aunque muchos avances tecnológicos sean posteriores a estos dos conceptos. La palabra tecnología proviene del griego “**tekne**” (técnica, oficio) y “**logos**” (ciencia, conocimiento).

#### ❖ ¿A qué hace referencia la palabra "tecnología"?

La tecnología puede referirse a objetos que usa la humanidad (como máquinas, utensilios, hardware), pero también abarca sistemas, métodos de organización y técnicas.

El término también puede ser aplicado a áreas específicas como "tecnología de la construcción", "tecnología médica", "tecnología de la información", "tecnología de asistencia", etc.

### **2.3.1. Historia de la Tecnología.**

(Conceptos Generales de la Tecnología) El uso de la palabra tecnología es reciente, pues, aunque al final de la Edad Antigua se entendía la tecnología como una "ciencia tratada según las normas del arte", no es hasta finales del siglo XVIII cuando se empieza a utilizar en un sentido parecido al que le damos en la actualidad.

Los griegos reflexionaban de una forma parecida a la que podríamos calificar de tecnológica en sentido moderno. De acuerdo con el desarrollo de la ciencia en aquella época, concibieron el amplio campo de la tecnología de una forma teórica basada en los conocimientos, dedicando una menor atención e incluso menospreciando la técnica.

La posición de los romanos ante la tecnología es totalmente contraria a la de los griegos. Los romanos tenían mucho más desarrollado el sentido de lo práctico, por ello desarrollaron muchas obras técnicas. Roma, además, contaba con abundante mano de obra esclava.

Por ello, y por su afán imperialista nos legó grandes construcciones civiles de utilidad pública. No obstante, su escaso interés por los conocimientos hizo que aprovecharan más bien poco los recursos de los que disponían.

Durante la Edad Media también se desarrollan y difunden instrumentos, máquinas, y obras técnicas, pero la ciencia experimental cuenta con pocos pensadores y precursores.

Podríamos decir que había mucha técnica, pero poca ciencia. Habrá que esperar al nacimiento de la nueva ciencia, durante los siglos XVI y XVII, y a los comienzos de la Revolución Industrial para que empiece a surgir el significado actual de tecnología.

El término tecnología, como se ha mencionado con anterioridad, fue acuñado en 1777 por Johann Beckmann; un profesor de economía de la Universidad de Gotinga en

Alemania. Beckmann, en su “instrucción sobre tecnología” la calificó de “una curiosa unión de una rica sabiduría y un conocimiento técnico”.

Este concepto se propaga con rapidez por Alemania, y en 1781 Franz Johann Hermann comienza a enseñar tecnología en la Universidad de Viena. Allí desarrolla una asignatura llamada “Sobre la introducción a la tecnología, o sobre la ciencia de los oficios, artes, manufacturas y fábricas”, intentando establecer el estudio de la tecnología en la universidad.

En 1785, Johann Gottlieb Cunradi, en su tratado “Introducción al estudio de la tecnología o descripción corta y comprensible de las diferentes artes y oficios” describió lo provechoso de tal tecnología para los jóvenes:

- Viendo a los artesanos que trabajan, aprenden que no sólo para las ciencias se requieren inteligencia y reflexión.
- Se les previene contra un posible desprecio hacia los artesanos. - Se acostumbran a reflexionar sobre las cosas de la vida ordinaria.
- Por medio de los conocimientos elementales que reúnen durante la juventud, ponen los cimientos para la posterior profundización en estas cosas, y se les inclina así a mejorar lo existente o a descubrir algo nuevo por medio de la reflexión o la investigación.

Vemos así que la reflexión, el conocimiento, la innovación y la realización técnica se unen en la tecnología.

Por su parte, George Friedrich von Lamprech, profesor en la Universidad de Halle en 1787 describe la tecnología como “aquella ciencia que enseña los fundamentos y medios según los cuales, y por medio de los cuales, todos aquellos elementos naturales, que tal y como nos los da la naturaleza no tienen ninguna utilidad, o sólo una aplicación muy limitada, se elaboran lo mejor posible, y se les hace aptos para satisfacer las necesidades humanas.”

Este concepto actual de tecnología que nació con un sentido de “ciencia de la industria” y está muy ligado a la economía y a la sociedad, pierde este sentido amplio en Alemania

y en Francia en el siglo XIX. Esto se debió al desarrollo de las diversas ramas de las ciencias experimentales, como la física, la química, la biología, etc.; al crecimiento y especialización creciente de las actividades industriales; a la pujanza de los recientes cuerpos de ingenieros civiles; y a la aparición de la economía y la sociología como disciplinas diferenciadas.

Esto rompe la unión entre la ciencia la técnica, la economía y la sociedad, y relega el concepto de tecnología cobrando importancia las enseñanzas técnicas concretas y las escuelas de ingeniería: minas, industriales, caminos, etc.

Sólo queda el concepto de tecnología en Inglaterra y Estados Unidos, donde sigue siendo una ciencia general de la industria. Karl Marx, filósofo, político y economista alemán, defendió la tecnología en contra de la educación técnica profesional. Marx defendió una enseñanza tecnológica que incluya conocimientos económicos políticos y técnicos.

Hace más de cien años, Marx pensaba que la tecnología era un factor importante en el cambio social, y consideró que la formación tecnológica era fundamental para el progreso.

### **2.3.2. Tipos de tecnología.**

#### **❖ Clasificación de tecnologías:**

Existen múltiples formas de clasificación de las tecnologías, la más general suele ser la que separa entre: \* Tecnologías blandas: básicamente aquellas que son intangibles. \* Tecnologías duras: básicamente aquellas que son tangibles. (La innovación tecnológica y su gestión)

- **Tecnología blanda:** Tipo o clasificación de tecnologías que hacen referencia a los conocimientos tecnológicos de tipo organizacional, administrativo y de comercialización, excluyendo los aspectos técnicos. En otras palabras, hace referencia al know-how, las habilidades y las técnicas. Es "blanda" pues se trata de información no necesariamente tangible.

- **Tecnología dura:** Tipo o clasificación de tecnologías que hace referencia a aquellas que son tangibles, contrastando así con las tecnologías blandas.

Vamos a ver cómo se puede dividir o clasificar la tecnología según sus tipos y cómo éstos sirven de diferente manera a los seres humanos y su entorno. (TecnoMagazine, 2017)

- **Tecnología fija:**

Es un tipo de tecnología que se caracteriza por “no ser re utilizable”, es decir, que no sirve a ningún otro propósito más que a su fin primario. Se le llama tecnología “fija” porque nunca cambia de forma continua. Un ejemplo de tecnología fija podría ser perfectamente una refinería de petróleo y combustibles.



**Figura 9:** Refinería de petróleo y combustibles (tecnología fija)

**Fuente:** <https://tecomagazine.net/2017/06/16/tipos-de-tecnologia/>

- **Tecnología flexible:**

La tecnología flexible es uno de los tipos de tecnologías que rodean nuestro mundo diario. Se le llama flexible ya que a partir de los conocimientos técnicos se pueden elaborar otros servicios y productos. Ejemplos de la tecnología flexible pueden ser las industrias de la alimentación o la farmacéutica.

- **Tecnología de Equipo:**

Este es uno de los tipos de tecnología que se aplican a las industrias, ya que se entiende su significado como aquella en la cual el desarrollo de sí misma se realiza por quien produce el equipo. Ejemplos de tecnología de equipo pueden ser las industrias plásticas o textiles.

- **Tecnología de Operación:**

Este tipo de tecnología se logra como resultado de técnicas de observación durante un largo período de tiempo, donde se observa, de anta y se evalúa lo observado, para luego usarla en otros tipos de tecnologías como la tecnología de equipo o procesos.

- **Tecnología de producto:**

Es la responsable de agrupar la técnica, características y conocimientos utilizados en la construcción de un producto o servicio determinado como habilidades manuales y conocimientos teóricos aplicados para lograr un objetivo específico.

- **Tecnología limpia:**

Es aquella que al ser utilizada no produce modificaciones en el ambiente. Es decir, la tecnología limpia se basa en el uso racional y equilibrado de los recursos, de manera que no afecten a los sistemas naturales.



**Figura 10:** Paneles solares ejemplo de tecnología limpia

**Fuente:** <https://tecnomagazine.net/2017/06/16/tipos-de-tecnologia/>

### 2.3.3. Tecnología industrial.

La tecnología industrial es el uso de la ingeniería y la manufactura para hacer una producción más rápida, simple y más eficiente el campo de la tecnología industrial emplea a personas creativas y técnicamente competentes que pueden ayudar a una empresa lograr una productividad eficiente y rentable.

Programas de tecnología industrial suelen incluir instrucciones en la teoría de optimización, factores humanos, comportamiento organizacional, procesos industriales, procedimientos de planificación industrial, aplicaciones informáticas, y preparación de informes.

Planificar y diseñar procesos de manufactura y equipo es un aspecto principal de ser un tecnólogo industrial. Un tecnólogo industrial es a menudo responsable de la implementación de ciertos diseños y procesos. La tecnología Industrial consiste en la gestión, operación y mantenimiento de sistemas operativos complejos.

En una orientación más ingenieril, la tecnología industrial amplía los conocimientos científicos, técnicos, económicos y medioambientales; se incide en profundidad en los

elementos de máquinas y sistemas, en los sistemas neumáticos y en los aspectos sociales y medioambientales de la técnica, así como en las diversas normas de seguridad exigibles en toda actividad laboral.

### ❖ **Conocimiento básico.**

La tecnología Industrial incluye un amplio tema y podría ser visto como una derivada de la ingeniería industrial y temas de negocios con un enfoque en la practicidad y la gestión de los sistemas técnicos con menos énfasis en la ingeniería real de esos sistemas.

Un currículo típico en una universidad de cuatro años podría incluir cursos sobre procesos de fabricación, la tecnología y el impacto en la sociedad, los sistemas mecánicos y electrónicos, garantía de calidad y el Control, ciencia de los materiales, de envases, producción y gestión de operaciones, y la planificación y el diseño de las instalaciones de fabricación.

Además, el tecnólogo industrial puede tener la exposición a una mayor educación de estilo profesional en forma de cursos sobre manufactura de CNC, soldadura, y otras herramientas del comercio en la industria manufacturera. Esto diferencia el campo de la tecnología Industrial de otras disciplinas de la ingeniería y de negocios.

### ❖ **Desarrollo tecnológico en la industria.**

Un tema importante de estudio es el desarrollo tecnológico en la industria. Esto se define como:

- La introducción de nuevas herramientas y técnicas para llevar a cabo tareas encomendadas en producción, distribución, procesamiento de datos (etc.)
- La mecanización del proceso de producción, o el logro de un estado mayor de autonomía de los sistemas de producción técnica de control humano, la responsabilidad, o la intervención.
- Cambios en la naturaleza y el nivel de integración de los sistemas técnicos de producción o una mayor interdependencia.
- El desarrollo, utilización y aplicación de nuevas ideas científicas, conceptos y la información en la producción y otros procesos.

- La mejora de las capacidades técnicas de rendimiento, o el aumento de la eficiencia de las herramientas, equipos y técnicas en la realización de tareas encomendadas.

Los estudios realizados en este ámbito a menudo emplean una metodología multidisciplinaria de investigación y cambio hacia el análisis más amplio de negocios y crecimiento económico. Los estudios se basan a menudo en una mezcla de la investigación de campo industrial y el análisis de datos que pretenden ser de interés y utilidad para los profesionales en la gestión empresarial y la inversión, así como académicos.

En ingeniería, construcción, textil, comida y drogas, química y petróleo, y otras industrias, el enfoque ha estado en no sólo en la obstaculización de la naturaleza, factores facilitadores y utilización de nuevas tecnologías, sino también en el impacto de las nuevas tecnologías en la organización de la producción de las empresas y los diversos aspectos sociales y otros más amplios del proceso de desarrollo tecnológico.

### **¿Cómo y cuándo se realiza el desarrollo tecnológico en la industria?:**

1. Procesos tecnológicos basados siempre en el material, equipo, habilidades humanas y de las circunstancias de funcionamiento.
2. Si alguno de estos parámetros ha cambiado, tenemos que volver a calibrar esta tecnología para que coincida con el producto diseñado.
3. Está calibración no puede ser considerada como un cambio en la tecnología, porque la tecnología industrial no es más que una guía de la ingeniería para lograr la especificación requerida del producto diseñado.
4. Para calibrar cualquier tecnología industrial, debemos hacer una copia documentada de experimentos de fabricación hasta coincidir las especificaciones del producto final basado en la tecnología original, nuevos parámetros modificados y fundamentos científicos.

5. Finalmente se debe hacer la documentación del nuevo cambio para que resulte como una nueva adición.
6. Cualquier aplicación de la tecnología industrial por primera vez o después de mucho tiempo, deben ser probados por nuevas muestras.

## 2.4. Productos industriales

Se entiende por producto industrial el bien, artículo u objeto de carácter duradero que es el resultado de un proceso industrial y que se vende al consumidor de forma directa o a través de establecimientos minoristas. (Juárez, 2012)

También se puede decir que los productos industriales son productos a granel que pueden comercializarse en el mercado industrial, a menudo a través de comisiones de comerciales reguladas o intercambios. Algunos tipos comunes de los productos industriales incluyen mineral de metal, los combustibles fósiles, textiles y productos alimenticios.

### 2.4.1. Tipos de productos.

La característica del mercado industrial es la cantidad de productos que se intercambian. (El Producto Industrial; El Producto Industrial)

Los productos industriales se clasifican en: \*Productos de inversión y \*Productos de consumo industrial.

- ❖ **Los productos de inversión:** se caracterizan por su larga duración. Su coste se recupera a través del mecanismo de la amortización. Son productos que pertenecen al ciclo largo de inversión de la empresa.
- ❖ **Los productos de consumo industrial:** son los que de forma directa o indirecta se incorporan al proceso de transformación. Su coste se incorpora al producto. Son productos que pertenecen al ciclo corto de inversión empresarial.

Los productos de inversión son los que comprometen a la empresa durante períodos largos de tiempo, y son adscritos al activo fijo de la empresa. A su vez, los productos de inversión se subdividen en: (El Producto Industrial)

- **Instalaciones y maquinaria:** Integran la parte esencial de los procesos productivos (naves, almacenes, equipos de producción). En la mayoría de las ocasiones, las instalaciones se realizan según las necesidades específicas de los clientes. En la decisión de compra intervienen entre otros factores: las garantías, plazos de entrega, transporte, ajustes, puestas en marcha, forma de pago.
- **Equipos accesorios:** Son aquellos que colaboran al buen funcionamiento y control de las instalaciones principales. (aparatos de mantenimiento y control de las instalaciones, herramientas, manuales). Los factores de decisión de compra dependen de la importancia y el valor de la compra.
- **Propiedad industrial:** Son un conjunto de bienes inmateriales que constituyen derechos de utilización exclusiva por parte de su detentor (patentes de invención o fabricación, marcas). Cuando los derechos de propiedad industrial alcanzan un alto nivel de acreditación, son objetos de compraventa, alquiler o concesión; como por ejemplo la transferencia de tecnología mediante el pago de royalties.

Los productos de consumo industrial son los que se incorporan directa o indirectamente a los productos elaborados en las empresas. Éstos se sub clasifican en:

- **Materias primas:** Son las que se intercambian sin que medie ningún proceso de transformación. Las características más relevantes son: no se comercializan bajo marca generalmente, lotes grandes con contratos de suministro a largo plazo, canales de distribución son muy cortos.
- **Semielaborados:** son productos que ya han sufrido un cierto proceso de transformación pero que necesitan algunos más para convertirse en productos

de consumo (sustancias químicas empleadas para productos de limpieza, explosivos).

Los lotes de suministro suelen ser pequeños, pero servidos con frecuencia. En algunos subgrupos es importante la fuerza de ventas. El precio es un factor decisivo.

- **Piezas sueltas o componentes:** Son elementos que no van a sufrir modificación alguna (lámparas, tornillos, tuercas) Son importante los plazos de entrega, la calidad, el cumplimiento de las especificaciones y de manera especial la fuerza de ventas.
- **Productos de consumo regular:** Es un conjunto de productos y servicios que se consumen de manera continua en las explotaciones de fabricación y que se incorporan indirectamente al producto, bien en la planta de transformación o en los procesos administrativos de la empresa (energía eléctrica, agua, papel, asesoramiento profesional). Son factores determinantes la seriedad del vendedor, precios, prestigio en servicios profesionales.
- **Productos de mantenimiento:** Estos productos no se incorporan al producto; se usan para mantener la eficiencia de los equipos e instalaciones (aceites, grasas, anticorrosivos, piezas de repuesto) Casi todos estos productos se comercializan bajo marca. Se suelen editar catálogos técnicos que muestran las condiciones técnicas de los productos que se ofertan.

## 2.5. Bandas Transportadoras

### 2.5.1. Historia de las bandas transportadoras

Las primeras cintas transportadoras que se conocieron fueron empleadas para el transporte de carbón y materiales de la industria minera. El transporte de material mediante cintas transportadoras, data de aproximadamente el año 1795.

La mayoría de estas tempranas instalaciones se realizaban sobre terrenos relativamente plano, así como en cortas distancias. El primer sistema de cinta transportadora era muy primitivo y consistía en una cinta de cuero, lona, o cinta de goma que se deslizaba por una tabla de madera plana o cóncava.

Este tipo de sistema no fue calificado como exitoso, pero proporciono un incentivo a los ingenieros para considerar los transportadores como un rápido, económico y seguro método para mover grandes volúmenes de material de un lugar a otro.

Durante los años 20, la compañía minera de Henry Clay Frick demostró que los transportadores de cinta podían trabajar sin ningún problema en largas distancias. Estas instalaciones se realizaron bajo tierra, desde una mina de carbón recorriendo casi 8 kilómetros.

La cinta transportadora consistía de múltiples pliegues de algodón de pato recubierta de goma natural, que eran los únicos materiales utilizados en esos tiempos para su fabricación.

En 1913, Henry Ford introdujo la cadena de montaje basada en cintas transportadoras en las fábricas de producción de la Ford Motor Company. Durante la Segunda Guerra Mundial, los componentes naturales de los transportadores se volvieron muy escasos, permitiendo que la industria de polímeros se dedicara a crear materiales sintéticos que reemplazaran a los naturales.

Desde entonces se han desarrollado muchos materiales para aplicaciones muy concretas dentro de la industria, como las bandas con aditivos antimicrobianos para la

industria de la alimentación o las bandas con características resistentes para altas temperaturas.

Con el paso del tiempo las bandas transportadoras fueron evolucionando su construcción, diseño y funcionamiento apegándose a las necesidades y características de los procesos de producción.

### **2.5.2. ¿Qué son bandas transportadoras?**

Las bandas transportadoras se emplean cuando los materiales deben ser desplazados en cantidades relativamente grandes entre posiciones específicas de una ruta fija. La mayoría de estos sistemas son impulsados mecánicamente; algunos emplean la gravedad para trasladar la carga entre puntos de diferente altura. Estos equipos comparten los siguientes atributos:

- ❖ Son generalmente mecanizados y a veces automatizados.
- ❖ Ocupan posiciones fijas, estableciendo las rutas.
- ❖ Pueden estar montados sobre el suelo o suspendidos del techo.
- ❖ Casi siempre están limitados a un flujo unidireccional de materiales.
- ❖ Generalmente mueven cargas discretas, aunque algunos están preparados para cargas voluminosas o continuas.
- ❖ Pueden emplearse sólo para transporte o para transporte más almacenamiento automático de elementos.

Una característica común de las bandas transportadoras es que el mecanismo de avance está construido sobre el mismo camino de la cinta. Los elementos transportadores individuales (si se usan carritos u otros receptáculos) no son impulsados individualmente.

El empleo de las Bandas Transportadoras es muy diverso entre las cuales podemos destacar los siguientes:

- ❖ Las industrias extractivas (Minas subterráneas y a cielo abierto, canteras).
- ❖ Las Industrias siderúrgicas (Parques de carbón y minerales).

- ❖ Instalaciones portuarias de almacenamiento, carga y descarga de barcos, aviones, vehículos terrestres.
- ❖ Centrales Térmicas (Parques de almacenamiento y transporte a quemadores de carbón, así como la evacuación de las cenizas producidas).
- ❖ Industrias agrícolas (Transporte de cereales, cosechas).
- ❖ Industria Automotriz.
- ❖ Industria Químico - Farmacéutica.
- ❖ Industria Alimenticia.

**Las ventajas** que tienen las bandas transportadoras son:

- ❖ Permiten el transporte de materiales a gran distancia.
- ❖ Se adaptan al terreno.
- ❖ Tienen una gran capacidad de transporte.
- ❖ Permiten transportar una variedad grande de materiales.
- ❖ Es posible la carga y la descarga en cualquier punto del trazado.
- ❖ Se puede desplazar.

**Las desventajas** que presentan son:

- ❖ Son caras.
- ❖ El transporte es en una sola dirección.

❖ **Partes que constituyen una banda transportadora.**

Las bandas transportadoras están constituidas básicamente por una banda cerrada flexible que se desplaza sobre unos rodillos de giro libre, un tambor de accionamiento que es el encargado de transmitir movimiento a la banda, un motor y un moto-reductor que son los encargados de generar y definir el movimiento y la velocidad, estos y otros componentes están alojados sobre una estructura metálica llamada bastidor que le brinda soporte y cohesión.

- **Banda cerrada flexible**

La función principal de la banda es soportar directamente el material a transportar y desplazarlo desde el punto de carga hasta el de descarga, razón por la cual se la puede considerar el componente principal de las cintas transportadoras; también en el aspecto económico es, en general, el componente de mayor precio.

Se sabe que conforme aumenta la longitud, también crece el costo de la banda respecto del total. Pueden llevarse a cabo las siguientes clasificaciones de las bandas:

Según el tipo de tejido:

- ✓ De algodón.
- ✓ De tejidos sintéticos.
- ✓ De cables de acero.

Según la disposición del tejido:

- ✓ De varias telas o capas.
- ✓ De tejido sólido.

Según el aspecto de la superficie portante de la carga:

- ✓ Lisas.
- ✓ Rugosas.
- ✓ Con nervios, tacos o bordes laterales vulcanizados.

La Banda al cumplir la función de transportar, está sometida a la acción de las siguientes influencias.

- ✓ De las fuerzas longitudinales, que producen alargamientos.
- ✓ Del peso del material entre las ternas de rodillos portantes, que producen flexiones locales, tanto en el sentido longitudinal como en el transversal, y ello a consecuencia de la adaptación de la banda a la terna de rodillos.
- ✓ De los impactos del material sobre la cara superior de la banda, que producen erosiones sobre la misma.

- **Rodillos**

Los rodillos son uno de los componentes principales de una cinta transportadora, y de su calidad depende en gran medida el buen funcionamiento de la misma. Si el giro de los mismos no es bueno, además de aumentar la fricción y por tanto el consumo de energía, también se producen desgastes de recubrimientos de la banda, con la consiguiente reducción de la vida de la misma.

La separación entre rodillos se establece en función de la anchura de la banda y de la densidad del material transportado.

Las funciones a cumplir son principalmente tres:

1. Soportar la banda y el material a transportar por la misma en el ramal superior, y soportar la banda en el ramal inferior; los rodillos del ramal superior situados en la zona de carga, deben soportar además el impacto producido por la caída del material.
2. Contribuir al centrado de la banda, por razones diversas la banda está sometida a diferentes fuerzas que tienden a decentarla de su posición recta ideal. El centrado de la misma se logra en parte mediante la adecuada disposición de los rodillos, tanto portantes como de retorno.
3. Transmitir el movimiento a través de la banda.

- **Tambores**

Los tambores se clasifican de acuerdo a su función en:

- ✓ Tambores motrices, que transmiten la fuerza tangencial a la banda, estos están conectados por medio de poleas, catarinas con cadenas o directamente al motor o moto-reductor.
- ✓ Tambores no motrices, los cuales realizan la función de cambio de trayectoria de la banda y su movimiento es inducido por la banda.

- **Dispositivos de tensado**

Los Dispositivos de tensado cumplen las siguientes funciones:

- ✓ Lograr el adecuado contacto entre la banda y el tambor motriz.
- ✓ Evitar derrames de material en las proximidades de los puntos de carga, motivados por falta de tensión en la banda.
- ✓ Compensar las variaciones de longitud producidas en la banda, estas variaciones son debidas a cambios de tensión en la banda.
- ✓ Mantener la tensión adecuada en el ramal de retorno durante el arranque.

- **Bastidores**

Los bastidores son estructuras metálicas que constituyen el soporte de la banda transportadora y demás elementos de la instalación entre el punto de alimentación y el de descarga del material. Los bastidores son el componente más sencillo de las cintas, y su función es soportar las cargas del material, banda, rodillos y las posibles cubiertas de protección contra el viento.

- **Moto-reductor**

La función del motor es generar el movimiento que será transmitido a la banda, mientras que el moto-reductor se encarga de aumentar o disminuir la velocidad a la cual la banda transportará el material.

- **Otros Componentes de la banda transportadora**

Los elementos antes mencionados no son los únicos que conforman una banda transportadora, estas pueden llevar sensores, controladores, estaciones de botones, sistemas neumáticos, hidráulicos o algún equipo auxiliar indispensable para realizar alguna acción sobre el producto durante el proceso, estos componentes se adaptan a la banda haciéndola particular del proceso.

### 2.5.3. Tipos de bandas transportadoras

- ❖ **Bandas de rodillos**

Es una forma muy común de cinta. El camino consiste en una serie de rodillos perpendiculares a la dirección de avance. Los rodillos están contenidos en un armazón

fijo que eleva la cinta del suelo a una altura determinada por las necesidades del transporte.

Los materiales o productos son desplazados a medida que giran los rodillos. Las bandas con rodillos pueden ser impulsadas mecánicamente o por efecto de la gravedad. Los sistemas de tipo gravitatorio se disponen de tal modo que el camino desciende una pendiente suficiente para superar la fricción de los rodillos.

Las cintas con rodillos pueden ser usadas para el reparto de cargas durante las operaciones de procesado, el reparto hacia y desde el lugar de almacenamiento y aplicaciones de distribución.

#### ❖ **Bandas con ruedas**

Operativamente son similares a los rodillos. Sin embargo, en lugar de rodillos tiene pequeñas ruedas montadas sobre ejes rotatorios conectados al armazón, se emplean para desplazar el material o producto, bandeja, u otro contenedor a lo largo de la ruta.

#### ❖ **Bandas Planas**

Este tipo está disponible en dos formatos comunes: bandas planas para piezas o incluso ciertos tipos de materiales en masa. Y bandas huecas para materiales en masa. Los materiales se sitúan en la superficie de la banda y viajan a lo largo del recorrido de la misma.

La banda forma un lazo continuo de manera que una mitad de su longitud puede emplearse para el reparto del material y la otra mitad para el retorno (generalmente vacío). La cinta se soporta con un armazón con rodillos u otros soportes espaciados entre sí. A cada extremo de la cinta están los rodillos motores que impulsan la banda a través de tambores de accionamiento.

#### ❖ **Bandas con cadenas**

Están formadas por lazos de cadena sin fin en una configuración arriba-abajo alrededor de ruedas dentadas motorizadas. Puede haber una o más cadenas operando en paralelo para formar la cinta. Las cadenas viajan a lo largo de canales que proporcionan soporte

para las secciones flexibles de la cadena. O bien las cadenas se desplazan por el canal o usan rodillos para montarse al canal. Las cargas generalmente se montan sobre las cadenas.

#### ❖ **Bandas con listones**

Este sistema emplea plataformas individuales, llamadas listones o tablillas, conectadas a una cadena continua en movimiento. Aunque el mecanismo impulsor es la cadena, funciona en gran medida como una cinta plana.

Las cargas se sitúan sobre la superficie plana de las tablillas y se desplazan con ellas. Los caminos son generalmente en línea recta, pero al ser movidas por cadenas y la posibilidad de introducir curvas en el camino mediante ruedas dentadas, las cintas con listones pueden tener giros en su lazo continuo.

#### ❖ **Bandas Aéreas de Carros**

Cuando hablamos de movimiento del material, un carro es un soporte con ruedas moviéndose en un riel elevado del que puede colgar la carga. Una banda con carritos es una serie de múltiples carros igualmente espaciados a lo largo de los raíles mediante una cadena sin fin o cable.

La cadena o cable está unida a una rueda que proporciona energía al sistema. El camino está determinado por el sistema de rieles; tiene giros y cambios en elevación formando un lazo sin fin.

En los carros se suspenden ganchos, cestas u otros receptáculos para la carga. Los sistemas de carros aéreos se emplean a menudo en fábricas para mover piezas y conjuntos de ensamblaje entre los principales departamentos de producción. Pueden emplearse tanto para reparto como para almacenamiento.

#### ❖ **Banda por cable enterrado**

Estos sistemas emplean vehículos con ruedas impulsados por medio de cadenas o cables en movimiento situados en zanjas en el suelo. Las rutas están definidas por las

zanjas y cables. Es posible el cambio desde un segmento impulsado a otro diferente, proporcionando cierta flexibilidad en la ruta.

Los carros emplean clavijas reforzadas de acero para acoplarse a la cadena. Dichas clavijas se pueden extraer de la zanja para liberar al carro del avance de la cadena y realizar las operaciones de carga/descarga.

#### ❖ **Bandas de carros sobre rieles**

Estos sistemas emplean carros individuales montados en una pista de dos raíles en una estructura que sitúa la cinta unos decímetros sobre el suelo. Los carros no son impulsados individualmente; en su lugar, avanzan mediante un tubo rotatorio entre los dos raíles. Debido a ello también se llaman cintas de tubo rotatorio (spinning tube).

Una rueda motriz, en la parte inferior del carro y formando un ángulo con el tubo, se apoya en él y convierte el giro del tubo en avance del carro. La velocidad del carro es controlada regulando el ángulo de contacto entre la rueda motriz y el tubo.

Una de las ventajas de este sistema con respecto a los vistos es que con él se logra bastante precisión en el posicionamiento. Esto los permite usar para posicionar piezas para el procesado. Las aplicaciones para este sistema incluyen las líneas de soldadura robótica y sistemas de ensamblaje automático

## **2.6. Industria tabacalera**

### ❖ **Procesos aplicados en la industria del tabaco**

La primera parte del proceso es la **siembra**

El proceso de cultivo del tabaco es delicado y requiere de cuidados, lo primero que se hace es plantar las semillas en el bajo techo, en interiores, y luego de 6 o 10 semanas se trasplantan a los campos. Las plantas tardan varios meses en madurar en estos sembradíos.

Luego de pasar el tiempo determinado cultivando, todo dependerá del tipo de tabaco y el clima; el siguiente proceso es el de recoger o podar las plantas, a lo que le sigue la curación, esto se realiza una vez que las hojas alcanzan un color marrón o amarillo.

Una vez que se tienen las hojas son ensartadas en franjas de madera finas, llamados listones. Estos se colocan en el techo del granero de curación, que es un espacio con muy buena ventilación.

### Proceso de **fermentación y pelado**

Luego que las hojas son curadas, se clasifican de acuerdo al color y tamaño, son amarradas por ramos y almacenadas en cajas de madera, por un período que puede variar de los 6 meses a 5 años. En este tiempo las plantas sufren un proceso de distintos cambios químicos, esto es lo que se conoce como fermentación.

La fermentación es el momento en el que las hojas desarrollan su aroma y sabor, es decir, su potencial.

Luego de pasar por todos los procesos anteriores, es momento del pelado de las hojas, en este punto dependerá de la finalidad, en nuestra tienda online podrá adquirir sin las venas. En el “pelado” se les quita la vena a las hojas, porque si no se hace el cigarro no se quemará de manera equilibrada.

Una vez peladas se empacan y almacenan para una futura fermentación. Justo antes de comenzar el proceso de manufactura de los cigarros, las hojas son expuestas al vapor, para devolverles la humedad y son clasificadas de nuevo.

### Siguientes pasos en el proceso de **manufactura del cigarro o tabaco**

Los procesos anteriores son similares para todas las hojas de tabaco, como las que puede comprar en nuestra tienda, de aquí en adelante siguen los pasos para hacer propiamente el cigarro o tabaco, que se comercializa ya listo

Recuerde con los cigarros, tabacos o habanos son muy distintos a los cigarrillos comerciales, el proceso de los primeros es mucho más artesanal, de calidad, se envuelven los tabacos con hojas y no tienen aditivos químicos.

- **Envoltura**

Al llegar al proceso de la envoltura, es considerado más difícil en la manufactura del cigarro, el trabajador toma el habano parcialmente completado y lo coloca sobre la hoja para envolver, entonces con un cuchillo redondeado especial llamado chaveta, recorta todas las irregularidades que pueda tener el filtro.

Luego, el trabajador enrolla la hoja de envoltura alrededor del filtro y lo “aglutina” tres veces y media, asegurando el final de la envoltura con pasta vegetal.

- **Enrollado a mano**

Los cigarros considerados de mejor calidad son enrollados a mano, el filtro en estos debe ser empacado de manera igualitaria para que el cigarro se queme suavemente. La envoltura es aplicada en forma de espiral alrededor del cigarro.

- **Enrollado a máquina**

Y aunque el proceso manual se ve como lo más natural y como algo único, lo cierto es que la mayoría de los cigarros comerciales son hechos a máquina, y es así: un trabajador coloca las hojas de tabaco en una correa entre barras que sirven de guía y que son ajustadas dependiendo del largo del cigarro que se desea. La máquina agrupa las hojas formando el filtro.

Luego, un segundo trabajador coloca la hoja de “aglutinar”, esta se mantiene abajo por un proceso de succión y la máquina la corta en el tamaño deseado. Entonces el filtro es colocado sobre este aglutinado y la máquina lo enrolla.

Lo anterior pasa hacia un tercer trabajador, que coloca la hoja de envoltura en la máquina de envolver, que lo enrolla. De ahí pasa a una tercera persona que se encarga de supervisar que todo esté bien.

### **2.6.1. Origen del tabaco.**

(Noticias Crecer, Verano, 2013) La planta del tabaco o *Nicotiana tabacum*, es originaria de las regiones tropicales de las Américas y ha sido cultivada por los seres humanos

desde hace más de 1.400 años. Aunque originalmente era utilizado con fines medicinales y ceremoniales, el tabaco se cultiva, se cura y se procesa para su uso en los cigarrillos y otros productos del tabaco.

Las plantas de tabaco son miembros de la familia de las solanáceas, también llamados solanáceas. Son auto-polinización, desarrollar estructuras de raíz grandes y crecen en racimos o clusters. La planta del tabaco por lo general crece a entre tres y seis metros de altura. A pesar de tabaco se cosecha anual, la planta es una planta perenne.

### **2.6.2. Tipos de tabaco.**

#### **❖ Clasificación de los Puros**

La primera clasificación que podemos hacer de los puros es de acuerdo a su fabricación. Existe aquí dos grandes grupos: 'Hechos a mano' y 'Hechos a máquina'. Todos los puros están confeccionados con 5 hojas; tres en la tripa o relleno del cigarro, una para envolver esta tripa llamada capote y otra para la capa, la envoltura final de los puros.

A su vez, dentro de cada uno de estos dos grandes grupos, podemos tener cigarros de tripa corta o cigarros de tripa larga.

#### **Hecho a máquina**

- **Tripa corta:** Los cigarros fabricados mediante este proceso tienen una tripa compuesta por picadura corta, es decir, pequeños trozos de hojas que son enrollados por una máquina sobre el capote y la hoja de capa. En el caso de los Habanos se reconocen porque se presentan casi siempre envueltos en celofán.
- **Tripa larga:** Estos puros están hechos como los anteriores, pero la tripa lleva trozos de hoja enteros. Son cigarros de mejor calidad que los anteriores, aunque su producción casi no existe.

#### **Hecho a mano**

- **Tripa corta:** Son cigarros hechos “Totalmente a mano” de principio a fin. La tripa se conforma por picadura corta, que es enrollada por las manos de un torcedor sobre la hoja de capote.

Estos cigarros sin terminar, llamados “bonchos”, se colocan en un molde de la forma y tamaño que se está torciendo y luego de una hora se envuelven con la hoja de capa, la más fina de todas las hojas y la que dará al cigarro su presencia.

Estos Puros hechos a mano que llamamos de tripa corta suelen tener una muy buena relación precio/calidad, y en la mayoría de las marcas podemos encontrar alguna vitola.

- **Tripa larga:** Llevan el mismo proceso que los anteriores, con la diferencia que para la tripa se seleccionan las mejores hojas que serán enrolladas enteras sobre el capote, y luego sobre la capa. Estos puros son denominados “Premium” y su calidad, al igual que su valor, es la más alta. Un cigarro torcido a mano con tripa larga quema más lento y parejo, tiene un tiraje superior y un sabor constante en todo el cigarro.

La siguiente clasificación que podemos hacer de los cigarros lo determina su grosor, llamado ‘cepo’, y su longitud.

**El cepo** es la medida determinada por una cifra (que oscila entre 26 y 52), que representa el grosor del cigarro multiplicado por 64 partes de una pulgada. Ésta y **su longitud** (entre 100 y 235 mm) colocará a cada cigarro en una división.

Si quiere profundizar en las matemáticas, cepo 26 son 10,32 milímetros; mientras que cepo 52 son 20,64 milímetros. Por el momento será suficiente con saber que un Robusto suele tener un cepo 50 y que un Panatela puede tener 34.

La combinación entre cepo y longitud forma la llamada **vitola de galera**. Es decir, el nombre que ubica a cada cigarro en la clasificación por formatos.

El tamaño clásico es la Corona. Los tradicionales cigarros cortos y gruesos son Robusto. Cada longitud y cepo tienen su razón de ser cada cigarro tiene su momento: por gusto, por tamaño, por cepo y por el tiempo que contamos para disfrutarlo. Es así que podemos reunir a los cigarros en tres grandes grupos: Calibre Fino, Calibre Mediano, Calibre Grueso.

A continuación, nombramos algunas **'Vitola de Galera'** típicas que podemos encontrar en nuestro mercado.

- Belicoso  
Promedio: 15mm, Cepo: 41
- Churchill  
Promedio: 178mm, Cepo: 47
- Corona  
Promedio: 145mm, Cepo: 42
- Corona extra  
Promedio: 14mm, Cepo: 46
- Corona Larga  
Promedio: 16mm, Cepo: 43
- Culebra  
Promedio: 16mm, Cepo: 33
- Doble Corona  
Promedio: 165mm, Cepo: 48
- Grand Double Corona  
Promedio: 22mm, Cepo: 48
- Lonsdale  
Promedio: 172mm, Cepo: 43
- Panetela  
Promedio: 165mm, Cepo: 36
- Panetela fina  
Promedio: 18mm, Cepo: 33

- Panetela larga  
Promedio: 19mm, Cepo: 39
- Petit Corona  
Promedio: 125mm, Cepo: 40
- Petit Panetela  
Promedio: 13mm, Cepo: 30
- Robusto  
Promedio: 12mm, Cepo: 50
- Rotschild (Corona Gorda)  
Promedio: 143mm, Cepo: 46
- Señorita  
Promedio: 12mm, Cepo: 26
- Short Perfecto  
Promedio: 12mm, Cepo: 52
- Short torpedo  
Promedio: 12mm, Cepo: 50
- Toro  
Promedio: 15mm, Cepo: 50.

### **2.6.3. Ciclo de vida del tabaco.**

El ciclo de vida de una planta de tabaco sería históricamente se han producido en una región subtropical, sin embargo, ahora la planta se ha adaptado a prosperar en zonas más frías, más templadas del mundo. De hecho, las semillas de la planta de tabaco que son re-sembrado año tras año van a crecer las plantas más resistentes que son más adecuadas a los climas locales.

En general, las semillas de la planta de tabaco se siembran en la primavera (ya sea fuera o en un invernadero), la floración de las plantas en verano y el tabaco es maduras para la cosecha a principios de otoño. (Noticias Crecer, Verano, 2013).

Las semillas de la planta de tabaco son increíblemente pequeñas (una semilla individual es sólo ligeramente más grande que la punta de un alfiler). Para la germinación, las semillas de tabaco requieren temperaturas cálidas de entre 70 y 80 grados Fahrenheit, así como la luz del sol.

También requieren un suelo húmedo, pero no sobrecargado con agua (esto puede arrancar de raíz y destruir germinar semillas). Para el desarrollo óptimo de las plantas, las semillas se deben plantar a principios de la primavera, de ocho a diez semanas antes de que ocurran temperaturas cálidas.

Las semillas del tabaco germinan generalmente dentro de una semana, pero algunas cepas pueden tardar hasta dos semanas. El clima lo permite, las semillas pueden ser germinaron directamente en el suelo cada vez mayor, pero a menudo se hacen germinar en recipientes separados y las plantas de semillero trasplantadas.

Las plantas de tabaco son plantas trasplantables, lo que significa que al igual que las plantas de tomate (otro miembro de la familia de las solanáceas), pueden ser desenterrados y replantados sin necesidad de suelo que debe atribuirse a sus raíces.

Las plantas de tabaco son autógamias, lo que significa que pueden fecundar sus propias flores sin la ayuda del viento o los insectos. Sin embargo, el viento, y en mayor medida los insectos, puede todavía causar las plantas de tabaco situados cerca de polinización cruzada.

Las raíces de la planta de tabaco crecen rápidamente y desarrollan una gran estructura subterránea. Esta estructura se compone de miles de pequeños alimentadores similares a pelos que crecen cerca de la superficie del suelo.

Aparte de *Nicotiana tabacum*, hay varias otras variedades de *Nicotiana* que generalmente se hace referencia como plantas de tabaco silvestres. *Nicotiana alata*, *rustica* y *sylvestris* son todos los tipos de tabaco silvestre y pueden llegar a ser de entre tres y cinco metros de altura. Se caracterizan por las flores tubulares que pueden ser de color rosa, rojo, color vino o negro.

## 2.7. Innovación y tecnología de la industria tabacalera

En una visita que realizaron a las fincas tabacaleras los conocedores y aficionados de todo el mundo que participan del VI Festival Puro Sabor que se desarrolla en el Diamante de las Segovias, recorrieron las plantaciones de tabaco, el proceso de siembra y las tecnologías implementadas para el riego, fermentación y mano factura del puro que se produce en esta tierra pinolera, el cual es catalogado como uno de los mejores del mundo. (el19Digital, 2017)

Jorge Tapia visita Nicaragua desde Rio de Janeiro, Brasil y quien ha participado de Festivales anteriores de Puro Sabor, destaca que cada año el crecimiento y desarrollo que se ve en la industria tabacalera nicaragüense es impresionante, ya que la implementación de tecnología para el cultivo, cosecha y procesamiento del tabaco es evidente, lo cual brinda una mayor calidad al puro que aquí se elabora.

“El desarrollo que se ve y las tecnologías que se aplican brindan motivación al consumidor final que cada día exige más calidad del producto y eso motiva al fabricante a desarrollar e invertir en este tipo de tecnologías y procesos” manifestó Jorge Tapia.

Para los empresarios tabacaleros es importante mostrarles a los extranjeros todas las cosas que está haciendo Nicaragua para que se lleven un concepto diferente de la educación y el proceso de cómo se realiza el puro, mostrándole las nuevas tecnologías que permiten una mayor calidad del tabaco y el cuidado al medio ambiente implementando estos métodos de cosecha.

Los visitantes también destacaron la innovación en el proceso del tabaco, lo cual permite al consumidor final, deleitar un puro de calidad, elaborado por manos nicaragüenses.

## 2.8. Tabacalera Perdomo S.A.

### 2.8.1. Procesos productivos.

Un proceso de producción es el conjunto de actividades orientadas a la transformación de recursos o factores productivos en bienes y/o servicios. En este proceso intervienen la información y la tecnología, que interactúan con personas. Su objetivo último es la satisfacción de la demanda. (EAE Business School, 2017)

Para saber qué es un proceso de producción es necesario atender a sus etapas. Cada una de ellas interviene de forma decisiva en la consecución del objetivo final, que no es otro que la transformación de los productos y/o servicios con el fin de que estos puedan lograr la satisfacción del cliente, cubriendo las necesidades que se extraen de su demanda mediante un producto o servicio.

Podría hablarse de la existencia de tres fases en todo proceso de producción:

**1. Acopio/ etapa analítica:** esta primera etapa de la producción, las materias primas se reúnen para ser utilizadas en la fabricación. El objetivo principal de una empresa durante esta fase del proceso de producción es conseguir la mayor cantidad de materia prima posible al menor costo.

En este cálculo hay que considerar también los costes de transporte y almacén. Es en esta fase cuando se procede a la descomposición de las materias primas en partes más pequeñas.

Además, en esta primera fase el gerente o el jefe de producción indicará el objetivo de producción que se tiene que conseguir, algo muy a tener en cuenta a la hora de realizar el acopio de la materia prima, así como de todo el material que se necesitará para realizar la correcta producción.

**2. Producción/ etapa de síntesis:** durante esta fase, las materias primas que se recogieron previamente se transforman en el producto real que la empresa produce a través de su montaje. En esta etapa es fundamental observar los estándares de calidad

y controlar su cumplimiento. Para que esta fase salga según lo previsto y se evitan problemas, es necesario hacer un trabajo de observación del entorno, de tal manera que se puedan anticipar los cambios y se pueda trazar un plan de actuación para saber cómo actuar en todo momento para seguir trabajando en pro del cumplimiento de los objetivos.

**3. Procesamiento/ etapa de acondicionamiento:** la adecuación a las necesidades del cliente o la adaptación del producto para un nuevo fin son las metas de esta fase productiva, que es la más orientada hacia la comercialización propiamente dicha. Transporte, almacén y elementos intangibles asociados a la demanda son las tres variables principales a considerar en esta etapa.

Una vez el producto/servicio ya esté entregado, no se puede olvidar que hay que llevar a cabo una tarea de control que permita saber si lo que se ha entregado cumple con los objetivos marcados y con los estándares de calidad que el cliente demanda.

Existen cuatro tipos de proceso de producción diferentes. Son los siguientes:

- ❖ **Producción bajo pedido:** en esta modalidad productiva solamente se fabrica un producto a la vez y cada uno es diferente, no hay dos iguales, por lo que se considera un proceso de mano de obra intensiva. Los productos pueden ser hechos a mano o surgir como resultado de la combinación de fabricación manual e interacción de máquinas y/o equipos.
- ❖ **Producción por lotes:** con la frecuencia que sea necesario se produce una pequeña cantidad de productos idénticos. Podría considerarse como un proceso de producción intensivo en mano de obra, pero no suele ser así, ya que lo habitual es incorporar patrones o plantillas que simplifican la ejecución. Las máquinas se pueden cambiar fácilmente para producir un lote de un producto diferente, si se plantea la necesidad.
- ❖ **Producción en masa:** es como se denomina a la manufactura de cientos de productos idénticos, por lo general en una línea de fabricación. Este proceso de producción, a menudo, implica el montaje de una serie de sub-conjuntos de

componentes individuales y, generalmente, gran parte de cada tarea se halla automatizada lo que permite utilizar un número menor de trabajadores sin perjuicio de la fabricación de un elevado número de productos.

- ❖ **Producción continua:** permite fabricar muchos miles de productos idénticos y, a diferencia de la producción en masa, en este caso la línea de producción se mantiene en funcionamiento 24 horas al día, siete días a la semana. De esta forma se consigue maximizar el rendimiento y eliminar los costes adicionales de arrancar y parar el proceso de producción, que está altamente automatizado y requieren pocos trabajadores.

➤ **Semilleros.**

(infoAgro.com) El tabaco pertenece a la especie botánica *Nicotiana tabacum*, perteneciente a la familia de las Solanáceas, siendo su dotación cromosómica de 24 pares de cromosomas. Se cree que esta especie es un anfidiplóide, es decir, un híbrido natural, originado entre otras dos especies del mismo género: *Nicotiana tomentosiformis* y *N. sylvestris*.

El híbrido entre ambas especies sería estéril y para reproducirse habría sido necesaria la duplicación de sus cromosomas. Esto pudo ocurrir de modo espontáneo en la naturaleza.

La planta de tabaco llegó a Europa desde América, al igual que la patata o el maíz. Tras ser condenada por la Inquisición, se puso de moda en el siglo XVI, primero como planta ornamental y después por el uso medicinal y lúdico de sus hojas secas.

El tabaco es una planta dicotiledónea y vivaz, que rebrota al cortarse. Suele cultivarse como planta anual, aunque en los climas de origen puede durar varios años, pudiendo alcanzar el tallo hasta dos metros de altura.

**Características:**

- ❖ **Hojas:** son lanceoladas, alternas, sentadas o pecioladas.
- ❖ **Flores:** hermafroditas, frecuentemente regulares.

- ❖ **Corola:** en forma de tubo más o menos hinchado, terminado por un limbo con 5 lóbulos.
- ❖ **Raíces:** el sistema radicular es penetrante, aunque la mayoría de las raíces finas se encuentran en el horizonte más fértil.
- ❖ **Fruto:** cápsula recubierta por un cáliz persistente, que se abre en su vértice por dos valvas bífidas.
- ❖ **Semillas:** son numerosas, pequeñas y con tegumentos de relieves sinuosos más o menos acentuados.

El proceso de producción de tabaco comienza en el semillero bajo dos sistemas: el 95% de las plantas con cepellón y el 5% restante con el sistema tradicional a raíz desnuda. A las seis semanas la planta alcanza 15 cm. de altura y 5 mm. de espesor estando lista para ser trasplantada.

### ➤ **Siembra.**

#### **Proceso de siembra:**

##### ❖ **Preparación del terreno:**

En general las labores de cultivo tienen tres objetivos: control de malas hierbas, hacer caballones (para disminuir encharcamientos, lixiviación y disminuir daños en raíces) y por último para lograr un mullimiento que favorezca la penetración del agua y aire. En muchos casos es necesario formar un caballón alto y ancho, sobre el cual se realizará el trasplante, favoreciendo asimismo la recolección mecánica.

##### ❖ **Trasplante:**

El trasplante se realiza con máquinas trasplantadoras de dos o más hileras. Las pinzas de las trasplantadoras van recubiertas de un material blando. El operario va colocando desde una bandeja las respectivas plantas en las pinzas en posición invertida, con las raíces al exterior y la parte aérea hacia el centro del disco.

Al girar el disco, son colocadas correctamente e inclinadas ligeramente hacia atrás en un surco que va abriendo la máquina al frente, encargándose las ruedas compresoras de que queden derechas.

Estas ruedas compresoras van inclinadas a ambos lados del surco detrás de la rueda trasplantadora realizando dos funciones, por un lado, comprimen la tierra sobre el surco que recibe la planta, enderezándola y afirmando las raíces en el terreno, ayudando también a la ascensión capilar del agua, y en segundo lugar echan tierra suelta en la proximidad de la planta, lo que facilita la entrada de aire. Una salida de agua vierte un chorrito en el lugar y momento donde se coloca la planta.

La separación entre las bandas de fertilizante debe ser de unos 12 cm. a cada lado de la línea de plantas y su profundidad a algunos centímetros por debajo de las raíces de las plantas al trasplantarlas.

### ❖ **Abonado:**

**Nitrógeno:** la base fundamental para obtener una buena cosecha es una buena aportación de nitrógeno, pues este repercute directamente sobre el metabolismo del tabaco, manifestándose por un incremento en nicotina, nitratos y amoníaco en las hojas. Indirectamente su acción influye en la asimilación de otros elementos, como el potasio y el fósforo que disminuyen.

Los abonos nitrogenados más empleados son la urea y el sulfato amónico, que deben aportarse entre 20 y 30 días antes del trasplante.

**Fósforo:** es el encargado de acelerar el proceso de maduración de las hojas. Su exceso produce hojas quebradizas y acartonadas y su deficiencia hace que las hojas se vuelvan verde azuladas, pues aumenta la proporción de clorofila. La mejor fuente de fósforo para el tabaco son los superfosfatos, pues aumentan la acidez del suelo sólo en el periodo inmediato que sigue a su aportación.

**Potasio:** es un elemento muy importante para la calidad de los tabacos. Las sales potásicas que se encuentran en las hojas confieren al producto industrial una magnífica capacidad de combustión. La deficiencia en potasio se manifiesta en las hojas, pues estas presentan clorosis con los bordes encorvados hacia dentro, tienen menos consistencia, son más cortas y menos elásticas.

**Calcio:** cuando se encuentra en exceso, da lugar a una ceniza compacta que dificulta el paso del aire al interior de los cigarros, dando lugar a una combustión incompleta. En suelos con escasez de calcio se suministrarán de 50-100 Kg de CaO por hectárea.

**Magnesio:** un exceso de magnesio da lugar a una ceniza porosa, suelta y de color claro que mejora la combustión. En suelos con escasez de magnesio se suministrarán de 50-100 kg de MgO por hectárea. Por tanto, la relación Ca/Mg en las hojas secas y fermentadas es de gran importancia.

❖ **Riego:**

El tabaco como planta de gran desarrollo vegetativo y corto ciclo de crecimiento es exigente tanto en agua como en elementos nutritivos.

La planta de tabaco en estado vegetativo viene a contener un 90% de su peso en agua.

Una deficiencia en el suministro del agua necesaria para la plantación ocasiona una baja en el rendimiento y un producto poco combustible y basto, y por tanto de escaso valor para la industria.

Un exceso de agua perturba igualmente el crecimiento normal de las plantas, cuyas hojas presentan un desarrollo excesivo de sus nerviaciones y su fino tejido no resiste bien la fermentación.

Se ha demostrado que un aporte de agua abundante disminuye el contenido de nitrógeno proteico en las hojas y produce un aumento en el contenido de potasio y disminuye los de calcio y magnesio.

De forma general, después del riego de arraigue, suelen aplicarse de 4 a 6 riegos. Desde el riego de arraigue hasta el siguiente, deben dejarse pasar unos 15 a 20 días.

El riego por aspersión mejora el aprovechamiento del agua y forma unas hojas de tejido más fino y con menos proporción de venas que las regadas por surcos.

### **Malas hierbas.**

Las malas hierbas compiten con las plantas de tabaco, perjudicando el desarrollo del mismo, ya que por una parte sustraen parte de los elementos nutritivos del suelo y por otra parte albergan parásitos y enfermedades, facilitando su propagación a las plantas de tabaco.

Los herbicidas pueden aplicarse después del trasplante, pero lo más frecuente es que, según la clase de herbicida empleado, deba darse el tratamiento después de trasplantar, para evitar daños a las plantas de tabaco.

#### **❖ Supresión de las hojas.**

Las dos o tres hojas que se desarrollan en la parte más baja del tallo suelen quedar vacías y deterioradas por el contacto con las aguas de riego y con el suelo. Y a la hora de cosechar no van a dar ningún rendimiento apreciable, pero si contribuyen para albergar y alimentar parásitos y enfermedades. Por tanto, resulta conveniente suprimirlas y destruirlas en la primera parte del ciclo vegetativo que sigue al trasplante.

#### **❖ Despunte y desbrote.**

Cuando las plantas están próximas a alcanzar su máximo desarrollo en altura se inicia la formación de la inflorescencia en el extremo superior del tallo, esta función reproductora tiene lugar a expensas de la calidad y del rendimiento de sus hojas. Por tanto, se debe eliminar la inflorescencia mucho antes de la recolección.

Con el despunte se suprimen varias hojas que salen justo debajo de la inflorescencia. De la altura a que se despunta depende el rendimiento en peso y la calidad de la cosecha. Después del despuntado la planta reacciona produciendo yemas o brotes laterales.

Para evitar que el desarrollo de los brotes florales laterales perjudique el rendimiento de la cosecha, después de despuntar, se procederá a la eliminación cuando se inicia su crecimiento o inhibir su desarrollo.

Para despuntar mediante aplicación de productos químicos (como la hidracida maleica u otros más complejos), se utilizan pulverizadores con tres boquillas, una central y dos laterales inclinadas 45° a unos 20-25 cm. de la parte superior de la planta y a presiones relativamente bajas (1-1.7 bar), para que haya un tamaño de gotas grande que escurran desde las hojas superiores al tallo de la planta.

Al emplearse una máquina despuntadora mecánica con equipo de tratamiento simultáneo con desbrotadores químicos para cuatro hileras de plantas, el rendimiento es 3.5-4 ha por hora y un solo operario, comparado con 150 horas necesarias para un despunte manual seguido de tres o cuatro desbrotos.

### ❖ **Recolección.**

Cuando las hojas alcanzan su madurez, su color cambia del verde al amarillo pálido con cierto brillo, la hoja se vuelve quebradiza y comienza una madurez progresiva que va de las hojas más bajas a las más altas. Los hidratos de carbono y las sustancias nitrogenadas de las hojas emigran hacia el tallo con distinta velocidad. Los compuestos nitrogenados lo hacen con más rapidez que los hidratos de carbono.

Esto es importante desde el punto de vista de las condiciones diferenciales para la obtención de distintos tipos de tabaco, según la composición química requerida por la calidad industrial. Una vez maduras las hojas la recolección se puede realizar a mano o con máquinas especializadas, que además de despojarlas de la tierra las colocan automáticamente en los remolques para posteriormente pasarlas al secadero.

Cuando se realiza la recolección y el curado manualmente, se dedica más trabajo que en cualquier otra fase de producción. En la recolección manual se han diseñado carretillas que circulan entre las hileras y también cintas transportadoras desplazables que funcionan con un motor hidráulico.

Existen máquinas auxiliares de la recolección que son autopropulsadas, donde el recolector va sentado mientras trabaja, recolectando las dos hileras en las que recorre y mediante cintas transportadoras se van cargando los contenedores.

### ❖ Curado:

El curado es un proceso de secado o pérdida de agua en condiciones controladas, para que las plantas o las hojas de las plantas, mantengan el mayor tiempo posible su actividad biológica, para que los cambios químicos y bioquímicos se produzcan del modo más adecuado para conseguir un producto de alta calidad.

Según el mecanismo de extracción del agua de la hoja, se pueden distinguir las siguientes modalidades de curado:

- Curado al aire.
- Curado al sol.
- Curado al suelo.
- Curado por calor artificial.

Cada una de las formas de curado requiere un tipo de tabaco sobre el que actuar y da un producto adecuado con una calidad industrial propia del proceso seguido. El grado de humedad óptimo en la hoja varía con la variedad y tipo de tabaco, pero suele oscilar entre 18-26%.

Una vez curado el tabaco, debe contener un grado de humedad mínimo para que la hoja pueda manejarse sin romperse y máximo para que una vez empaquetado no se fermente rápidamente.

### ❖ Secaderos:

El diseño y construcción de los secaderos se realiza pensando en las peculiaridades de su posterior utilización, en especial a poderlo aislar de las condiciones exteriores (humedad y temperatura) cuando sea preciso.

Los secaderos en masa son sistemas de curado que ahorran hasta un 50% de jornadas en recolección y preparación de cajas, fundamentalmente por ahorro en personal de secaderos (infoAgro.com). Las hojas se disponen apiladas unas sobre otras en un contenedor que podría ser el mismo de la máquina cosechadora. Se le aplica una

ventilación forzada de aire vertical, que se puede controlar automáticamente, además de un control de temperatura y humedad, según la etapa de curado en que se encuentre.

➤ **Pre-industria.**

❖ **Recepción de Tabaco**

El tabaco es cultivado en cada una de las fincas propiedad de Tabacalera PERDOMO S.A. Una vez que ya está listo para empezar a trabajarse, es transportado hasta la empresa. Cuando llega a la empresa es recepcionado en el área de pilones para iniciar su proceso.

El tabaco es recibido en pacas y son pesadas para verificar si contienen la cantidad solicitada. Luego de ser pesadas se registran todos sus datos:

- Origen o lugar de procedencia.
- Peso.
- Tipo de tabaco.
- Porcentaje de humedad.

❖ **Fermentación-Pilones**

Para realizar este procedimiento el jefe de área planifica en conjunto con sus colaboradores, el número de pilones a realizar, esto depende de la cantidad de tabaco que exista y necesita ser empilonado (tomando en cuenta el recepcionado anteriormente y el que ya había en la empresa).

Al iniciar esta actividad primero se limpia el lugar donde se hará el pilón. Luego se toman dos gavillas de tabaco y se sacuden para poder separar las hojas una de la otra y queden bien estiradas al pilón.

Para formar un pilón se debe colocar de izquierda a derecha y horizontalmente las gavillas, de dos en dos, verificando que las hojas queden bien estiradas; y al mismo tiempo estructurar seis líneas, dos que funcionan como muro y las otras cuatro van al centro, ésta es la capacidad que posee el tablero.

Entre cada línea se coloca papel kraf para que el tallo de la gavilla no rompa el paño de la hoja. Una vez construido el pilón se introduce el termómetro a la caja, cubriendo con cartón, saco de yute y plástico la parte superficial y exterior del pilón. Posteriormente se crea la hoja de vida del pilón con los datos siguientes:

- Número de pilón.
- Libras (Peso).
- Variedad (Tipo de Tabaco).
- Fecha de entrada.
- Finca (Procedencia).
- Corte
- Cosecha
- Registro de temperatura.

También se coloca una tarjeta gráfica para identificar los cambios de temperatura que se presenten.

Al igual, por medio de otro formato establecido se lleva un control, registrándose la cantidad de pilones que se encuentran en esa área, la fecha que estos han sido empilonados y cuantas libras contienen cada uno.

### ❖ **Fermentación-Virado**

El virado de los pilones se realiza para oxigenar el tabaco, ya que las moléculas de oxígeno hacen que la coloración de la hoja cambie y su fermentación ocurra de manera uniforme.

La oxigenación de cada pilón depende de los registros de temperatura que se tienen o presentan en la tarjeta gráfica mencionada anteriormente. El virado se realiza de la siguiente manera:

- Primero se destapa el pilón a virar, quitándole el plástico, saco de yute y cartón
- Luego se quita la camada de encima y se deposita en un cajón de madera en espera de ser empilonado.

- Se oxigenan las hojas de tabaco tomando primero la parte del centro para movilizarla a otro tablero donde se efectuará el nuevo pilón.
- La primera camada que se hace del pilón nuevo se forma con el tabaco que se está oxigenando, es decir con el del centro del pilón anterior.
- Para estructurar los muros del pilón se hace con tabaco del centro y por consiguiente el que estaba de muro y parte de abajo del pilón anterior pasa al centro, para que tengan una fermentación uniforme.
- El tabaco que se colocó anteriormente en la caja de madera se ubica en las camadas.
- Se traslada el termómetro al nuevo pilón y se termina de formarlo.
- Por último, se tapa nuevamente el pilón y trasladan las tarjetas de registros marcando si se oxigenó o viró.

Luego de ser virados los pilones, se espera un tiempo, en el cual todos los días se está revisando la temperatura y llevando el control de su fermentación para posteriormente ser trasladados al mojadero.

### ❖ Fermentación-Mojadero

Después del tiempo establecido para la fermentación del pilón, es necesario que el tabaco esté húmedo para darle flexibilidad a la hoja y ser mejor trabajada en el área de escogida.

Es por esta razón que pasa a ser mojado para darle la humedad requerida, de tal manera que no se humedezca demasiado y así evitar que la hoja se dañe al momento de ser escogida.

Para realizar el mojado de tabaco se debe realizar lo siguiente:

Se trae el tabaco del área de pilones, luego se ubica en cajones de madera en los cuales el tabaco se organiza en forma de paca para llevarlos así al área de mojado.

Se va anotando en una hoja de registro el número de pilón que se está mojando, la clase, el peso bruto y el peso neto.

Luego se procede a tomar el moño y sacudirlo para separar las hojas una con la otra, se toma dos moños con la mano y se humedece el tabaco en la parte del corazón del moño, haciendo un giro de 180 grados para humedecer uniformemente.

Después se moja el tallo de la hoja de tabaco y se proceder a sacudir nuevamente para que en este no queden gotas de agua que pueda producir alguna mancha en la hoja. Según la textura del tabaco puede variar la cantidad de humedad que se le aplique.

Es importante mencionar que existen dos tipos de mojado:

- **Mojado para escogida:** con un porcentaje del 20-24% de humedad aproximadamente.
- **Mojado para bandear:** con un porcentaje del 22-27% de humedad aproximadamente.

También existe el tipo de mojado de paca el cual se efectúa un pre mojado, esto se realiza ya que el tabaco en paca se puede encontrar muy cristalizado (muy seca la hoja del tabaco) y al moverlo se rompe.

Para realizar este tipo de mojado; se amarra en maletas y después de 24 horas se vuelve a hacer otra pre-mojada para obtener la humedad requerida en el tabaco.

Luego de esto se ubica el tabaco en la mesa donde esté el amarrador, quien ubica una cuerda a lo largo de la mesa para colocar los moños de dos en dos hasta llegar a un total de 45 moños aproximadamente para conformar una maleta.

El amarrado tiene dos funciones:

- Conservar por mayor tiempo la humedad del tabaco.
- Evitar que el tabaco se desordene y caiga.

Luego de 24 horas la humedad excedente se ha escurrido de las hojas de tabaco y se puede enviar al área de escogida para ser seleccionado.

### ❖ Escogida

Para hacer posible este proceso se hace una reunión con anticipación, con el Jefe de pre-industria, responsable del área de pilones y el jefe de área de escogida.

Juntos planifican y verifican semanalmente las necesidades que existen en el salón de producción; así como la marca de puros que se vaya a trabajar y según esto, determinan la cantidad de tabaco que se necesita escoger, para que esté listo a tiempo.

Existen muchos colaboradores que cumplen distintas funciones para poder llevar a cabo este proceso, entre ellos están:

- **Pesador y entregador del tabaco:** Ellos realizan las funciones de pesado, entrega y movilización del tabaco con forme a remisiones a los encargados de diferentes áreas.
- **Encargado de área:** Recibe los reportes de entradas y salidas de todas las labores realizadas en dicha área, verifica el personal adecuado para realizar dichas funciones y si se necesita personal lo solicita por medio de un formato que especifica la cantidad de personas que necesita.

También ordena y dirige el personal que va a realizar las actividades en esta área, es responsable de mantener la disciplina en el personal de trabajo, orienta a las revisadoras sobre las labores que se deben realizar, al igual que se encarga de solicitar los insumos que se necesitan en el área.

- **Revisoras:** Son las encargadas de constatar y verificar cada uno de los procedimientos que se realizan en esta área y del manejo adecuado de la hoja del tabaco (textura, color, calidad y tamaño), también se encargan de ordenar el trabajo en los cajones de madera para ser trasladados a las diferentes áreas.

- **Encargada del control estadístico:** Es la persona encargada de elaboración de reportes diarios con las remisiones de entrada y salida para las distintas áreas.

#### ❖ **Escogida - Enmoñado**

Se realiza de la siguiente manera:

- Primero se toman de 30 a 35 hojas de tabaco.
- Se agrupan hoja por hoja tomando cada una de la parte superior, es decir, del tallo para que queden a una misma altura.
- Luego de haber completado la cantidad de hojas, se amarra con el tipo de hilo que le corresponde.

Una vez amarradas las hojas con el hilo se procede a dar una vuelta al tallo del moño hacer un nudo, tornear el hilo y cruzar por la parte del centro del tallo del moño.

#### ❖ **Escogida – Despalillo**

El tabaco se les entrega a los colaboradores conforme a tarjetas de registro, ellos lo llevan a su puesto de trabajo y se sustrae la hoja de tabaco de los bultos. Luego proceden a planchar la hoja de tabaco.

Cada colaboradora posee dos tablas para prensar el tabaco, el cual cubren con plástico para que este conserve su humedad, se pesa una vez por día y se anota en tarjetas de registro. Esto se realiza colaborador por colaborador.

Una vez ya recolectado todo el tabaco se pesa y es registrado para poder darle entrada y salida, se traslada al área de secado.

#### ❖ **Escogida – Bandeado**

Se sustrae la hoja de tabaco de los bultos luego proceden a planchar la hoja de tabaco y se va seleccionando por tamaño y calidad donde se le sustrae el 100% de la vena.

Cada colaboradora posee dos tablas para prensar el tabaco, el cual se cubre con plástico para que este conserve su humedad, se pesa una vez por día esto se hace colaborador por colaborador y se anota en tarjetas de registro.

Una vez ya recolectado todo el tabaco se pesa por tamaño y textura y es registrado para poder darle entrada y salida al tabaco se traslada al área de secado.

Cabe resaltar que en esta parte se seleccionan colores y proceden a darle salida con remisiones hacia el área de rezago. Todo este proceso es muy similar al proceso del despallido.

### ❖ Escogida – Acondicionado

En este procedimiento cuando la hoja de tabaco no presta las condiciones de color adecuado (manchado o claro), se entrega pesado en seco a las colaboradoras y se procede a aplicar agua de la siguiente manera:

- El colaborador aplica agua en las manos.
- Se frotan las dos manos con agua.
- La forma correcta de aplicar el agua es hacia la dirección que toma las venas finas de la hoja.
- Se aplica uniformemente en la banda del tabaco.
- Y se ubican cara con cara hasta formar pilas de estas (haz-envés)
- Luego se introduce en cajillas y se traslada con registro de remisiones al área de fermentación especial para que éste tome un tono de color adecuado o el que se busca para poder seguir laborando con él.

### ❖ Escogida – Despegue

En esta área cuando el tabaco está pegado hoja con hoja, existe la necesidad de despegarlo, seleccionándolo por textura o tamaño y a su vez se clasifica por calidad.

### ❖ **Rezago de Capa**

En esta área el encargado de control estadístico recibe el tabaco con remisiones que son enviadas del área de fermentación.

Luego este mismo tabaco es entregado a las revisadoras y ellas lo entregan a las demás colaboradoras en bolsas. En esta parte del proceso se clasifican las hojas de tabaco por tono o colores y el grado de limpieza que se requiere para la marca de puro que se está trabajando.

También entra tabaco despallado y se hace la selección por tonos, bandas por tamaño y capas sin color.

### ➤ **Empaque de pacas.**

Una vez empilonado el tabaco, virado y secado, es trasladado al área de empaque de paca, dándole entrada y salida de conforme a remisiones, las cuales le permiten al encargado o responsable llevar un control específico por medio de los formatos correspondientes ya establecidos.

La misma persona encargada del área recibe las libras, tipo y clase de tabaco entregadas conforme a remisiones.

Se verifica nuevamente que el peso sea exacto, para así posteriormente cerciorarse de que el tabaco presente las condiciones adecuadas, para luego depositarlo dentro de cajas de madera ubicándolo en pilitas.

Cabe recalcar que si el tabaco entrante no cumple con el peso establecido se almacena en espera de que entre más tabaco de la misma clase y tipo; y así poder completar el peso establecido para cada paca.

➤ **Producción.**

❖ **Entrega de Materiales:**

Primeramente, se organizan los instrumentos de trabajo: lápiz, corrector, y formatos correspondientes para llevar control de las entradas por tamaño y marca, de capa, banda y tripa las cuales provienen del área de preparación de materiales; así como de las salidas que son las entregas de capa que se le hacen a los boncheros y roleras.

Es de suma importancia resaltar que el tabaco entrante a esta área es el solicitado por el jefe de producción a pre-industria, ya que ese tabaco cumple con el pedido realizado por el cliente.

La función de los operarios de esta área es atender al personal (roleras y boncheros) que solicita el material de trabajo, cada uno de ellos pide la capa y otros materiales al encargado que se encuentra en la ventana.

Cabe mencionar que el material se le entrega a roleras y boncheros en ventanas separadas para poder tener una mejor organización.

Existen tarjetas para llevar el registro del material entregado, en éstas se anota la marca, vitola, textura y procedencia del tabaco, también si se entregó o no goma.

También se realizan tarjetas para llevar un control de la producción que hacen diariamente los boncheros y roleras y verificar el buen uso de la materia prima entregada.

❖ **Bonchado:**

En esta área antes de realizar las distintas actividades los boncheros realizan limpieza del puesto de trabajo, al iniciar la jornada laboral y al regresar de receso o almuerzo.

También deben tener limpias todas las herramientas (moldes, chaveta y máquina de bonchado), así como también el puesto de trabajo.

Una vez limpio se ordenan las herramientas en el puesto según los materiales de la vitola que se vaya a trabajar.

Para iniciar la elaboración del puro primero se solicita el tipo de tabaco que se va a trabajar, a la persona que se encuentra en la ventana.

Luego de tener el material con el que se realizará el puro, se realizan los pasos siguientes:

- Se ubica la banda o capote sobre la lona de la máquina de bonchado y con una mano, se empieza a tomar tabaco: primero el tabaco ligero, éste se coloca en la parte interna (palma) de la mano contraria.  
Luego se procede a tomar el viso, ubicándolo por encima del tabaco ligero que se tiene en la otra mano y por último se agrega el seco, que de igual manera se coloca por encima del viso y por ende del ligero.
- Después de tener los tres tipos de tabaco, se va virando uniformemente para ir formando el cuerpo del bonche y que quede bien estructurado.
- Cuando el bonche está formado se estruja la parte superior e inferior de éste, para distribuir correctamente el tabaco en todo el bonche.
- Una vez que ya se tiene armado el bonche se introduce en la máquina de bonchado, enrollándolo y verificando que el bonche este parejo.
- Luego se hace un corte por la parte superior colocándole goma en el capote para que este no se desenrolle.
- También se le hace otro corte por la parte de boquilla para que este quede a la medida que corresponde según la vitola y retirar el excedente.
- Después de tener el puro ya bonchado, se procede a meterlo en moldes para que este tome la forma adecuada.

Una vez llenados los moldes de puros se ubican uno encima del otro dentro de la prensa, y por encima de todos los moldes se coloca un taco de madera, luego se procede a prensarlos manualmente, dándole vuelta a la manija que tiene la prensa en la parte superior hasta que ésta toque el taco de madera.

Una vez prensados los moldes, se le da un tiempo de 30 a 40 minutos de prensa, luego se vira a 90°, cada puro uno por uno, para poder hacer un prensado homogéneo.

Posteriormente se le repite el tiempo de prensado que son 30 o 40 minutos y se procede a retirarlos, verificando que el diámetro sea el correcto, para poder llevarlo a la máquina de tiro (Draw Master).

Comprobando que el tiro del puro es correcto, el bonchero pone los moldes nuevamente en la prensa durante 5 minutos más aproximadamente, para retirarlos de la prensa y llevárselos finalmente a la rolera.

### ❖ **Rolado:**

Para realizar este procedimiento que es la presentación del puro, lo primero que se debe hacer es revisar los puros bonchados que el bonchero pasó en el molde.

Esta revisión se realiza para verificar que el puro cumpla con las condiciones correctas, es decir que no este fallo (ni muy duro ni muy suave), y que el tabaco haya sido distribuido homogéneamente en todo el puro.

Si el puro sale fallo se regresa al bonchero para que corrija el error o vuelva hacer el puro nuevamente.

Luego se procede a tomar una capa (será la que de presentación al puro), colocándola en la tabla de aluminio que se encuentra en el puesto de trabajo.

Posteriormente esta capa se estira totalmente, procurando que no se rompa ni dañe, luego se hace un corte con la chaveta en forma de parábola por la parte superior e inferior de la capa, para proceder a trabajar con la parte más fina de la capa que no tenga las venas laterales gruesas.

La parte superior del puro se coloca en el inferior de la capa, a la que se pone un poco de goma para que al momento de rolar el puro este no se remueva; después se comienza a enrollar (rolar) sobre la capa desde la esquina izquierda hasta el extremo superior.

A la punta que sobre de la capa, se le coloca un poco de goma al final para que no se desenrolle y el rolado no se dañe. Luego en un poco de capa sobrante se hace un corte con el “casquillo” (herramienta utilizada por las roleras).

Este corte se realiza formando un círculo (según la marca de puro que se esté trabajando), en la capa con la parte inferior del casquillo, a este círculo de capa se le coloca goma para adherirlo a la parte superior del puro; y así formar el pañuelo, asentándole la cabeza del puro y se moldea con los dedos para procurar que este quede redondeado en la parte superior (cabeza del puro).

Una vez rolado el puro se le hace un corte por la parte inferior con la máquina, para que éste quede a la medida requerida de la marca que se está trabajando.

De la capa sobrante se coloca goma para proceder hacerle un gorrito (que consiste en un círculo pequeño) luego se corta la paca de forma circular según con la marca que se está trabajando, se toma el puro y se coloca en el círculo una vez cortado para desprenderlo y este se adhiera al puro correctamente, se moldea con los dedos para lograr el molde ideal o establecido, se verifica el diámetro del puro para corroborar de que el puro este bien hecho y quede de forma impecable.

### ➤ **Empaque.**

En esta área se realizan distintas funciones, todas con el propósito de obtener el puro terminado ya listo para su embarque y envío; dentro de esta área se destacan distintas labores como lo son entrega de materiales, rezago de puros, anillado, celofaneado, embalado de puros y cajas, planchado de cajas.

Para poder iniciar las actividades se hace una coordinación con el responsable de logística que recibe las órdenes por parte del cliente con todas las especificaciones que este quiere para su producto. Luego se envía la orden ya lista al responsable del área de empaque para que este realice las diversas actividades y sean enviados en tiempo y forma.

Se distribuyen los distintos materiales a usar en todos los procesos que se realizan en esta área como son los anillos, celofán, cajas de puros y los distintos empaques para mazos, papel satín etc.

❖ **Rezago de puros:**

- Recibe puros de almacén.
- Distribuir puros a los rezagadores conforme a las órdenes de los clientes.
- Enviar puros rezagados a los otros procesos en el área de empaque conforme a las remisiones.
- Se efectúa la devolución de puros fallados que no cumplen con la sanidad o armado de la capa, al área de producción.
- También se devuelven puros al almacén cuando la orden del cliente está completa.
- Enviar puros con capas picadas a subproducto.
- Realizar inventario cada fin de mes del proceso de rezago.

❖ **Anillado:**

Para realizar esta labor se realizan los siguientes pasos:

- Ubicar tabla de anillado y goma en el puesto de trabajo.
- Ubicación de la medida del anillo según el puro que se va a trabajar.
- Se ubica el puro a trabajar en la tabla de anillado.
- Se coloca goma en los dedos para proceder a tomar el anillo.
- Se coloca el anillo en el puro en la medida ya preestablecida procurando que este quede bien pegado sin bordes de fuera.
- Si el puro que se está trabajando lleva más de un anillo se procura colocar los anillos de manera que estos queden centrado.

❖ **Celofaneado:**

Una vez ya anillado los puros se procede a ubicarlos en el celofán efectuándose de la siguiente manera.

Se toma el celofán de la medida con que se está trabajando se toma con la mano para proceder a darle unos golpes ligeros para despegar las entrada de las boquillas del

celofán, se toma el puro con la mano contraria y con la yema de los dedos que se tiene el celofán se proceder a deslizar o despegar la boquilla del celofán para proceder a introducir el puro una vez dentro y ya ubicado el puro se cierra el celofán y se voltea la parte sobrante del celofán para que este quede bien hermético.

### 2.8.2. Área de fabricación de cajas.

Proceso de elaboración de cajas de la fábrica de puros Perdomo S.A:

- ❖ **Corte:** en este proceso se da inicio a la elaboración de cajas, se trabaja con la materia principal que es el playwood, realizando variados cortes con medidas específicas. Esto lo trabajan con maquinarias estáticas de cortes.
- ❖ **Armado:** se procede a dar forma y armar el producto, dependiendo del tipo de caja que se vaya a elaborar.
- ❖ **Banda:** una vez armadas y elaboradas las cajas pasan por la máquina de lijado de manera rápida y general.
- ❖ **Lijado manual:** acá se les aplica lijado manual, pasan del lijado de banda a este proceso en donde se lijan a detalles la caja, eliminando todo lo imperfecto de manera que quede la caja con excelente calidad.
- ❖ **Pintura:** se hace una revisión de las cajas confirmando que no tengan defectos para proceder a aplicarles la primera capa de pintura.
- ❖ **Secado:** se les da un tiempo de 24 horas de secado para proceder a aplicarles la capa de pintura final.
- ❖ **Serigrafía:** proceso donde se les agrega a las cajas la marca, el tipo de puro, logotipo, en si información del puro que va en ella.

- ❖ **Control de calidad:** una vez finalizada la caja pasa por la supervisión de cálida aquí se seleccionan las cajas con algún tipo de defecto; si es así se regresa al proceso en donde encuentre el defecto.
  
- ❖ **Empaque:** se empacan las cajas ya revisadas en bolsas plásticas para evitar algún tipo de daño.
  
- ❖ **Almacenamiento:** se almacenan y se espera la salida según el tipo de pedidos que se va a entregar.

### III. Hipótesis

#### 3.1. Hipótesis

En Tabacalera PERDOMO S.A se propone una hipótesis alternativa dado que representa la conclusión que se quiere demostrar o afirmar tras el estudio que se ha realizado. Esta se expresa con la expresión “H<sub>1</sub>” y va a representar, por lo general, lo contrario a la hipótesis nula.

La comprobación de la hipótesis será a través de la propuesta de diseño para la implementación de las bandas transportadoras ubicadas en el área de fabricación de cajas de madera para puros, de Tabacalera PERDOMO S.A.

**H<sub>1</sub>:** Las bandas transportadoras de cajas de madera para puros, evitan accidentes y enfermedades laborales, mejorando la organización en el área de fabricación de cajas.

#### 3.2. Variables

Independientes	Dependientes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bandas transportadoras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accidentes y enfermedades laborales</li> <li>• Organización del área</li> </ul>

### 3.3. Cuadro de Operacionalización de Variables

Variables	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Fuentes de Información	Técnicas o Instrumentos	Procesamiento de análisis
Bandas transportadoras	Conjunto de elementos dedicados al traslado, acumulación y/o distribución de la mercancía hacia las posiciones específicas que requiera la operativa logística.	❖ Carga de bandas transportadoras mecánicas y eléctricas	❖ Capacidad de carga	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Libros</li> <li>❖ Documentos web</li> <li>❖ Videos</li> <li>❖ Manuales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Entrevistas.</li> <li>❖ Encuestas.</li> <li>❖ Observación Directa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Excel</li> <li>❖ Gráficas</li> <li>❖ SPSS</li> </ul>

<b>Variables</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Fuentes de Información</b>	<b>Técnicas o Instrumentos</b>	<b>Procesamiento de análisis</b>
Accidentes y enfermedades laborales	Eliminar todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte.	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Accidentes Laborales</li> <li>❖ Enfermedades laborales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Trayecto</li> <li>❖ Lugar del accidente</li> <li>❖ Gravedad de la lesión</li> <li>❖ Factor de riesgo químico</li> <li>❖ Factor de riesgo ergonómico</li> <li>❖ Factor de riesgo mecánico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Ley 185, Código del trabajo en Nicaragua.</li> <li>❖ Periódicos</li> <li>❖ Documentos web</li> <li>❖ Noticias</li> <li>❖ Registros MITRAB</li> <li>❖ Videos</li> <li>❖ Libros</li> <li>❖ Ley 618 seguridad e higiene en Nicaragua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Entrevistas.</li> <li>❖ Encuestas.</li> <li>❖ Observación Directa.</li> <li>❖ Entrevistas.</li> <li>❖ Encuestas.</li> <li>❖ Observación Directa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Excel</li> <li>❖ Gráficas</li> <li>❖ SPSS</li> <li>❖ Excel</li> <li>❖ Gráficas</li> <li>❖ SPSS</li> </ul>

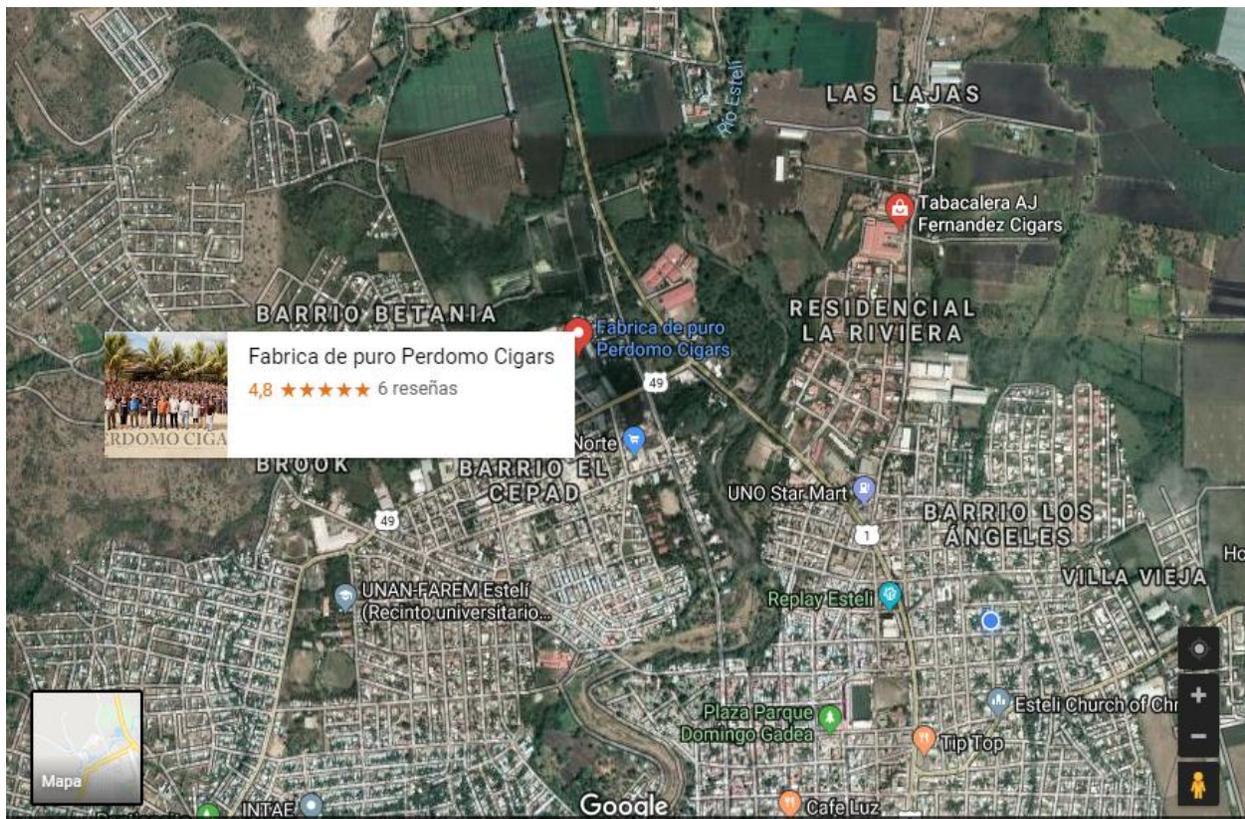
## Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí / UNAN- MANAGUA

Variables	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Fuentes de Información	Técnicas o Instrumentos	Procesamiento de análisis
Organización del área	Perfeccionar el aspecto visual y laboral dentro de la infraestructura del área.	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Corte</li> <li>❖ Armado</li> <li>❖ Banda</li> <li>❖ Lijado manual</li> <li>❖ Pintura</li> <li>❖ Secado</li> <li>❖ Serigrafía</li> <li>❖ Control de calidad</li> <li>❖ Empaque</li> <li>❖ Almacenamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Laborar bajo un mismo esquema de trabajo</li> <li>❖ Cantidad de trabajadores por área.</li> <li>❖ Cantidad de trabajadores por máquinas y herramientas</li> <li>❖ Limpieza del área.</li> <li>❖ Jerarquía y cadena de mando.</li> <li>❖ Distancia de instrumentos y equipos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Videos de cámaras de seguridad</li> <li>❖ Plano del área</li> <li>❖ Libros de registro de la empresa</li> <li>❖ Videos de cámaras de seguridad</li> <li>❖ Plano del área</li> <li>❖ Libros de registro de la empresa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Entrevistas.</li> <li>❖ Encuestas.</li> <li>❖ Observación Directa.</li> <li>❖ Entrevistas.</li> <li>❖ Encuestas.</li> <li>❖ Observación Directa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Excel</li> <li>❖ Gráficas</li> <li>❖ SPSS</li> <li>❖ Excel</li> <li>❖ Gráficas</li> <li>SPSS</li> </ul>

## IV. Diseño Metodológico

### 4.1. Localización del estudio

La investigación se realizó en la ciudad de Estelí, cabecera del departamento de Estelí, Nicaragua. En la empresa TABACALERA PERDOMO S.A. ubicada de la entrada/salida norte 150 metros al oeste.



**Figura 11:** Imagen satelital de la zona urbana de la ciudad de Estelí

**Fuente:**

<https://www.google.com/maps/place/Fabrica+de+puro+Perdomo+Cigars/@13.1075206,86.3635308,17z/data=!4m5!3m4!1s0x8f718cf471bcc77d:0x915264dc316535f6!8m2!3d13.1075206!4d-86.3613421>



**Figura 12:** Infraestructura exterior de Tabacalera Perdomo S.A.

**Fuente:** Propia

#### **4.2. Enfoque del estudio**

El enfoque del estudio es mixto debido a que es un proceso en el que se recolectará y vinculará los datos cualitativos y cuantitativos. Ya que se analizarán las cualidades, ventajas y desventajas que tiene la implementación de las bandas transportadoras en el área de fabricación de cajas a través de las entrevistas, observaciones y la evaluación de los fenómenos dentro de la empresa.

Sin embargo, también se hará la aplicación de encuestas, de las cuales se tendrá que hacer la respectiva discusión de los resultados obtenidos, siendo éstos, cifras que aporten al desarrollo de la investigación.

### 4.3. Tipo de investigación

La investigación que se realizó es de tipo de descriptiva ya que en ésta se describen las actividades que se llevaron a cabo para poder realizarla. También se describen todos los procesos productivos de la Tabacalera Perdomo S.A., como del área de Fabricación de Cajas.

### 4.4. Universo, población y muestra

El universo de nuestra investigación son todos los colaboradores de la empresa Tabacalera PERDOMO S.A. que cuenta actualmente con un total de 2,000 trabajadores en todas sus áreas productivas.

La población son los colaboradores específicamente del área de fabricación de cajas que cuenta con 68 trabajadores en la actualidad.

Y la muestra es de 40 trabajadores dentro del área de fabricación de cajas, con un margen de error del 10%

Fórmula utilizada para encontrar la muestra:

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{N * e^2 + z^2 * p * q}$$

donde:

**n:** muestra a encontrar.

**z:** nivel de confianza.

**N:** universo.

**p y q:** probabilidades complementarias.

**e:** margen de error.

#### 4.5. Instrumentos y técnicas de recolección de datos

Un instrumento de recolección de datos es en principio cualquier recurso que pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información. De este modo el instrumento sintetiza en si toda la labor previa de la investigación, resume los aportes del marco teórico al seleccionar datos que corresponden a los indicadores. (UDO, 2010)

Resumiendo, los instrumentos son:

- ❖ Cualquier recurso que recopile información referente a la investigación.
- ❖ Es un mecanismo recopilador de datos.
- ❖ Son elementos básicos que extraen la información de las fuentes consultadas.
- ❖ Son los soportes que justifican y de alguna manera le dan validez a la investigación.
- ❖ Como instrumentos de investigación son amplios y variados y van desde una simple ficha hasta una compleja y sofisticada encuesta.

Los recursos utilizados para la obtención de dicha información en Tabacalera PERDOMO S.A:

- ❖ **Entrevistas:** Fairchild define la entrevista como “la obtención de información mediante una conversación de naturaleza profesional”. La entrevista, en tanto técnica de recolección de datos, se encuadra dentro de las técnicas de autoinformes, ya que se basa en las respuestas directas que los actores sociales dan al investigador en una situación de interacción comunicativa. (Yuni & Urbano, 2014).

Se realizó una entrevista al gerente general de Perdomo S.A, con el propósito de conocer su opinión acerca de las bandas transportadoras y si cree que la propuesta de implementarlas en el área de fabricación de cajas es una innovación

tecnológica que aporte positivamente a la industria de esta empresa. (Ver anexos, página 111)

- ❖ **Encuestas:** Según el diccionario la palabra encuesta significa “averiguaciones o pesquisa. Acopio de datos obtenidos mediante consulta o interrogatorio”. En el campo de la investigación la encuesta alude a un procedimiento mediante el cual los sujetos brindan directamente información al investigador.

En el caso de esta investigación, se aplicó una encuesta a una muestra intencionada de 10 personas, trabajadores de las sub-áreas de corte, armado, banda y lijado manual, del área de fabricación de cajas.

La muestra fue intencionada debido a que por la naturaleza del trabajo que realizan los trabajadores de las áreas antes mencionadas, no se puede interrumpir las actividades del total de trabajadores obtenidos en la muestra real, ya que, al detener su labor, el flujo de la productividad se detiene. (Ver anexos, página 113)

- ❖ **Observación Directa:** (Yuni & Urbano, 2014) es aquella situación de observación en la cual apelamos directamente a nuestros sentidos como instrumentos de registro de la información.

La observación directa supone que podemos asignar y/o determinar las propiedades y atributos de los fenómenos utilizando directamente los sentidos y apoyándonos en algunos casos en ciertos instrumentos de medición que ofrecen sistemas universales de medida.

Atributos como el color, la forma, la magnitud, el sabor, el olor, el peso, etc. son directamente accesibles a través de los sentidos, aunque observamos que se trata de cualidades directamente observables.

En el desarrollo de esta investigación se aplicaron observaciones directas durante varias visitas que se realizaron a toda el área de fabricación de cajas. (Ver anexos, página 115)

#### 4.6. Etapas de la investigación.

Por tanto, la investigación se desarrolla en una serie de etapas, las que se aplica en la Tabacalera Perdomo S.A son las fundamentales, las cuales se mencionan a continuación.

##### ❖ **Identificación y formulación del problema:**

En general, cuestionarse el problema, es plantearse una incógnita, algo que no se conoce y se desearía conocer, algo que mueve la curiosidad del investigador por su interés y novedad.

##### ❖ **Revisión bibliográfica:**

La revisión bibliográfica (RB) consiste en la lectura y organización del material previamente escrito referente a: el problema específico que se investiga, el marco teórico y los métodos idóneos para realizar el estudio.

##### ❖ **Establecer los objetivos y formular la hipótesis:**

Elaborar la hipótesis supone el establecimiento de las predicciones acerca de los resultados del estudio; especificación de las relaciones esperadas que van a someter a prueba entre las variables.

Al elaborar una hipótesis, si se realiza correctamente, esta determina el tipo de estudio y las variables que se estudiarán.

##### ❖ **Aplicar las técnicas de recolección de datos:**

###### • **Técnica:**

Es el conjunto de instrumentos y medios a través de los cuales se efectúa el método y sólo se aplica a una ciencia. La diferencia entre método y técnica es que el método es el conjunto de pasos y etapas que debe cumplir una investigación y este se aplica a varias ciencias, mientras que técnica es el conjunto de instrumentos en el cuál se efectúa el método.

- **Técnica de la investigación:**

La técnica es indispensable en el proceso de la investigación científica, ya que integra la estructura por medio de la cual se organiza la investigación. La técnica pretende los siguientes objetivos:

- Ordenar las etapas de la investigación.
- Aportar instrumentos para manejar la información.
- Llevar un control de los datos.
- Orientar la obtención de conocimientos.

En cuanto a las técnicas de investigación, se estudiarán dos formas generales: técnica documental y técnica de campo.

La técnica documental permite la recopilación de información para enunciar las teorías que sustentan el estudio de los fenómenos y procesos. Incluye el uso de instrumentos definidos según la fuente documental a que hacen referencia.

Las técnicas de investigación de campo son aquellas que le sirven al investigador para relacionarse con el objeto y construir por sí mismo la realidad estudiada. Tienen el propósito de recopilar información empírica sobre la realidad del fenómeno a estudiar y son útiles para estudiar a fondo un fenómeno en un ambiente determinado.

Con estas técnicas el investigador puede acercarse a información que no ha sido documentada; es decir estudiar aquello de lo que no hay nada escrito todavía.

- **Selección de las técnicas.**

### **¿De qué depende la selección de cada técnica?**

Seleccionar una técnica dependerá principalmente del problema de investigación y del enfoque con el que pretenda investigar.

- **Observación.**

La observación es una práctica que se utiliza en los métodos cuantitativos como en los cualitativos, la diferencia estriba en la forma de ejercerla. (Ver “Instrumentos y técnicas de recolección de datos, página 82)

- **Encuesta.**

Es una técnica de interrogatorio que emplea el cuestionario como instrumento. El cuestionario se caracteriza por estar estructurado y presentarse por escrito. (Ver “Instrumentos y técnicas de recolección de datos, página 82)

- **Entrevista.**

La entrevista es una técnica de interrogatorio que se caracteriza por su aplicación interpersonal o “cara a cara”.

Ésta se utiliza con el fin de obtener información de forma amplia y detallada, por ello las preguntas suelen ser abiertas y se aplica a quienes poseen datos y experiencias relevantes para el estudio. (Ver “Instrumentos y técnicas de recolección de datos, página 81)

#### **4.7. Análisis y procesamiento de la información**

El procesamiento de la información “tiene como fin generar datos agrupados y ordenados que faciliten al investigador el análisis de la información según los objetivos, hipótesis y preguntas de la investigación construidas”

El tipo de análisis de los datos depende de los siguientes factores.

a) El nivel de medición de las variables

b) El tipo de hipótesis formulada

c) El diseño de investigación utilizado indica el tipo de análisis requerido para la comprobación de hipótesis.

#### **4.8. Consideraciones éticas**

Uno de los aspectos fundamentales en materia de investigación, son los aspectos éticos.

Por tanto, a la hora de plantear una hipótesis:

- ❖ No se deben contrastar hipótesis intrínsecamente peligrosas para el ser humano.
- ❖ No se pueden someter a experimentos las hipótesis conceptualmente dañinas.
- ❖ Debemos rehuir de las hipótesis socialmente reprobables.

La hipótesis es la explicación provisional de los hechos que van a ser investigados y que va a ser contrastada en términos estadísticos. La hipótesis de trabajo en términos estadísticos se llama hipótesis alternativa, y corresponde a la hipótesis contraria a la que se considera cierta antes de la obtención de los resultados, que se denomina hipótesis nula.

## V. Análisis y discusión de resultados.

### 5.1. Análisis de entrevista.

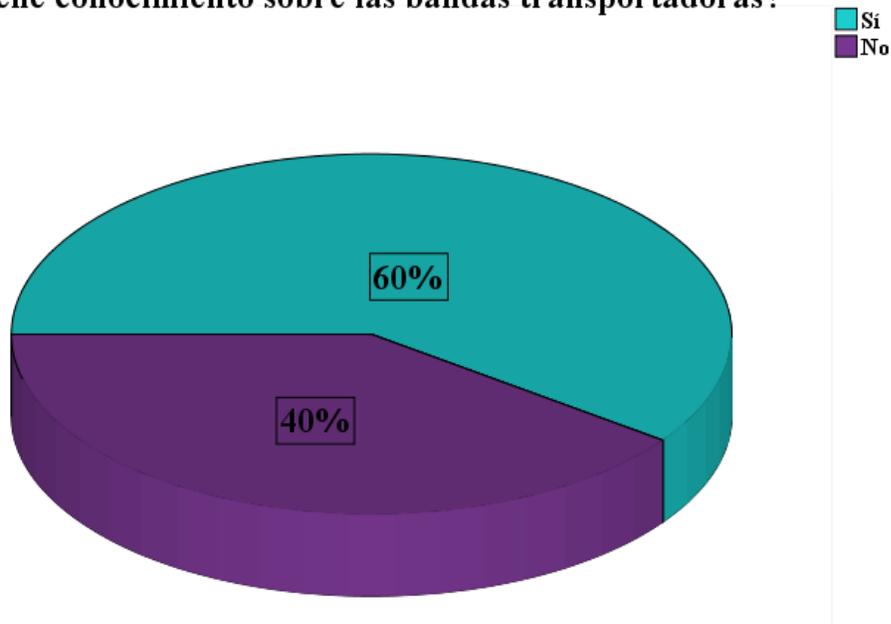
Estudiantes de V año de la carrera de Ingeniería Industrial, de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua), FAREM-Estelí, realizaron al gerente general de Tabacalera Perdomo S.A, una serie de interrogantes relacionadas con las bandas transportadoras que se pretenden implementar en el área de fabricación de cajas para puros.

Considerando en primer, instancia el avance tecnológico industrial, donde el Sr. Miguel menciona que dichos avances aportan a la agilización del proceso productivo, enfocándose en el avance tecnológico que se propone, como son las bandas transportadoras, él da su propio concepto de “esqueleto metálico” y hace mención de las diferentes funciones que las bandas transportadoras contienen según su criterio, como es cargar, descargar, trasladar, poner, quitar.

Determinando así que las bandas transportadoras pueden brindar grandes beneficios dentro del área como agilizar el trabajo, ordenarlo, minimizar personal, es por esto que se consideraría como una buena inversión dentro del área de cajas de madera para puros de Tabacalera Perdomo S.A.

5.2. Análisis de resultados obtenidos en las encuestas.

¿Tiene conocimiento sobre las bandas transportadoras?



**Figura 13:** Gráfica de pregunta N° 1 de la encuesta aplicada a trabajadores del área de fabricación de cajas de Tabacalera PERDOMO S.A

**Fuente:** Propia

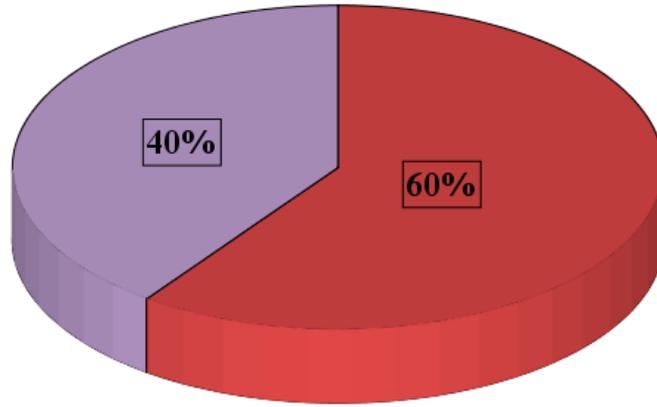
Se ha identificado que el 60% del personal encuestado tiene algún conocimiento sobre las bandas transportadoras en general, o al menos las conocen. El otro 40% asegura que no conocen las bandas y por ende no tienen ningún conocimiento sobre éstas.

Las bandas transportadoras existen desde hace décadas, por lo cual las personas tienen conocimiento alguno sobre ellas, en este caso es una gran ventaja debido a que al momento de instalarlas no será un tema desconocido, lo que facilitará el uso por parte de los colaboradores del área.

Otra ventaja es que este 60% que sí saben sobre el funcionamiento pueden ayudar o guiar al 40% de los colaboradores que no conocen, debido a que anteriormente no han estado en un trabajo que se relacione con éstas, de igual manera, no han tenido los medios tecnológicos para informarse sobre este tema.

¿Conoce la importancia de los equipos de bandas transportadoras?

■ Si  
■ No



**Figura 14:** Gráfica de pregunta N° 2 de la encuesta aplicada a trabajadores del área de fabricación de cajas de Tabacalera PERDOMO S.A

**Fuente:** Propia

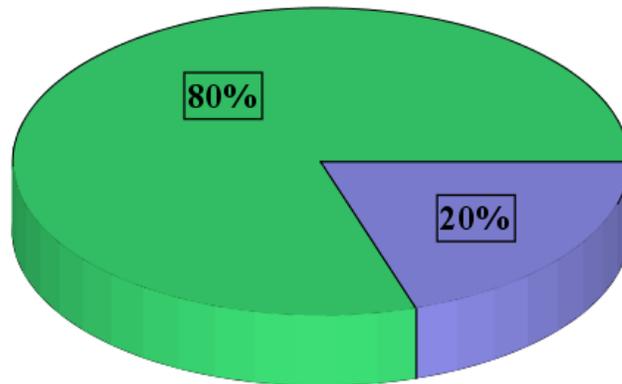
Según el resultado obtenido en esta pregunta, el 60% de los trabajadores sabe muy bien de la importancia que tienen las bandas transportadoras, pues es el mismo 60% que en la pregunta anterior dijo que sí las conocían.

Las personas que tienen conocimiento sobre las bandas transportadoras conocen la importancia de este tipo de equipos, lo cual será de provecho para que al momento de la instalación cuiden este recurso y lo usen de manera correcta.

Los colaboradores que tienen conocimiento nulo sobre las bandas, no muestran interés para conocer la importancia de éstas, porque al no conocerlas, no creen que sea un recurso fundamental que aporte positivamente en su ámbito laboral.

¿Cree que la instalación de bandas transportadoras en su área laboral agilizará su proceso de trabajo?

■ Si  
■ No



**Figura 15:** Gráfica de la pregunta N° 3 de la encuesta aplicada a trabajadores del área de fabricación de cajas de Tabacalera PERDOMO S.A

**Fuente:** Propia

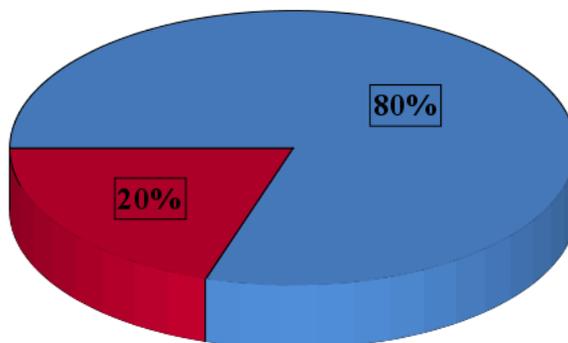
Al preguntar a los encuestados si las bandas transportadoras agilizarían su flujo de trabajo, el 20% de ellos dijeron que no, porque creen que el transporte tradicional de las cajas para puros se hace más rápido, ya que están adaptados a realizar esta tarea de esa manera y es parte de su rutina diaria.

Y el 80% dijo que si agilizara el proceso de trabajo, el cual es de ventaja debido a que se enfoca la factibilidad o la importancia de la instalación de dichas bandas transportadoras.

Desde siempre, la industria ha buscado la manera de poder mejorar y agilizar el trabajo que en ella se lleva a cabo, especialmente para que la producción sea más fructífera, y así se pueda cumplir con las metas y objetivos previamente planteados, los cuales permitan que las empresas puedan continuar compitiendo activamente en el mercado.

¿Cree que mejoraría la producción contar con este avance tecnológico?

■ Sí  
■ No



**Figura 16:** Gráfica de la pregunta N° 4 de la encuesta aplicada a trabajadores del área de fabricación de cajas de Tabacalera PERDOMO S.A

**Fuente:** Propia

En los resultados obtenidos, se observa que el 80% de los trabajadores creen que el uso de esta tecnología beneficia de gran manera el flujo de la producción, por ende, para ellos es una ventaja, pues la realización de sus tareas se hace de manera fácil y rápida.

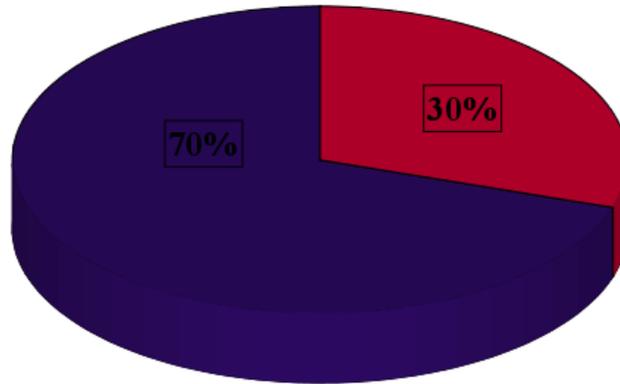
Con la instalación de dichas bandas transportadoras una de las principales ventajas es que aumenta la cantidad de producción sin tanto desgaste físico por el operario y una mayor calidad de proceso para la elaboración de cajas por ende un 80% lo confirman, aprobando que la producción mejoraría con la instalación de bandas transportadoras.

Aunque el 20% de los operarios están adaptados a trabajar de manera tradicional y el uso de tecnología no es de su agrado el 80 % del personal no comparten esta opinión y se basan en que todo el personal debe comprender que con la instalación de las bandas transportadoras:

- Se aumentará la cantidad de producción sin desgaste físico para el operario
- Brindará mayor calidad de proceso para la elaboración de cajas de madera para puros.

Al instalarse las bandas transportadoras, ¿cree conveniente realizar supervisión periódica al proceso de trabajo?

■ Si  
■ No



**Figura 17:** Gráfica de la pregunta N° 5 de la encuesta aplicada a trabajadores del área de fabricación de cajas de Tabacalera PERDOMO S.A

**Fuente:** Propia

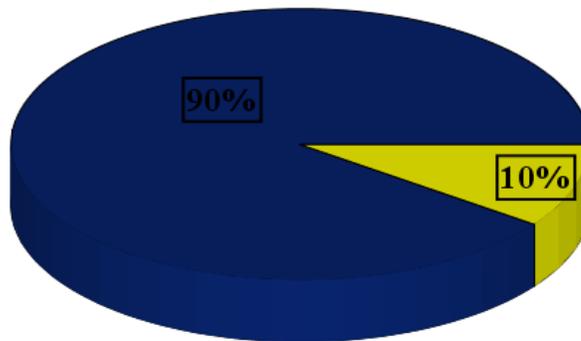
Tomando en cuenta las respuestas de los encuestados, se considera importante realizar supervisiones a los procesos de trabajo, aunque las bandas estén instaladas. El 70% de los colaboradores opina esto porque consideran que la tecnología puede fallar de vez en cuando, y que la supervisión periódica evitará atrasos con la producción.

Lo recomendable es llevar un control de la manera que está funcionando esta maquinaria para ver que los resultados sean positivos, al instalar las bandas transportadoras es conveniente revisar el trabajo que ella realiza, un 70% está de acuerdo que se realice este tipo de estudio periódicamente para evitar imperfecciones dentro del proceso.

El 30% no está de acuerdo debido a que tienen la perspectiva que la supervisión son un tipo de presión laboral, y así perjudicarían la manera en que trabajan.

**Si se instalaran las bandas transportadoras, ¿considera necesario implementar un programa de mantenimiento?**

■ Si  
■ No



**Figura 18:** Gráfica de la pregunta N° 6 de la encuesta aplicada a trabajadores del área de fabricación de cajas de Tabacalera PERDOMO S.A

**Fuente:** Propia

Solamente el 10% de los colaboradores, opina que los mantenimientos son innecesarios porque son una pérdida de tiempo y de producción. El otro 90%, cree que son fundamentales, porque evitan que las bandas tengan fallas y sus labores de producción no se vean afectadas.

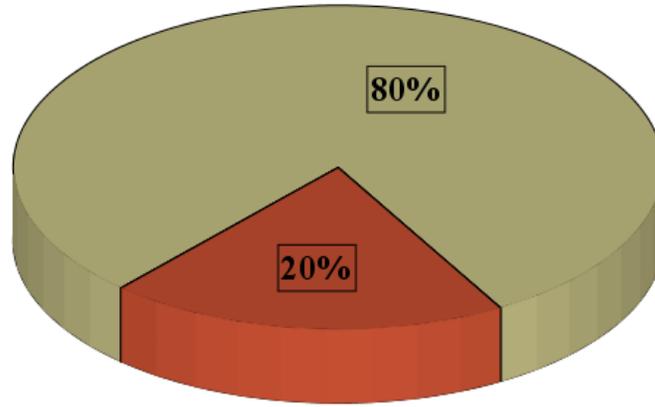
Los programas de mantenimiento tienen una gran importancia en todo tipo de tecnología porque previenen averías en los equipos, reducen costos, al igual que el tiempo muerto invertido en reparaciones y alargan la vida útil de la maquinaria.

Por ello la mayoría de personas encuestadas con un 90%, consideran que implementar un programa de mantenimiento para las bandas transportadoras es necesario para llevar un control del estado en que se encuentran.

El porcentaje de encuestados que no están de acuerdo con programas de mantenimiento, es debido a que la realización de éstos siempre va acompañada del paro de sus labores, lo que les provoca pérdidas monetarias, porque si no producen, no reciben salario.

¿Considera que las bandas transportadoras pueden ser fácil uso?

■ Si  
■ No



**Figura 19:** Gráfica de la pregunta N° 7 de la encuesta aplicada a trabajadores del área de fabricación de cajas de Tabacalera PERDOMO S.A

**Fuente:** Propia

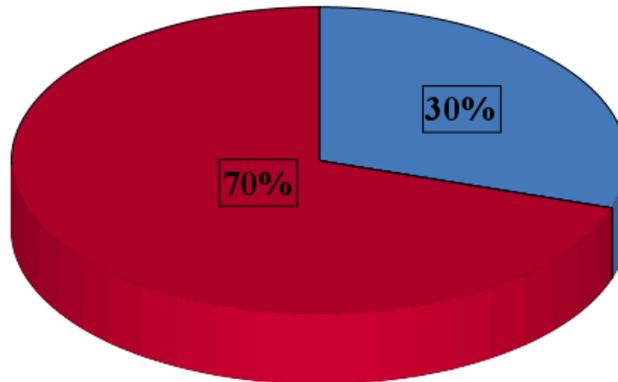
En base a las respuestas de los encuestados, se logra determinar que el uso de las bandas transportadoras, no sería una dificultad para los colaboradores, debido a que el 80% de ellos se siente capaz de utilizar las bandas sin ningún problema, porque es un avance tecnológico de poca complejidad.

Las bandas transportadoras eléctricas son una innovación tecnológica que no requieren de mucha intervención humana dado que trabajan de manera eléctrica, según la mayoría de encuestados un 80%, considera que usar las bandas transportadoras no tiene mucha complejidad y es una herramienta fácil de aprender a manipular.

El 20% no las consideran de fácil manejo debido a que es una maquinaria tecnológica y ellos no se relacionan con este tipo de máquinas, piensan que mejor no se arriesgan a utilizarlas, al no tener conocimiento alguno de estas, esa sería su mejor respuesta.

¿Considera que las bandas transportadoras serán un obstáculo que afecte su proceso de trabajo?

Si  
No



**Figura 20:** Gráfica de la pregunta N° 8 de la encuesta aplicada a trabajadores del área de fabricación de cajas de Tabacalera PERDOMO S.A

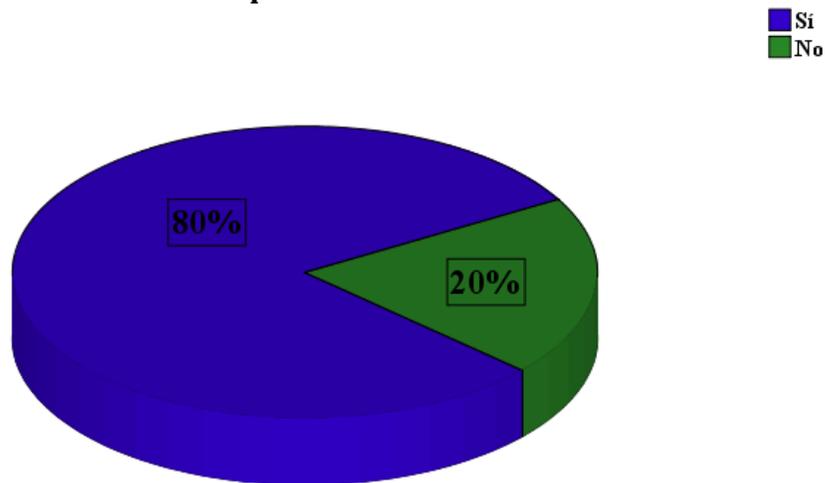
**Fuente:** Propia

El 30% de los trabajadores considera que su trabajo se verá afectado por las bandas y las consideran un obstáculo porque al instalarse éstas el personal que realiza el traslado de las cajas manualmente, ya no continuarán con esta actividad y su estadía en la empresa podría ser afectada.

Este avance tecnológico es un elemento con el que se pretende agilizar el proceso productivo y aportar a mejores condiciones laborales dentro del área de cajas de puros, por lo tanto, un 70% de las personas encuestadas consideran que las bandas transportadoras no serán obstáculo en el área laboral, sino que serán de gran aporte tanto en agilizar el proceso de trabajo, así como la organización en el área, lo que permitirá un mejor trabajo en el área.

Según los encuestados el 30% presenta inconformidad ante este avance tecnológico debido a que su trabajo normalmente es manual, sin embargo, el 70% asume que para todos los operarios, el emplear este tipo de tecnología debe considerarse como un aporte que brindara un trabajo de mayor calidad y rapidez.

**Como colaborador de la empresa, ¿estaría dispuesto a recibir capacitación para darle uso adecuado a las bandas transportadoras?**



**Figura 21:** Gráfica de la pregunta N° 9 de la encuesta aplicada a trabajadores del área de fabricación de cajas de Tabacalera PERDOMO S.A

**Fuente:** Propia

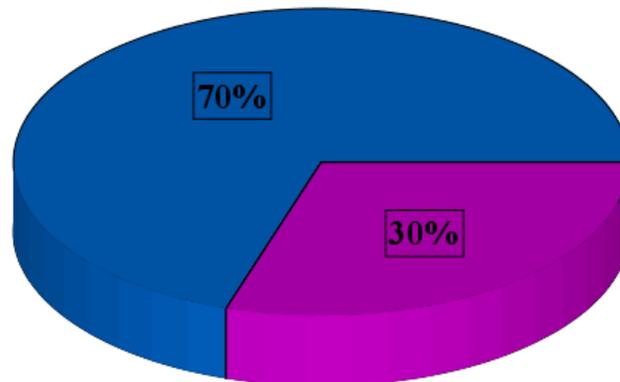
Se ha identificado que el 80% de los colaboradores si estarían dispuestos a capacitarse para usar adecuadamente las bandas, porque consideran que siempre deben utilizar de manera correcta su material, herramientas y equipos de trabajo, ya que esto influye positivamente en sus labores. El otro 20% opta por no recibir capacitaciones, porque creen que éstas son pérdidas de tiempo y afectan de manera negativa en su trabajo.

Capacitar es una manera de enriquecer a cada colaborador de la empresa, impartándole saberes que aporten a la realización de un trabajo de calidad y de mayor rapidez, pero sobre todo la disponibilidad que presentan los trabajadores para darle uso correcto a las bandas transportadoras es una satisfacción, siendo en su mayoría un 80% dispuesto a recibir un aprendizaje que aporte a diario en su trabajo:

- Mejorando los conocimientos del personal.
- Realizando un trabajo de calidad y de mayor rapidez.

¿Cree que los directivos de la empresa estén dispuestos a realizar esta inversión en el área de cajas de puros?

■ Si  
■ No



**Figura 22:** Gráfica de la pregunta N° 10 de la encuesta aplicada a trabajadores del área de fabricación de cajas de Tabacalera PERDOMO S.A

**Fuente:** Propia

Se determinó, en base a las respuestas obtenidas por el 30% de los colaboradores, que los directivos de PERDOMO S.A, no realizarían esta inversión ya que actualmente el trabajo que realizan manualmente se desarrolla de manera eficiente y no necesitan de tecnología para desarrollar su trabajo.

Sin embargo, el resto del personal siendo en su mayoría el 70% consideran que los directivos sí estarían dispuestos a invertir en la implementación de las bandas transportadoras, porque creen que es un gran avance tecnológico que influiría positivamente en el flujo de la producción.

El diseño de las bandas transportadoras, se consideran una gran alternativa de inversión para implementar en el área de cajas de puros de Tabacalera Perdomo S.A, el 30% no asimila trabajar con avances tecnológicos y optan por lo tradicional, con las bandas transportadoras se quiere dar mejores condiciones laborales y el 70% de encuestados expresan que esta tecnología es una gran necesidad para agilizar su proceso de trabajo

### **5.3. Análisis de la observación directa.**

La ubicación que se propone de las bandas transportadoras se limita al espacio que se encuentra disponible dentro del área de fabricación de cajas de puros, por lo cual existe espacio suficiente para la instalación de la misma.

Según el proceso investigativo que se está elaborando dentro de la fábrica de cajas de puros, las bandas transportadoras no modifican tal recorrido debido a que lo que esta hace es sustituir el trabajo humano por el uso de ellas, por ende, el recorrido será el mismo dentro del proceso de elaboración de cajas.

La organización del área de fabricación de cajas de puros mejorará siendo más eficaz al momento de empezar con la elaboración de las cajas, se mostrará el área más organizada con un ambiente más confortable para el empleador y el empleado como tal.

De hecho, que si se llegaran a instalar dichas bandas se pretende dar capacitaciones sobre el manejo de las bandas, siendo 100% seguro el uso de ellas teniendo una probabilidad baja de accidentes.

Se deberá hacer una reorganización de algunos puestos dentro de una sub-área de la fábrica de cajas para facilitar la ubicación e instalación de las bandas transportadoras.

Los trabajadores intervienen en el uso de las bandas transportadoras debido a que las bandas transportadoras van ligadas directamente a puestos de trabajo donde serán los mismos operarios que trabajarán con ellas.

Las bandas se adaptarán a la infraestructura actual del área de fabricación de cajas de puros.

El gasto de señalización, será un gasto necesario debido a que será parte de la maquinaria de la fábrica de cajas por lo cual deberá estar señalizado según el reglamento.

Las bandas transportadoras irán instaladas dentro del margen de los procesos en el cual serán utilizadas sin interrumpir ningún otro proceso.

#### **5.4. Descripción de la propuesta de las bandas transportadoras**

En Tabacalera Perdomo S.A se llevaron a cabo diferentes técnicas de recolección de datos tales como encuestas, entrevistas y observación directa, a través de ellas se determinó el proceso de trabajo en el área de fabricación de cajas de madera para puros.

Así también la problemática existente en el área, donde el personal traslada las cajas de madera en sus manos y en grandes cantidades las cuales afectan la visibilidad del trabajador lo que puede ocasionar choques tanto indirectos como directos o pérdida de material.

Por esto se da la propuesta de diseño de dos bandas transportadoras del tipo electromecánicas, una del área de corte hacia armado la cual consta de una longitud de 2.22m y un ancho de 0.73m, con base de platinas y perlines, rodos de 20cm de diámetro y de 10cm de diámetro, un motor eléctrico de 1.5 HP (ver anexos página 105) y otra banda transportadora del área de banda a lijado manual con una longitud de 9.09m, 0.73m de ancho, 0.83m de alto, rodos, bases de platinas y perlines y un motor (ver anexos página 106).

La propuesta de bandas transportadoras en un avance tecnológico industrial que aportará al área de fabricación de cajas de madera para puros a realizar un trabajo de calidad y de mayor rapidez, evitará enfermedades y accidentes laborales, sustituirá el trabajo humano por el de ella y brindará una mejor organización tanto física como visual en el área.

## VI. Conclusiones

Tabacalera PERDOMO S.A. es una empresa de gran prestigio, reconocida local, nacional e internacionalmente por la calidad de sus productos. También es reconocida por la estética en la presentación de sus puros, siendo una de las pocas fábricas de puros en Estelí que fabrica sus propias cajas.

Debido a esto, la fabricación de cajas, al igual que la elaboración del puro, es un proceso importante dentro de la empresa. Siendo necesaria la implementación de tecnología que aporte a su flujo de trabajo de manera significativa.

En aporte a esto se realizó una propuesta a los directivos de la empresa, la cual corresponde al diseño de dos bandas transportadoras electromecánicas.

Se obtuvo un diagnóstico del proceso que se realiza actualmente en el área donde se llevó a cabo la investigación. Esto a través de la observación directa, como técnica para recopilar información importante.

En estas observaciones se diagnosticó el riesgo de accidentes laborales para los colaboradores debido a la técnica errónea que implementan al trasladar las cajas en proceso. De igual manera, se diagnosticó la posibilidad de enfermedades laborales a corto y largo plazo por la falta de ergonomía al realizar el traslado de las cajas.

También por medio de la observación se pudo determinar la ubicación de las bandas transportadoras, ya que se delimitó el recorrido que realizan los colaboradores, y por consiguiente se determinó el diseño de dichas bandas, su longitud, altura, holgura, así como las modificaciones que se deben hacer a la infraestructura actual del área a la hora de implementar la propuesta.

Se propuso el diseño de las bandas al gerente general porque se considera una innovación tecnológica que aporta grandes beneficios para la empresa y sus colaboradores, lo cual se pudo comprobar mediante las entrevistas y encuestas aplicadas a los mismos. Donde el mismo gerente aprueba la idea y el 80% de los colaboradores del área dijeron en sus respuestas que las bandas les facilitarían el trabajo

siendo una forma de traslado más rápida y segura para ellos mismos. (Ver diseño en anexos, página 105).

## VII. Recomendaciones

- ❖ Tomar en cuenta la investigación realizada, antes de implementar la propuesta.
- ❖ Implementar correcta instalación y buen uso de la banda transportadora.
- ❖ Darle un mantenimiento periódico a la banda transportadora.
- ❖ Utilizar únicamente piezas de repuestos recomendadas por el fabricante.
- ❖ Antes de utilizar este equipo de trabajo hay que asegurarse que se trabaja con la correcta velocidad.
- ❖ En caso de detectar cualquier deficiencia se deberá poner en conocimientos del fabricante para subsanarlas.
- ❖ Proporcionar a los trabajadores que manejen este tipo de trabajo la información necesaria y la formación específica para su manejo.
- ❖ Llevar registro documental de los mantenimientos.
- ❖ Poner obligatoriamente a disposición de los trabajadores dichas recomendaciones.

## VIII. Bibliografía

Conceptos Generales de la Tecnología. (s.f.). Obtenido de Conceptos Generales de la Tecnología: [http://edii.uclm.es/~jmlova/Archivos/IIA/Archivos/IIA\\_Tecnologia.pdf](http://edii.uclm.es/~jmlova/Archivos/IIA/Archivos/IIA_Tecnologia.pdf)

EAE Business School. (25 de Octubre de 2017). Proceso de producción: en qué consiste y cómo se desarrolla. Obtenido de Proceso de producción: en qué consiste y cómo se desarrolla: <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/proceso-de-produccion-en-que-consiste-y-como-se-desarrolla/>

Economipedia. (s.f.). Hipotesis Alternativa. Obtenido de Hipotesis Alternativa: <https://economipedia.com/definiciones/hipotesis-alternativa.html>

El Producto Industrial. (s.f.). Obtenido de El Producto Industrial: <https://santoti.files.wordpress.com/2013/02/tema-9-el-producto-industrial.pdf>

el19Digital. (21 de Enero de 2017). Industria Tabacalera Nicaragüense se desarrolla en tecnología y calidad. Obtenido de Industria Tabacalera Nicaragüense se desarrolla en tecnología y calidad: <https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:51380-industria-tabacalera-nicaraguense-se-desarrolla-en-tecnologia-y-calidad>

infoAgro.com. (s.f.). Cultivo del Tabaco. Obtenido de Cultivo del Tabaco: <http://www.infoagro.com/herbaceos/industriales/tabaco.htm>

InnoSupportTransfer. (11 de Julio de 2007). Innovación. Tipos de innovación. Medidas innovadoras. Obtenido de Innovación. Tipos de innovación. Medidas innovadoras.: [http://www.innosupport.net/uploads/media/ES\\_1\\_Innovation\\_issues\\_01.pdf](http://www.innosupport.net/uploads/media/ES_1_Innovation_issues_01.pdf)

Juárez, F. (27 de Septiembre de 2012). ¿Qué es un producto industrial? Obtenido de ¿Qué es un producto industrial?: <https://prezi.com/g4ltalxwzhwj/que-es-un-producto-industrial/>

La innovación tecnológica y su gestión. (s.f.). Obtenido de La innovación tecnológica y su gestión: <http://www.uideporte.edu.ve/WEB/pdf/it.pdf>

Noticias Crecer, Verano. (29 de Septiembre de 2013). CICLO DE VIDA DE UNA PLANTA DE TABACO. Obtenido de CICLO DE VIDA DE UNA PLANTA DE TABACO:

<http://confuzal.com/articulo/Ciclo%20de%20vida%20de%20una%20planta%20de%20tabaco%20/>

Revista Española de Documentación Científica. (04 de Diciembre de 2007). Innovación industrial. Obtenido de Innovación industrial: <http://digital.csic.es/bitstream/10261/11962/1/417.pdf>

TecnoMagazine. (16 de Junio de 2017). Obtenido de TecnoMagazine: <https://tecnomagazine.net/2017/06/16/tipos-de-tecnologia/>

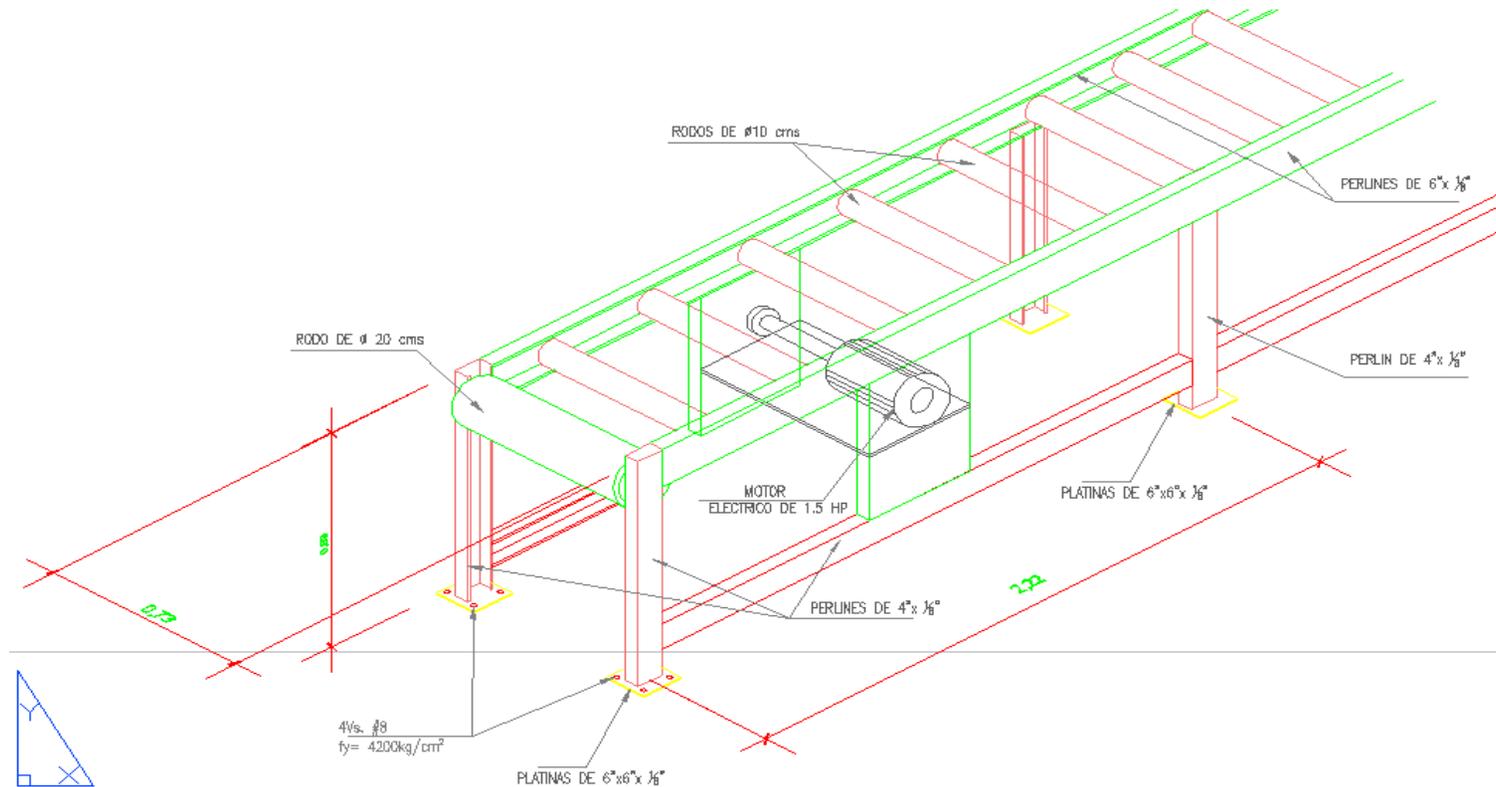
UDO. (2010). Tipos de Investigación. Obtenido de Tipos de Investigación: <https://bloquemetodologicodelainvestigacionudo2010.wordpress.com/tecnicas-e-instrumentos-de-recoleccion-de-datos/>

Yuni, J., & Urbano, C. (2014). Técnicas para Investigar 2 Recursos Metodológicos para la Preparación de Proyectos de Investigación. Obtenido de Técnicas para Investigar 2 Recursos Metodológicos para la Preparación de Proyectos de Investigación:

[https://faremindustrial.milaulas.com/pluginfile.php/511/mod\\_resource/content/1/T%C3%A9cnicas%20para%20investigar%202-2da%20ed-Jose%20Juni%20%20Claudio%20Urbano.pdf](https://faremindustrial.milaulas.com/pluginfile.php/511/mod_resource/content/1/T%C3%A9cnicas%20para%20investigar%202-2da%20ed-Jose%20Juni%20%20Claudio%20Urbano.pdf)

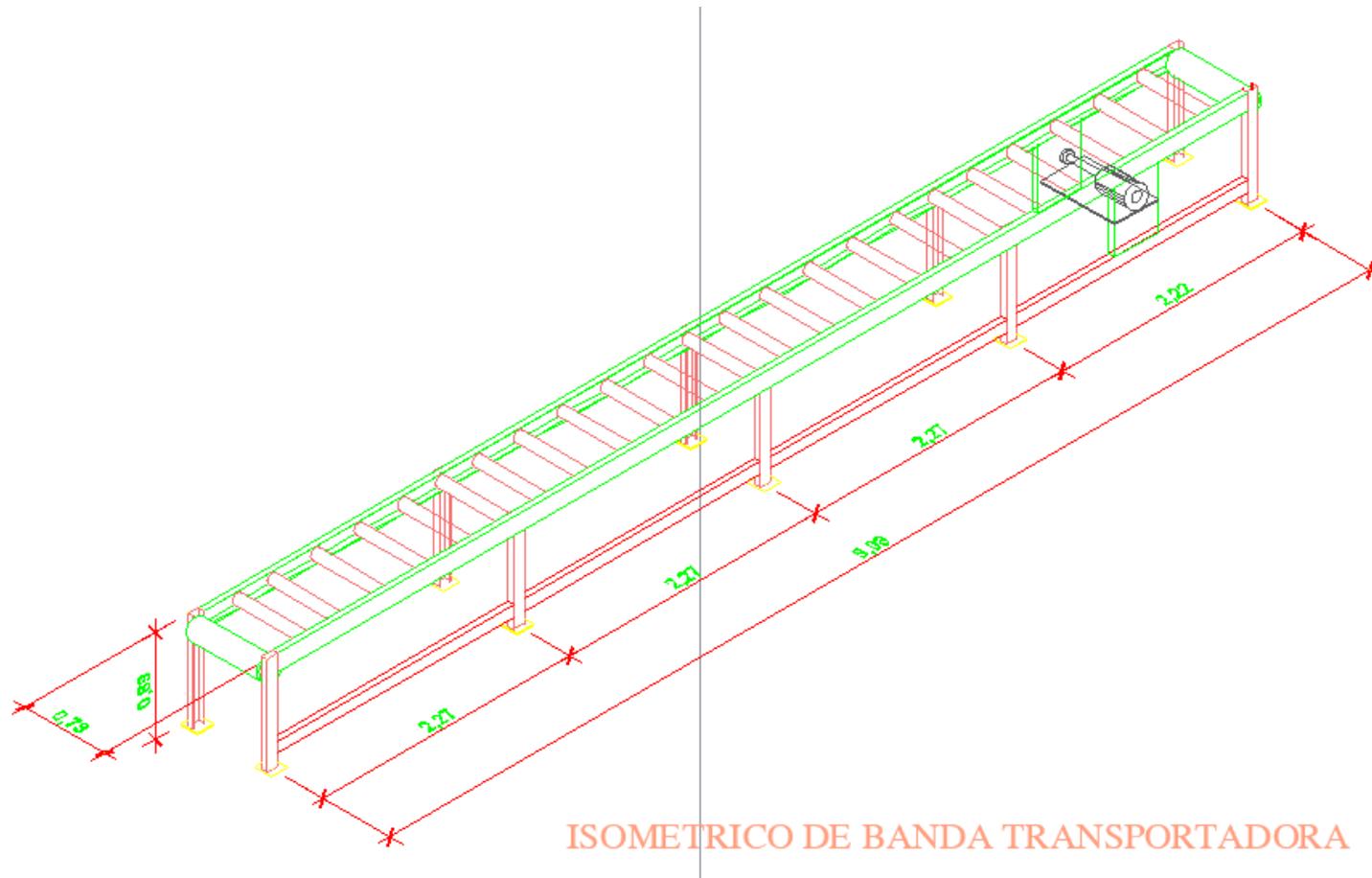
### IX. Anexos

#### 9.1. Diseño de bandas transportadoras propuestas.



**Figura 23:** Diseño de banda transportadora propuesta para ubicarse entre corte y armado, dentro del área de fabricación de cajas de Tabacalera Perdomo S.A.

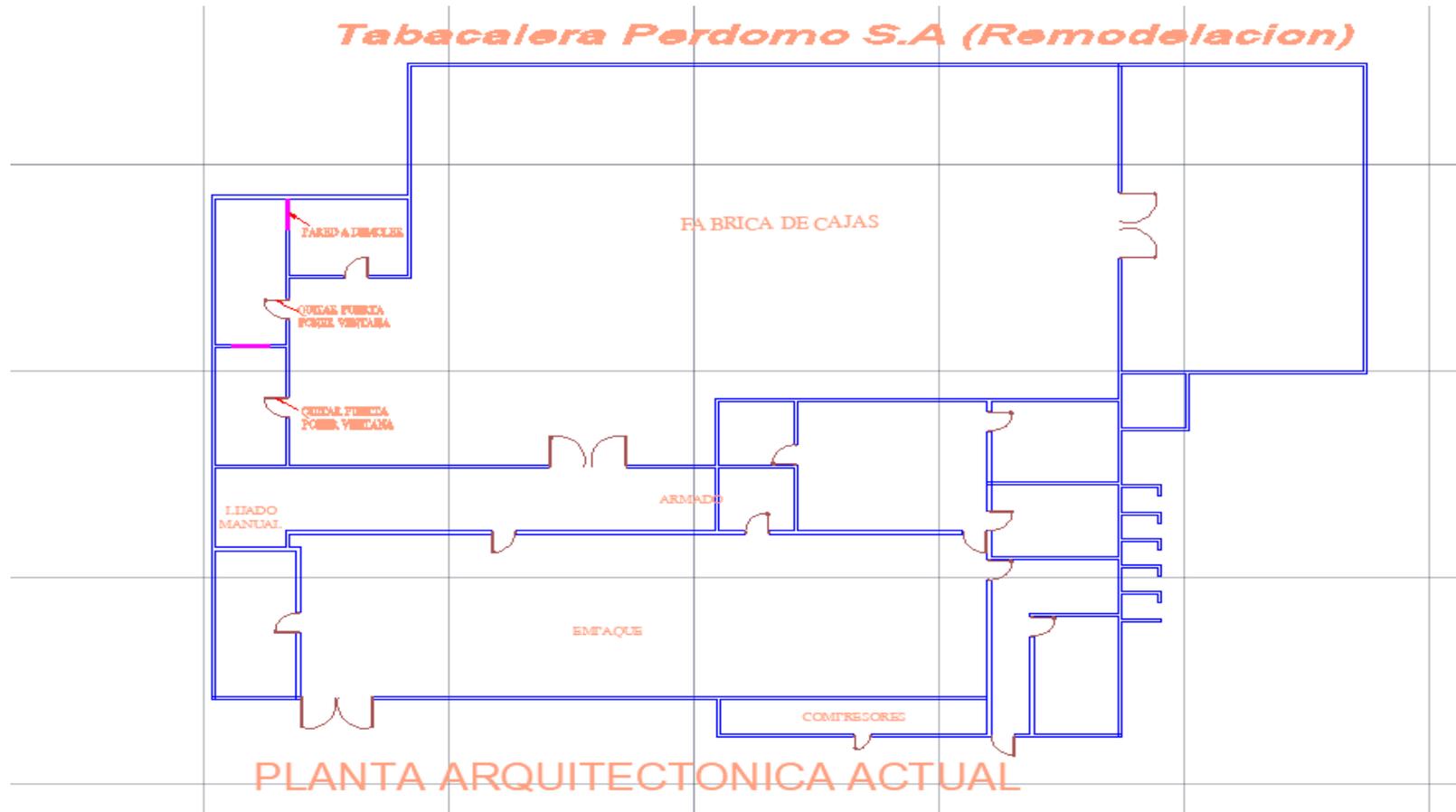
Fuente: Propia



**Figura 24:** Diseño de banda transportadora propuesta para ubicarse entre banda y lijado manual, dentro del área de fabricación de cajas de Tabacalera Perdomo S.A.

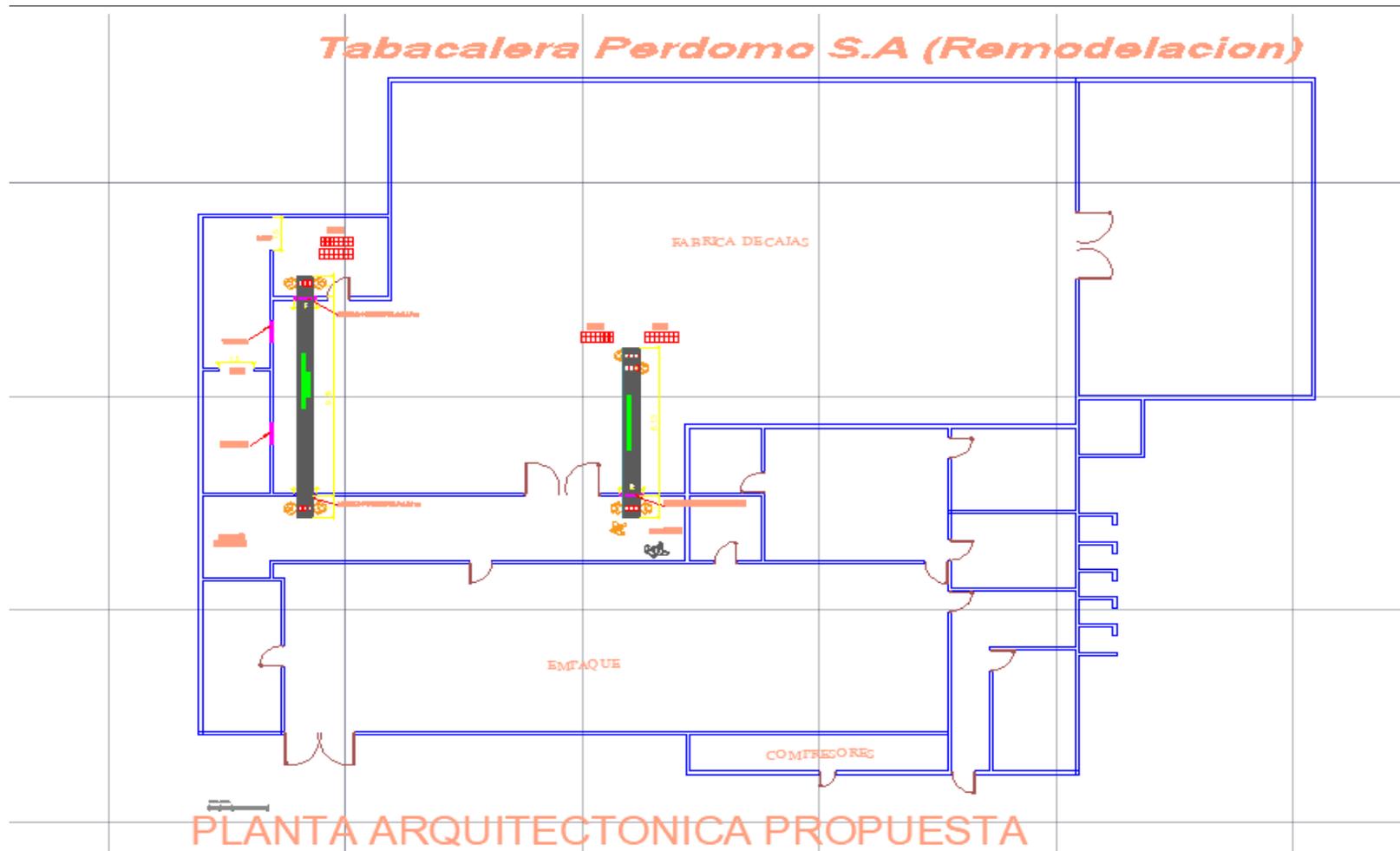
**Fuente:** Propia

## 9.2. Ubicación propuesta de las bandas transportadoras.



**Figura 25:** Plano de distribución del área de fabricación de cajas de Tabacalera Perdomo S.A.

**Fuente:** Gerencia de Tabacalera Perdomo S.A



**Figura 26:** Ubicación propuesta de las bandas transportadoras dentro del plano de distribución del área de fabricación de cajas de Tabacalera Perdomo S.A

Fuente: Propia

### 9.3. Presupuesto de construcción e instalación de las bandas transportadoras propuestas.

Se investigó y realizó cotizaciones en 2 empresas que se dedican a la construcción, instalación y mantenimiento de bandas transportadoras y mangueras ubicadas físicamente en la ciudad de Managua, Nicaragua.

Y se obtuvo el siguiente presupuesto:

Presupuesto de construcción total de bandas transportadoras					
Cantidad		U/M	Descripción	Precio Unitario por metro	Precio Total
1	4.50	Metro	Banda PVC 120 negra C x B (0.73 m)	\$ 3,777.77	\$ 16, 999. 97
2	9.03	Metro	Banda PVC 120 negra C x B (0.73 m)	\$ 3,777.77	\$ 34, 113. 26
<b>Total</b>					<b>\$ 51, 113. 23</b>

Presupuesto de instalación de bandas transportadoras					
Cantidad		U/M	Descripción	Precio Unitario por metro	Precio Total
1	4.5	Metro	Banda PVC 120 negra C x B (0.73 m)	\$ 85.00	\$ 382. 50
2	9.03	Metro	Banda PVC 120 negra C x B (0.73 m)	\$ 85.00	\$ 767. 55
<b>Total</b>					<b>\$ 1, 150. 05</b>

Se ha realizado un estudio de los precios de construcción e instalación de dos bandas transportadoras, las cuales se propone ubicar en Tabacalera Perdomo S.A, específicamente en el área de cajas de madera para puros, para agilizar el proceso de elaboración de cajas de madera, evitar enfermedades y accidentes laborales, dar una mejor organización en el área, expuesto esto según el presupuesto obtenido anteriormente las bandas transportadoras tendrán un costo total de \$ 53, 263. 28

#### 9.4. Formato de instrumentos de recolección de datos.

##### ❖ Entrevista:

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Reciba un cordial saludo. Somos estudiantes de V año de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua), FAREM-Estelí, le estamos aplicando esta entrevista con el objetivo de recopilar información necesaria sobre los beneficios que usted cree que tendría la implementación de bandas transportadoras de cajas para puros dentro del área. Puede responder libremente y en base a su opinión personal, a las siguientes preguntas:

- 1) ¿Está de acuerdo con el avance tecnológico industrial? ¿Por qué?
- 2) ¿Sabe que es una banda transportadora? Si su respuesta es sí, explique.
- 3) ¿Conoce los tipos de bandas transportadoras que existen?
- 4) ¿Qué conoce acerca del funcionamiento de las bandas transportadoras?
- 5) ¿Qué beneficios cree que brindan las bandas transportadoras en la industria tabacalera de Perdomo?
- 6) ¿Considera una buena inversión implementar las bandas transportadoras en el área de cajas de puros de Tabacalera Perdomo?
- 7) ¿Extendería las bandas transportadoras a demás áreas de Tabacalera Perdomo?  
¿Por qué?
- 8) ¿Considera que con dicha tecnología se reduce tiempo y hay un mejor desempeño laboral? ¿Por qué?

9) ¿Qué mejoraría dentro de la línea de proceso que incluye la banda transportadora?

Le agradecemos la oportunidad que nos brindó para llevar a cabo la entrevista, valoramos el tiempo dedicado, sabemos es muy valioso. ¡Muchas gracias por colaborar con este estudio!

❖ Encuesta:

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Reciba un cordial saludo. Somos estudiantes de V año de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua), FAREM-Estelí, le estamos aplicando esta encuesta con el objetivo de recopilar información necesaria sobre los beneficios que usted cree que tendría la implementación de bandas transportadoras de cajas para puros dentro del área.

Puede responder libremente y en base a su opinión personal, a las siguientes preguntas, marcando con una “X” una de las opciones presentadas. De antemano, muchas gracias por colaborar con este estudio.

1. ¿Tiene conocimientos sobre las bandas transportadoras?

Sí  No

2. ¿Conoce la importancia de los equipos de bandas transportadoras?

Sí  No

3. ¿Cree que la instalación de bandas transportadoras en su área laboral agilizará su proceso de trabajo?

Sí  No

4. ¿Cree que mejoraría la producción contar con dicho programa?

Sí  No

5. ¿Al instalarse las bandas transportadoras cree conveniente realizarle revisión periódica?

Sí  No

6. ¿Si se instalaran las bandas transportadoras considera necesaria la implementación de un programa de mantenimiento?

Sí  No

7. ¿Considera que las bandas transportadoras pueden ser de fácil manejo?

Sí

No

8. ¿Considera que las bandas transportadoras serán un obstáculo que afecte su proceso de trabajo?

Sí

No

9. ¿Cómo colaborador de la empresa estaría dispuesto a recibir capacitación para darle uso adecuado a las bandas transportadoras?

Sí

No

10. ¿Cree posible que la empresa esté dispuesta a realizar esta inversión en el área de cajas de puros?

Sí

No

Le agradecemos el tiempo dedicado, sabemos es muy valioso. ¡Muchas gracias por colaborar con este estudio!

**❖ Observación directa:**

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Marque con una “X” o un “Check” en la casilla correspondiente de cada enunciado, de acuerdo a lo que se observa. Nota: Solamente se puede marcar una respuesta en cada enunciado.

Observación	Sí	No
1- Existe espacio necesario para la ubicación de las bandas transportadoras dentro del área de fabricación de cajas		
2- Las bandas transportadoras modifican el recorrido del personal dentro del área de fabricación de cajas		
3- La implementación de las bandas transportadoras mejorará la organización física y visual del área de fabricación de cajas		
4- Existe la posibilidad de que los colaboradores puedan tener accidentes laborales con las bandas transportadoras.		
5- Al implementar las bandas transportadoras se deberán reubicar algunos puestos de trabajo.		
6- Los colaboradores intervendrán directamente en el buen funcionamiento de las bandas transportadoras.		
7- Se modificará la infraestructura actual del área al implementar las bandas transportadoras.		
8- La implementación de las bandas transportadoras producirá gastos de señalización.		

## Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí / UNAN- MANAGUA

---

9- La implementación de las bandas transportadoras afectará el trabajo que realizan los colaboradores de las demás subáreas.		
10- La implementación de las bandas transportadoras generará un flujo más alto en el todo el proceso productivo de la fabricación de cajas.		

9.5. Fotografías del área de fabricación de cajas, Tabacalera Perdomo S.A.



Figura 27: Área de banda, fábrica de cajas, Tabacalera Perdomo S.A.

Fuente: Propia.



Figura 28: Área de armado, fábrica de cajas, Tabacalera Perdomo S.A.

Fuente: Propia.



**Figura 29:** Área de lijado manual, fábrica de cajas, Tabacalera Perdomo S.A.

**Fuente:** Propia.



**Figura 30:** Maquinaria utilizada para el aserrado de madera, fábrica de cajas, Tabacalera Perdomo S.A.

**Fuente:** Propia



**Figura 31:** Área de pintura, fábrica de cajas, Tabacalera Perdomo S.A.

**Fuente:** Propia.



**Figura 32:** Área de empaque, fábrica de cajas, Tabacalera Perdomo S.A

**Fuente:** Propia