

Galileo
UNIVERSIDAD

La Revolución en la Educación

IDEA
UNIVERSIDAD GALILEO

**UNIVERSIDAD GALILEO
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS, INFORMÁTICA
Y CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
INSTITUTO DE EDUCACION ABIERTA**

GESTIÓN EMPRESARIAL

“Tecnología para producción de hilo en TENNAT”

PRESENTADO POR:

Walter Francisco González Soto

Carné 19008420

Previo a optar el grado académico de:

LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA Y ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

Guatemala, 9 de diciembre de 2022

CODIGO DE APROBACIÓN: 96-091222

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	4
OBJETIVOS	5
TENNAT S.A.	6
Visión:.....	6
Misión de la organización:.....	6
Objetivos:	6
Estrategias:.....	6
Tecnología:.....	9
Ventas:	9
Clientes:	9
Mercado:	10
Productos:.....	10
Promoción y Publicidad:	10
DIAGNOSTICO EMPRESARIAL	11
Factores internos:.....	11
Factores Externos:	15
CADENA DE VALOR.....	19
Análisis de los principales procesos:.....	20
ANALISIS DE FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS	25
PRINCIPALES PROBLEMAS EMPRESARIALES.....	26
PLANTEAMIENTO DEL PRINCIPAL PROBLEMA EMPRESARIAL	32
ANALISIS DEL PROBLEMA.....	33
Análisis de Pareto:	35
Análisis de Causa y Efecto:	37
Principales causas del problema:	38
Hallazgos:	39
Evidencias:	40
Desventajas y consecuencias:	40
PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA	41
ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN	42
Análisis Técnico:.....	42
Análisis Operativo:	44

Análisis Legal:	44
Análisis Ambiental:	45
Análisis Financiero:	46
ANALISIS DE DECISIÓN.....	50
CONCLUSIONES.....	54
RECOMENDACION.....	55
ANEXOS.....	56
RESUMEN EJECUTIVO:	56
COTIZACIONES.....	64
FUENTES DE CONSULTA.....	75

INTRODUCCIÓN

Este proyecto inicia con el estudio de una empresa, para posteriormente evaluar sus procesos y detectar problemas que afectan de forma directa el giro del negocio, es por ello que en el presente se abordan temas en los que se describen los aspectos importantes para no fracasar en la implementación de una tecnología tangible en la empresa con giro textil, algunos de los temas a aplicados son elementos conceptuales para la preparación de la evaluación, realización de estudios de mercado, estudio técnico de la empresa, estudios y evaluación económicos para determinar un análisis y administrar los riesgos, realizar el análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas donde se determina la situación de la empresa para posteriormente evaluar estas condiciones y así crear soluciones. El trabajo se compone de diversas secciones por lo que al inicio se enfoca en describir la situación actual de la empresa TENNAT S.A. haciendo énfasis en sus factores internos como externos con lo cual se brinda la información de la posición que posee en el medio y su nivel de competitividad, complejidad y compromiso. Seguido continua con la descripción de los principales problemas empresariales se busca examinar la empresa internamente para posteriormente eliminar o minimizar estos sucesos negativos encontrados. Eliminar todos estos hallazgos de primas a primeras es imposible por lo que se sigue una secuencia de actividades que son descritas en esta segunda parte para proporcionar solución al principal problema el cual fue determinado por medio de cálculos y uso de diagramas que brindaron como resultado el principal problema empresarial, sobresaliendo este por la cantidad de recursos que le está costando a la empresa. Los conocimientos que se aplican en la realización de este proyecto pueden servir de guía para la evaluación de diferentes empresas independientemente al giro de mercado que se dedique, unos de los objetivos que se busca cumplir es el de Identificar la situación actual de la empresa con los diferentes conocimientos adquiridos en proyectos empresariales para que de esta forma se pueda elaborar correctamente el procedimiento para la presentación de una solución de tecnología tangible.

OBJETIVOS

1. Implementar el equipo propuesto en la solución para la producción de hilo, garantizando con esto el cumplimiento de metas y objetivos proyectados.
2. Cumplir con los pedidos en el tiempo estimado de entrega, ya que se podrá disponer de un equipo con variados de velocidad para producción.
3. Incrementar la producción de hilo en un 12% que corresponden a 28,080 kilos más en relación a los 216,000 kilos que produce anualmente.
4. Aumentar los ingresos y captar los que se dejaban de percibir que se estimo es el 20% de producción lo que haciende a la cantidad monetaria de Q. 648,000.00.
5. Generar un 12% más de hilo con cada equipo Autoconer X5 instalado en el área de hilatura.
6. Identificar la situación actual del sector textil para evaluar la adquisición de mas equipos Autoconer X5 y así incrementar la cartera de clientes en 14%.

TENNAT S.A.

“Bien diseñado, elaborado y presentado”

TENNAT es una de las empresas perteneciente a la corporación de Liztex, que es una de las proveedoras más importante de productos y servicios dentro del mercado textil regional. Otorgando su experiencia, compromiso y talento a disposición de los clientes, el enfoque de servicio es muy claro: dar siempre lo mejor de manera eficiente y en tiempo récord.

Visión:

De Guatemala al mundo, ser líderes globales en la industria textil.

Misión de la organización:

Evolucionando de solo comercializar telas, TENNAT S.A. tiene la misión de convertirse en un supermercado de Textiles donde es posible hacer, manejar y controlar todo; desde las mezclas de hilos hasta los tipos de tejidos, acabados, diseño de estampados todo realizado bajo su marca.

Objetivos:

1. Desarrollar productos innovadores que muestren la habilidad y capacidad de la empresa en la producción de estos.
2. En los procesos productivos aplicar las mejores habilidades, procesos, máquinas y haciendo uso de la tecnología mejorar la logística.
3. Lograr la retención del capital humano permitiendo de esta forma la transmisión de los conocimientos a los nuevos integrantes.

Estrategias:

Planeación, para alcanzar los objetivos y las metas planteadas la empresa capacita al capital humano priorizando la calidad del producto, y se adquieren equipos actualizados en tecnología que mejoran la producción, con esto se pretende brindar productos en tiempo y con las características que se distinguen en TENNAT S.A.

Mercadeo, para expandir el territorio del mercado que ocupa la empresa, se realiza

publicidad digital mediante las redes y de su página web atendiendo de una forma rápida y efectiva tanto a los visitantes como a los clientes, posterior se pide cordialmente la valoración del servicio y si existen aspectos para mejorar la atención con lo que se inicia el proceso de innovación en este ámbito. Servicio, no solo en el mercadeo se necesita evaluación para mejorar la atención al cliente, también se debe evaluar los proveedores de materias primas, ya que estos son esenciales para brindar los productos requeridos en el tiempo indicado. Para atender a los clientes y brindarles los productos que desean es necesario mantener al tanto las nuevas tendencias que surgen en el mercado esto con relación al público que se tiene como objetivo velando principalmente por la calidad del producto o servicio que se pretende desarrollar.

Recursos humanos:

El capital humano que posee la empresa TENNAT S.A. es reclutado bajo lineamientos que permiten garantizar el óptimo desempeño de los trabajadores en el puesto a ocupar. De modo que si el empleado que se solicita es de área administrativa u operativa los filtros que se aplican son los correspondientes para cada selección.

Mas allá de la planificación de recursos humanos, la contratación y selección de personal , el área debe gestionar el desempeño de los trabajadores para que se mantengan comprometidos a cumplir con sus responsabilidades, de igual forma el departamento desarrolla capacitaciones que aportan a la formación de los trabajadores previendo la fuerza laboral que será de utilidad en el futuro, en relación a esto la empresa posee programas de estudio y asociación con una universidad brindando la oportunidad de adquirir formación y conocimientos que si bien no serán para provecho en la empresa servirán para futuros puestos a los que el trabajador aspire. Recursos humanos también tiene la tarea de recompensar las acciones de los colaboradores y de igual forma velar por la integridad y seguridad de los trabajadores garantizando mantener en las diversas áreas relaciones laborales en un ambiente agradable



ORGANIGRAMA



Tipo de Organigrama:	Elaborado propia:	Ultima fecha de actualización:
Horizontal de contenido estructural	Walter Gonzalez	Viernes 14 de octubre de 2022

Tecnología:

En las áreas de producción con relación a la demanda se estudia la adquisición de nuevos equipos para incrementar la cantidad de producción reduciendo los tiempos que estos llevan en los diversos procesos para su elaboración, de esta forma es como se adquieren equipos modernos en tecnología para maximizar la producción. En la comunicación y traslado de información se poseen redes que internas que facilitan las conexiones entre departamentos, como lo es un correo interno de la empresa, y redes sociales que facilitan aún más la comunicación entre el personal, para el control de productos, inventarios y compra se emplea lo que es el sistema SAP al que solo cierto personal autorizado posee acceso para su manipulación en la creación de órdenes, registro y ejecución de pedidos. De la misma forma que se actualiza los equipos de producción y los sistemas informáticos también se actualiza la formación del personal para que puedan operar de forma eficiente estas novedades.

Ventas:

Las ventas que genera la empresa son inmensas por lo que el alcance a esa información es difícil, pero se desarrolla el supuesto que la empresa vende en el mes de septiembre un total de 9,000,000 de libras de hilo lo que genera un ingreso de Q. 135,000,000.00 estableciendo el precio por libra a Q 15.00 el cual tiene un costo de producción por del 52% Q 70,200.000.00.

Clientes:

Como clientes se tiene a diversas maquiladoras de la región nacional ya que TENNAT S.A. es una de las principales industrias textiles que lideran el mercado tanto nacional como en el extranjero a nivel América latina, entre sus clientes se encuentran empresas reconocidas como lo son: Vestex, JC Penney, San Mar, Distefano, Nordstom, Dickies, Wrangler y HBI. Los datos aproximados que generan estas empresas en ventas a la nuestra varían según los tipos de telas y las cantidades que son demandadas, por lo que presentar datos ficticios no proporcionan información relevante para esta investigación.

Mercado:

El mercado de la empresa textil es industrial ya que los productos que esta desarrolla son empleados como materias primas en otras empresas como maquilas para confección de prendas de vestir o diversos artículos del hogar como cortinas, sábanas y cobertores. Por lo que extendiendo estos productos puedes llegar a formar parte de un mercado turístico en el que aumentaría el comercio por la calidad de manufactura que posee la región.

Productos:

TENNAT S.A. produce productos a base de la principal materia prima que es el algodón que de esto brinda tanto productos terminados como también materia prima para otras empresas, entre estos productos se tiene:

1. Toallas.
2. Sábanas.
3. Fibras de algodón.
4. Tela.

Se brinda también el servicio de teñido de hilo o telas de otras textiles puesto que posee los equipos necesarios para realizar esta actividad.

Promoción y Publicidad:

Las promociones a las que pueden aplicar los clientes son a un porcentaje de descuento según la cantidad demandada de productos, puesto que no es posible realizar promociones como se realizan con productos de otro sector, los conocidos dos por uno o paga uno y otro a la mitad de precio, ya que el producto que la textil manufactura es vendido por yarda y el hilo por peso, por esta razón la promoción más viable es la aplicación de descuento por determinadas cantidades de consumo.

En la empresa para darse a conocer en el mercado nacional e internacional brinda opciones de contacto a través de redes sociales y su página web, no posee publicidad en vallas o anuncios en estas plataformas puesto que posee un área encargada que su misión es conseguir clientes, estos asesores de ventas buscan a clientes potenciales e inician con el ofrecimiento de nuestros productos, el mismo modelo se aplica en el extranjero donde se tiene de estos asesores buscando clientes para la organización.

DIAGNOSTICO EMPRESARIAL

Factores internos:

Propietario:

TENNAT S.A. es propiedad de Sr. Marina esposa del fallecido Joey Habie Nigrin. Inscrita el Registro Mercantil como categoría única, fue inscrita bajo el número de registro 655623 folio 780 libro 617, expediente 13367 – 2014 con el objeto de fabricación, industrialización, comercialización, ensamble, confección, diseño, elaboración, producción, maquilado, importación, exportación, Co-Exportación, de toda clase de materiales textiles de fibras naturales, sintéticas o mezcla de estas. Al incrementar operaciones en el mercado con el pasar de los años es asistida para la correcta operación y control de la empresa por gerentes se su entera confianza.

Empleados:

Los empleados como se sabe es el recurso más preciado en la empresa por lo que realiza un breve análisis de los puestos que existen en el organigrama de la empresa TENNAT, son varios y debido a lo extenso que es el organigrama se realiza una descripción de los principales de cada planta de operación y de los módulos es el área encargada de llevar el control administrativo:

- a. Gerente Financiero: lleva el control de las operaciones que requieren capital, evalúa la rentabilidad que posee la empresa y con ello diseña y aplica estrategias para maximizar los recursos.
- b. Gerente de sistemas informáticos: le brinda a la empresa garantías de poseer una conexión eficiente de comunicación y transferencia de información internamente como con el ambiente externo, los departamentos que conforman la empresa.
- c. Gerente operativo: coordina todas las acciones realizadas en los departamentos de producción y evalúa que estas sean ejecutadas en congruencia de lo planeado estratégicamente.
- d. Colaboradores administrativos: el personal posee habilidades de oficina que son necesarias para agilizar el control y manipulación de grandes cantidades de información que se transmiten en estas áreas de la empresa.
- e. Administradores de plantas de producción: este personal vela por el cumplimiento de los objetivos productivos establecidos.
- f. Supervisores de departamentos: asisten en la coordinación del personal en cada planta de producción, ya que poseer solo el administrador sería difícil llevar el control de cada área es por ello por lo que al delegar un supervisor las actividades dentro de la planta se ejecutan en un mayor orden, áreas como taller mecánico, taller eléctrico, tornos, taller de mantenimiento, lavandería, estampadoras, ramas, teñidoras, dobladoras, blanqueadoras.
- g. Colaboradores operativos: permiten el cumplimiento de las metas ya que estos colaboradores poseen el conocimiento necesario junto a las habilidades para operar las máquinas de producción asignadas

Clientes:

Como clientes se tiene a diversas maquiladoras de la región nacional ya que TENNAT es una de las principales industrias textiles que lideran el mercado tanto nacional como en el extranjero a nivel América latina, entre sus clientes se encuentran empresas reconocidas como lo son: Vestex, JC Penney, San Mar, Distefano, Nordstom, Dickies, Wrangler y HBI. Los datos aproximados que generan estas empresas en ventas varían según los tipos de telas y las cantidades que son demandadas por lo que a continuación se realiza una representación de los porcentajes que puede adquirir cada una por mes. (ver Tabla 1, Clientes/productos).

CLIENTES/PRODUCTOS

CLIENTE:	Producto:	Descripción	Producción
VESTEX	Acetato	Tela con apariencia de seda, fabricada con hilos de fibra.	12%
JC PENNEY	Acrílicos	Tela semejante al tejido de la lana.	8%
SAN MAR	Alpaca	Elaborada con fibras de lana.	10%
DISTEFANO	Chalis	Tela ligera de lana para elaboración de blusas, vestidos, trajes deportivos, etc.	20%
NORDSTOM	Dril	Tela firme de algodón, similar a la mezclilla	10%
DICKIES	Gabardina	Tela con terminación nítida, tejido denso, durable, resistente al desgaste	15%
WRANGLER	Lona	Tela áspera y resistente de hilos de algodón puro o mezclado con poliéster.	20%
HBI	Castor	Tela suave con brillo para abrigos	5%

Tabla 1: Clientes principales de TENNAT S.A. Elaboración Propia, 2022.

Una de las principales ventajas al poseer estas empresas como clientes frecuentes es que son marcas de nivel internacional, lo que demuestra que al hacer uso de nuestros productos se posee calidad y garantía en la producción de TENNAT S.A.

Proveedores:

Para la operación de la empresa se poseen diversos proveedores que proporcionan útiles para las oficinas, la materia prima que para la empresa es algodón y equipos de producción que son empleados en las plantas, a continuación, se realiza mención de algunos proveedores a los que les adquiere ya sea materiales o equipos:

- a. Apple Tree, S.A. de C.V y Ambika Cotton Mills Ltd nos brindan materia prima para operaciones, algodón de calidad.
- b. Bruckener, Efameinsa, Biotex, Basuki, EBMpapst son proveedores internacionales de maquinaria y quipos Textiles modernos que nos permite estar actualizados en tecnologías de la industria.
- c. Tiankuchemical ponen a nuestro alcance los mejores químicos y colorantes para nuestra textil.
- d. Sumersa y Oficorp, proporcionan la papelería y útiles de oficina como también el mobiliario y equipo para las oficinas administrativas, con ello se posee lo necesario para organizar y llevar el control de datos e información.
- e. Suzuki, Mitsubishi, KIA y Kenworth, son las empresas seleccionadas para autos de movilidad de personal, como también para efectuar la logística de la empresa, contando con seguros y beneficios adaptados a convenir de la empresa.

Al poseer estas empresas como principales proveedores garantiza que los materiales empleados como los equipos son de calidad lo que permite mantener operaciones en rangos de altos estándares.

Factores Externos:

Gobierno:

La empresa para operar en Guatemala debe cumplir con leyes y licencias que son aplicadas en el territorio guatemalteco, las autoridades máximas a seguir son bajo lineamientos de la Constitución Política de la Republica de Guatemala y el código de trabajo los cuales no pueden alterarse salvo que existan algún acuerdo expreso ante ciertas normas.

El gobierno realiza acuerdos que benefician las operaciones de la empresa ya que las entidades privadas son fuentes principales de ingresos para la economía del país así que del mismo modo que la empresa posee beneficios de operación en el país, también deberá cumplir con obligaciones que son regidas por el gobierno, para que de esta forma su operación sea de beneficio para los trabajadores también, algunas de las leyes con las que debe cumplir son:

- El pago de bonificación anual, Bono 14 para los trabajadores, decreto 42-92
- Pago de aguinaldo según Decreto 76-78, con el cual se cumplen estipulaciones que existen en la Constitución Política de la Republica y el sistema de leyes en materia laboral.
- Pago de bonificación incentivo, Decreto 78-89 que tiene como fin aumentar y estimular la productividad y eficiencia de los colaboradores.
- Contrato de trabajo remitido al ministerio de trabajo y previsión social. Art 28 Código de trabajo.

Economía:

En Guatemala la cadena de suministros conformada por el sector textil representa una de las principales fuentes de empleo formal y de inversión extranjera directa, actualmente constituye uno de los más dinámicos en la economía nacional, contribuyendo considerablemente al crecimiento económico y desarrollo del país representando cerca del nueve por ciento de la producción nacional (PIB).

Por lo que el gobierno crea o modifica acuerdos, resoluciones, regula aranceles, pero todo esto bajo el régimen de la Constitución política de Guatemala, el código de comercio y las leyes laborales. Ejemplo de esto es el Decreto número 29-89 el cual es sobre el fomento y el desarrollo de la actividad exportadora y de Maquila, recordando que la empresa puede incluirse ya que su giro es la producción y elaboración de telas, hilos toallas y teñido. El sector textil ha ido en creciente después de la crisis en 2009 la cual cayó un 29.2 % debido a la crisis financiera internacional, para la fecha actual este mercado representa una media de crecimiento de 2% anual. Recientemente el 25 de mayo de 2022 se inauguró un evento en el que empresas extranjeras podrán conocer las ventajas competitivas que ofrece Guatemala ya que es un sector que posee más de treinta años de experiencia en el sector textil, esto con el fin de atracciones de inversión.

Geografía:

TENNAT se encuentra ubicada en Parques del Lago Km. 30.5 Carretera al Pacífico, Amatitlán, Guatemala, Guatemala.



Figura 1: Modulo central de operaciones, Interior Corporación Liztex, Modulo de operaciones TENNAT S.A. Elaboración propia [fotografía], 2022.

Su ubicación estratégica le permite poseer una comercialización fluida porque tiene accesos a las carreteras principales la CA9 que dirige hacia los puertos donde recibe materia prima como también envía productos al extranjero, de igual forma salida al atlántico donde se realiza la mayoría de

los envíos terrestres. De una vista 3d la posición de la empresa se ubica así mediante el sistema de Google Earth

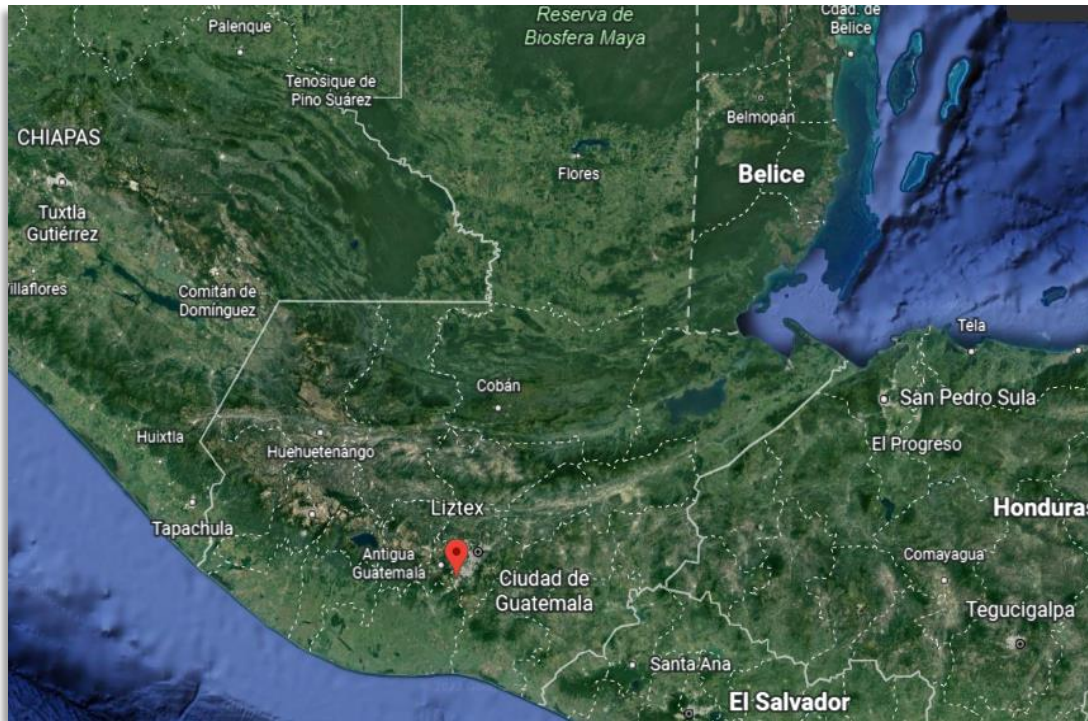


Figura 2: Ubicación satelital de empresa TENNAT S.A., Amatitlan.

<https://earth.google.com/web/search/TENNAT,+Amatitlan/@15.98698421,2022>.

Demografía:

La empresa TENNAT es productora pero su comercialización no es de forma directa, producto-consumidor final, sino que brinda materias primas para que otras entidades confeccionen sus productos textiles, TENNAT básicamente es catalogada como una tienda textil donde pueden adquirir los materiales para producción, por tanto sus posibles clientes pueden ser las 435 empresas que conforman la cadena de suministro integrada por textilerías, fábricas de confección y empresas que prestan servicios de acabados y accesorios que poseen calidad y rapidez para responder. Ante las demandas que puedan existir acorde a la población del país 16.86 millones de habitantes y de igual forma a los pedidos realizados del extranjero, siendo los principales

demandantes Estados Unidos, Canadá, Centro América y Venezuela.

Tecnología de la industria:

Por el tamaño de la empresa y las grandes demandas que se tienen por producción, en términos tecnológicos se emplean a como vayan surgiendo en el mercado, de esta forma la empresa está actualizada y posee ventajas competitivas sobre otras, entre estos aspectos tecnológicos se tienen los sistemas de comunicación y transmisión de información, equipos de producción y vehículos de transporte y carga de materiales.

En la comunicación y transmisión de información TENNAT poseía un equipo que tenía por nombre London el cual se encargaba de la gestión de los inventarios y la administración operativa, en el tiempo de este sistema la productividad de la empresa disminuía cada vez más puesto que restringía actividades de producción con lo cual no se cumplían los objetivos, actualmente se emplea un sistema ERP SAP que siempre es actualizado para la administración eficiente, en la producción los equipos son actualizados con valores de acuerdo con la capacidad de producción, pues tener equipos que demoran en terminar el producto no resulta productivo si se desea comercializar mayor cantidad de tela; a continuación, se presenta un equipo con el cual se da acabados a la tela.

CADENA DE VALOR






TENNAT S.A.



Actividades de Soporte

Recursos Humanos Reclutamiento, entrevistas, capacitaciones, remuneración y garantizar un ambiente organizacional idóneo.	Infraestructura Constituida como Sociedad Anónima, estructura en nivel piramidal, planificación mensual sobre producción y evaluación contable.	Investigación y desarrollo Tendencias e innovaciones, aplicación de nuevas tecnologías a la industria.	Compras Materias primas, equipos, servicios, mantenimientos.
---	---	--	--

Actividades Primarias

 Logística interna: Recepción, almacenamiento y despacho de materia prima.
 Operaciones: Transformación de la materia prima mediante diversos procesos para crear los productos.
 Marketing: Investigación de mercado, establecimiento de canales de distribución, promociones.
 Post venta: Servicio al cliente, evaluación del servicio, devoluciones de pedido.
 Logística Externa: Recepción de producto terminado para posteriormente ser movilizad para realizar la entrega a los cliente.

Margen

Elaborado por: Walter Francisco Gonzalez Soto

Análisis de los principales procesos:

1. Planeación, no alcanzar las metas y objetivos en los tiempos establecidos, esto tanto para las metas de la empresa como a nivel operativo. el principal factor que se puede analizar esta en la etapa de producción puesto que existen conflictos entre la capacidad de producción y los tiempos de entrega.
2. Organización, diseñar una estructura sencilla con la cual se pueda transmitir de forma simple a quien se reporta cada colaborador para transmitir información correspondiente al mando.
3. Dirección, Capacitar a niveles de trabajo en equipo ya que suelen existir situaciones en que cada área solamente ve por su bienestar.
4. Control Interno, está muy limitado a las áreas administrativas, es necesario aumentar o implementar normas o procesos para las áreas operativas, con ello maximizar los beneficios de su productividad.
5. Finanzas, se lleva un exhausto control, demostrando que siempre se obtiene ganancias, pero se deja por un lado la compensación al personal, los incentivos y premiaciones se deben tener presentes para demostrar la gratitud al personal interno.
6. Ventas, se poseen ligeros incrementos en el tiempo, pero en ocasiones por la falta de negociación se sufren tiempos de escases al ser muy cerrados a las negociaciones.
7. Producción o Servicios, los que se produce posee altos estándares de calidad puesto que es producto que es tanto para mercado local e internacional y por ello su precio, los productos mas demandados son tela e hilos de diversas composiciones.

8. Mercadeo, se poseen las mejores rutas para los canales de distribución a los mejores costos, pero en ocasiones el conflicto ocurre con el precio de los productos, y para reducir el precio se tendría que sacrificar la calidad, por ello esto requiere un estudio para identificar la aceptación por los clientes.
9. Sistemas y Tecnología, en cuestión de transmisión de información se poseen sistemas novedosos, aunque las transiciones de un sistema a otro dificultan la estabilización en el control real de producción. Las tecnologías para producción se innovan cuando existe la posibilidad, pero aun se cuenta con muchos equipos de antaño.
10. Contabilidad, los ingresos y rentabilidad son la prioridad, pero se está dejando por un lado el inventario para la reparación y mantenimiento de equipos, lo que perjudica la producción en las áreas operativas.
11. Logística Interna y Externa, como se menciona anteriormente, son actividades que sufren descontrol e inexactitud al cambiar de sistema tecnológico, es necesario adquirir e implementar un sistema que se vaya adaptando a la empresa.
12. Otros procesos primarios según el tipo de empresa, el marketing la investigación de mercado facilita la creación de nuevos diseños, si bien se produce tela esta tiene diversas modas en diferentes lugares del mundo, y con la investigación se mantiene al tanto de las tendencias futuras creando estrategias para canales de distribución y las promociones para garantizar la aceptación del producto nuevo en el mercado.

Actividades Primarias:

Operaciones:

La materia prima lleva una serie de procesos los cuales se dividen en actividades que según las especificaciones del pedido se aplican estas actividades con los protocolos de calidad siempre verificados.

Ventas y Post venta:

Las ventas son realizadas exclusivamente en la sala de ventas, posterior el personal tiene la tarea de recolectar información referente al cliente y se realiza una retroalimentación, invitando a los clientes a calificar el servicio y o proporcionar sugerencias para mejorar el servicio, también y establecen políticas que permiten la devolución por incumplimiento del pedido, fallas de confección o calidad.

Logística interna:

Se lleva el registro de los pedidos para enviarlos al departamento de producción, luego se reciben los productos para almacenamiento y despacho al cliente, el mismo proceso ocurre con la manipulación de materia prima, en vez de despacho al cliente se realiza a las áreas correspondientes.

Logística externa:

Al terminar el pedido y procesamiento de logística interna del despacho del pedido, se traslada la información a esta área que si el cliente decide transportar su producto por este medio se aplica un cargo y si no queda el traslado por sus propios medios.

Procesos de soporte:

Infraestructura:

Constitución, La empresa es privada por lo que su constitución es bajo Sociedad Anónima y la dirección ha sido tomada por un delegado de generación en generación por miembros de la familia Había. Estructura, Su organización se encuentra en vertical de forma de una estructura piramidal, donde los de mayor mando delegan a los operativos, aunque existe una delegación de responsabilidades que permiten tomar decisiones en caso de que sea necesario y prioridad para evitar el crecimiento del percance.

Planificación, Los gerentes presentan a las plantas de producción los programas acordes a los pedidos para que todo el personal tenga el conocimiento del tiempo en que debe ser entregado el producto. Evaluación Financiera, Estas reuniones se efectúan de forma mensual con los gerentes de cada planta el personal contable y la dueña para evaluar el rendimiento de la empresa, y con base en los resultados las estrategias que se aplicaran al nuevo periodo de producción.

Recursos Humanos:

Reclutamiento, Tiene la misión de la selección del mejor capital humano para posteriormente ser integrado a la organización. Entrevistas, Es una fase del reclutamiento en la que se realizan entrevistas, evaluaciones para determinar si posee las habilidades y destrezas necesarias para el puesto a desempeñar.

Capacitaciones, Estas se brindan tanto al personal de nuevo ingreso para darle una orientación de sus actividades como al personal en general para fortalecer sus conocimientos en determinados temas, como los son seguridad personal, acciones de evacuación o acciones en caso de incendios.

Remuneración, Esta es acorde al puesto a desempeñar, y los reconocimientos varían dependiendo el área a evaluar. Ambiente organizacional, Al Reclutar, capacitar y transmitir la información de recompensas y remuneraciones se vela por mantener un ambiente adecuado en cada área de trabajo por lo que al existir un conflicto se puede avocar con ellos para encontrar una solución pacífica.

Tecnología y sistemas:

En tendencia e innovaciones se posee un equipo que se mantiene en constante investigación de los mercados para de esta forma estar preparados para los cambios que existan en estos y aplicar ajustes necesarios al producto.

Nuevas tecnologías, Su aplicación es de mayor participación en la producción puesto que las renovaciones de equipo se realizan para poseer mayor rapidez en el tiempo de entrega de los pedidos y esto se consigue con los equipos modernos que brindan calidad con un menor tiempo de espera. Otras tecnologías aplicables son los sistemas de transmisión de información pues siempre se crean sistemas que ayudan a poseer el control de las operaciones de una forma más sencilla.

Compras:

Materias Primas, La compra de pacas de algodón, químicos como: suavizantes, blanqueadores, tintes, soda caustica. Combustibles; Diesel y gasolina para vehículos y maquinaria pesada. el carbón mineral y bunker que son combustibles utilizados para calderas. Equipos, Maquinaria de producción; calderas, ramas, estampadoras, lavadoras, teñidoras, sanforizadoras, circulares. Equipo pesado; retroexcavadoras, bobcat, yales, furgones, grúas.

Control interno:

Redes de internet, energía eléctrica, agua potable, sistemas para la transmisión de información interna. Mantenimiento, contratación de equipos para reparación de estructuras, mantenimiento de pozos para agua que ocupa la maquinaria de producción, mantenimiento de equipos especiales como lo son la maquinaria pesada y equipos de producción.

ANALISIS DE FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS**1. Fortalezas:**

- a. Utilizar materia prima proveniente de Estados Unidos permite aumentar el nivel de calidad en la producción, anteriormente con otros proveedores se poseía una calidad del 88% en los productos y gracias a las políticas que se manejan en EE. UU. para la importación ha permitido aumentar la calidad hasta el 97%.
- b. La diversidad de productos que se manufacturan en la empresa actualmente le brinda un lugar entre las primeras cinco empresas textiles locales ya que su producción para este mercado es del 60% y también como una de las principales internacionales de la región con sus exportaciones del 40% de su producción.

2. Oportunidades:

- a. El crecimiento del mercado textil a nivel internacional puede permitir el aumento de la producción de exportación del 40% a un 55% y con ello obtener mejores rendimientos financieros
- b. Los productos que satisfacen la demanda en el mercado internacional carecen de calidad por lo que nuestros productos tendrían mayor aceptación esto por su nivel de calidad del 97%.

3. Debilidades:

- a. La falta de puntos de ventas para sus productos textiles hace que la empresa no logre aumentar su nivel de producción para el mercado internacional manteniendo por un ello un nivel del 40% para exportaciones.
- b. La carencia de equipos de producción modernos frena el nivel de satisfacción de la demanda ya que del 100% de los pedidos se cumple con un 93% por la falta de capacidad para producir.

4. Amenazas:

- a. La imitación del producto tanto en mercado local como internacional pueden reducir los ingresos además de dañar la imagen de la empresa reduciendo el posicionamiento de la empresa en el mercado hasta un 10%.
- b. La competencia ofreciendo productos a menor costo le quitarían ingresos de hasta un 15% en el mercado internacional, de los Q.200,000,000 de ingresos en este mercado se estaría reduciendo Q.30,000,000.

PRINCIPALES PROBLEMAS EMPRESARIALES

- 1. En área de hilatura la demanda es insatisfecha debido a la falta de capacidad de producción, desde 2021 se tienen dificultades para cumplir con los pedidos y actualmente estos pedidos continúan en aumento. Este problema surge por el aumento en las demandas de hilo debido por el alza en el precio que presentaron los competidores ante la situación económica que se tiene en el país, la capacidad de los equipos en esta área se encuentra al límite, en esta área los equipos se conocen como coneras que son las que producen el hilo, la maquinaria es antigua y sus procesos lentos lo que hacen que los pedidos no se cumplan en el tiempo establecido. La producción que se tiene actualmente al límite es de 10,200 kilos por mes, con un precio de Q. 15.00

el kilo. Lo que hace una producción mensual por Q.153,000.00. la demanda insatisfecha mensual se estima que es un 20%, 2,040 kilos, lo que en un periodo anual asciende a 24,480 con valor monetario de Q. 367,200.00 que no son percibidos.

2. En el año de 2019 que se integró al área de Circulares a producción y con el aumento de demanda, los pedidos son entregados fuera de fecha establecida. El conflicto inicia cuando el departamento posee alta demanda y su capacidad de producción no es suficiente por lo que se procede a solicitar tiempo hasta que se termine de completar el pedido. Los equipos en esta área llamados circulares, producen tela para la elaboración de prendas deportivas, ropa interior, medias y calcetas, su producción en un inicio era satisfecha, pero al pasar del tiempo esta va en incremento. La principal causa es falta de equipos, circulares, ya que la demanda se cumple, pero fuera del tiempo establecido. El atraso en los pedidos se estima en un promedio de 3 días, los equipos poseen una producción mensual por 50,000 yardas a un costo por yarda de Q. 35.00. lo que hace una venta de Q. 1,750,000.00. el atraso en los pedidos representa un 10% de producción, lo que anualmente asciende a 60,000 yardas sin producir con un valor no percibido de Q. 2,100,000.00.
3. La limitación de teñido por falta de capacidad en los equipos Monforts Fong's es un problema que inicia en 2020 donde la demanda tuvo una baja notoria y se poseía equipo de más para este proceso, pero actualmente este servicio continuo en aumento. Con el aumento en la producción la empresa ha excedió la capacidad de los equipos actuales Monforts Fong's que realizan la operación de teñido de hilo. Los equipos Monforts Fong's que se poseen son del siglo pasado por lo que su capacidad está limitada, aunque es su momento eran lo último en tecnología ya existen modernas que realizan el proceso en menor tiempo. la cantidad máxima de teñido es de 120,000 kilos mensuales, el costo por kilo teñido es de Q. 32.00 con un valor por Q.

3,840,000.00, la demanda insatisfecha se estima en un 8%, 9,600 kilos mensuales haciendo un total anualmente por 115,200 kilos con valor de Q. 3,686,400.00.

4. En el área de estampado la demanda es insatisfecha debido a la falta de capacidad de producción en el área. Desde 2020 se tienen dificultades para cumplir con los pedidos y actualmente estos pedidos continúan en aumento, este problema surge por el aumento en las demandas de telas estampadas por los diseños modernos lanzados al mercado. La maquinaria que se posee es de décadas pasadas por lo que la velocidad en su operación es deficiente lo que impide cumplir con la demanda de pedidos de estampado. El problema surge por la poca capacidad que tienen los equipos de estampado, en esta área los equipos se conocen como Zimmer, la maquinaria es antigua y sus procesos lentos hacen que los pedidos no se cumplan en el tiempo establecido. La producción que se tiene actualmente al límite es de 150,000,000 yardas por mes, con un precio de Q. 30.00 la yarda. Lo que hace una producción mensual por Q.4,500,000.00. la demanda insatisfecha se estima que es un 9%, 13,500 yardas, lo que en un periodo anual asciende a 162,000 yardas con valor monetario de Q. 4,860,000.00.

5. En el Área de Hilatura la demanda es insatisfecha debido a la falta de capacidad en la producción de materiales. Desde 2021 se tienen dificultades para cumplir con los pedidos y actualmente estos pedidos continúan en aumento. En Liztex S.A. el problema surge por el aumento en las demandas de hilo sintético, y los equipos encargados de suministrar fibras no poseen la capacidad necesaria, la maquinaria que se posee es de antaño por lo que aunque su producción posee altos estándares su velocidad en su es deficiente para la suministración de fibras, el problema inicia por la poca capacidad que tienen los equipos de mecheras que son los encargados de suministrar fibras sintéticas a hilatura para la producción de hilo, la maquinaria antigua y sus procesos lentos hacen que los pedidos no se

cumplan en el tiempo establecido. La producción que se tiene actualmente es de 180,000,000 kilos por mes, con un precio de Q. 25.00 el kilo. Lo que hace una producción mensual por Q.4,500,000.00. la demanda insatisfecha se estima que es un 15%, 27,000 kilos, lo que en un periodo anual asciende a 324,000 con valor monetario de Q. 8,100,000.00.

6. En el área de tejeduría se posee exceso de maquinaria, desde 2021 se tienen dificultades para atraer clientes específicamente para venta de lona. El problema surge por el aumento en el coste de elaboración de este hilo, el alza en el precio se debe a la situación económica que se tiene en el país. La maquinaria de tejeduría para lona, en su producción posee altos estándares de calidad y una velocidad eficiente para cumplir con la demanda de pedidos de tela. el problema se debe a la poca demanda que tiene el mercado por lona, en esta área los equipos se conocen como telares que son los encargados del tramado de la tela, en este caso lona específicamente La producción que se tiene actualmente es moderada en 100,000 yardas por mes, a un precio de Q. 35.00. la capacidad estimada actual del departamento es de un 85%. por lo que se tiene capacidad para producir otras 17,648 yardas para utilizar la capacidad total, esto representa anualmente una perdida en producción por 211,776 yardas con valor de Q. 7,412,160.00.

7. Dentro del área de Hilatura los pedidos son entregados fuera de fecha establecida, desde 2020 se presenta este problema con la falta de capacidad para suministrar materiales. El conflicto inicia cuando el departamento posee alta demanda y la capacidad de suministrar materiales no es suficiente por lo que se procede a solicitar tiempo, los equipos encargados de suministrar materiales a las coneras se llaman RU-14 y estas son las encargadas de producir mechas cien por ciento de algodón, la principal causa que se detecta son la posesión de equipos antiguos por lo que aunque las coneras posean capacidad para cumplir con el pedido se retrasa por la falta de capacidad de producción de insumos por parte de las RU-14. La producción con retraso

que se tiene actualmente es de 190,000 kilos por mes con un precio de Q. 25.00 el kilo lo que hace una producción mensual por Q.4,750,000.00. al adquirir equipos modernos que replacen las RU-14 se aumentaría un 7% la producción, produciendo así 203,300 kilos mensuales, con valor de Q. 5,082,500.00. lo que en un periodo anual se está estimando perdidas por: Q. 57,000,000.00 - Q. 60,990,000.00 = Q. 3,990,000.00.

8. En el área de sanforizado los pedidos no poseen los requerimientos solicitados por el cliente. Este problema tiene inicio en 2020. El sanforizado consiste en un proceso de precocido que se le da a la tela para estabilizar el algodón, al momento que se dio la falla en el equipo se realizó su reparación, posterior a la reparación el equipo para dar estos procesos posee cierto grado de deficiencia, pues la reparación no logro que la sanforizadora continuara su trabajo bajo la calidad optima que poseía. la reparación de la sanforizadora fue realizada por personal interno ya que no existía pieza para el remplazo debido al modelo antiguo del equipo. Al no poseer los requerimientos solicitados del total de producción mensual estimado 150,000 yardas, se recibe en devolución un 12%, 18,000 yardas mensuales, el costo por yarda es de Q 26.00 con lo que se asume poseer una pérdida anual por devoluciones de 216,000 yardas con un valor de Q.5,616,000.00.
9. En el área de termo fijado la calidad de los pedidos es deficiente en sus terminados, desde 2021 se tienen dificultades para cumplir con los pedidos y actualmente estos pedidos presentan un decremento. El problema inicia al poseer poca demanda de estos artículos, por lo que se da a la tarea de investigar con los clientes las razones y se analiza el proceso de termo fijado que consiste en el estiramiento transversal de la tela mediante uso de efectos térmicos, por lo que el equipo que realiza este proceso se llama Rama. Posterior al análisis y la carencia de calidad se deduce que al pasar del tiempo el equipo ha perdido la capacidad de transferencia de estos efectos térmicos a la tela, lo que da como resultados pedidos sin los criterios

solicitados por el cliente lo que hace que la demanda baje consecuentemente. La producción que se tiene actualmente por mes es de 120,000 yardas y con anterioridad al límite se producían 150,000,000, por lo que se tiene una baja de producción del 20%. cada yarda producida bajo este proceso tiene el costo de Q23.00 por lo que con la demanda insatisfecha se estima que se dejan de producir 360,000 yardas con un valor de Q. 8,280,000.00.

10. En Hilatura se posee una demanda insatisfecha debido a la falta de equipos de producción, desde 2021 se tienen dificultades para cumplir con los pedidos y actualmente estos pedidos continúan en aumento. El problema surge por el aumento en las demandas de hilo semi sintético donde este posee una mezcla de 50% algodón y 50% poliéster. El principal problema es la poca cantidad que se tiene de equipos, coneras, pues se poseen más para hilo de algodón puro y no existe maquinaria en la empresa que pueda producir ambos en la misma conera. La producción que se tiene actualmente es de 180,000,000 kilos por mes, con el precio de Q. 22.00 el kilo lo que hace una producción mensual por Q.3,960,000.00. la demanda insatisfecha se estima que es un 12%, 21,600 kilos, el total anual asciende a 259,200 kilos con valor monetario de Q. 5,702,400.00.

PLANTEAMIENTO DEL PRINCIPAL PROBLEMA EMPRESARIAL

En área de hilatura la demanda es insatisfecha debido a la falta de capacidad de producción, desde 2021 se tienen dificultades para cumplir con los pedidos y actualmente estos pedidos continúan en aumento. Este problema surge por el aumento en las demandas de hilo debido por el alza en el precio que presentaron los competidores ante la situación económica que se tiene en el país, la capacidad de los equipos en esta área se encuentra al límite, en esta área los equipos se conocen como coneras que son las que producen el hilo, la maquinaria es antigua y sus procesos lentos lo que hacen que los pedidos no se cumplan en el tiempo establecido. La producción que se tiene actualmente al límite es de 10,200 kilos por mes, con un precio de Q. 15.00 el kilo. Lo que hace una producción mensual por Q.153,000.00. la demanda insatisfecha mensual se estima que es un 20%, 2,040 kilos, lo que en un periodo anual asciende a 24,480 con valor monetario de Q. 367,200.00 que no son percibidos.

ANALISIS DEL PROBLEMA

Diagrama del proceso donde se identifica el problema:



Ingreso de Algodón



Proceso de limpieza



Estiramiento



Unión de mechas



Cardadora



Producto final



Almacenamiento/empaque

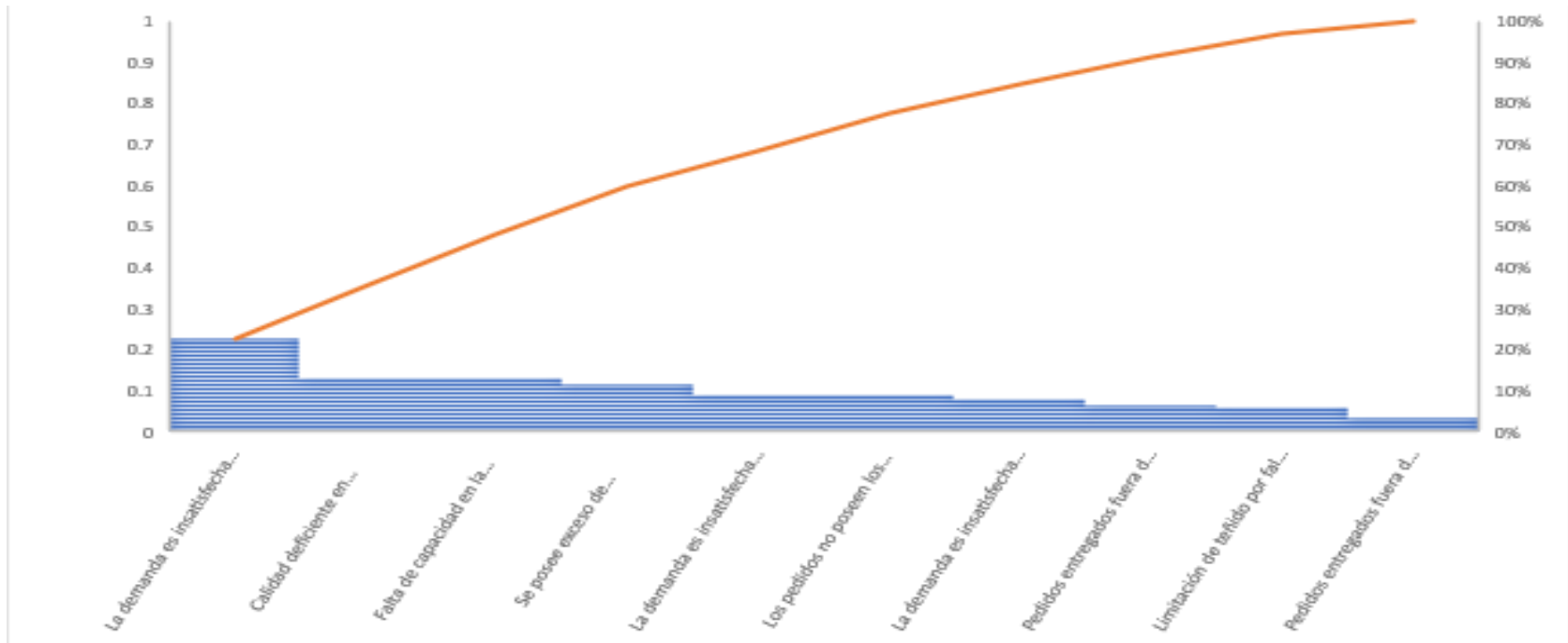


Fuente No. 1: Realizado por Walter Gonzalez (Diagrama del proceso actual, 2022)

1. **Ingreso de Algodón:** se recibe materia prima en este caso algodón para iniciar producción.
2. **Proceso de limpieza:** para iniciar con la producción de hilo, el algodón pasa por un proceso de limpieza, para eliminar residuos o impurezas existentes.
3. **Proceso de Manuales:** el algodón limpio pasa a un manual donde se unen 6 mechas de algodón.
4. **Proceso de Mecheras:** En mechera se realiza el estiramiento de las mechas unidas para hacer de estas unas fibras muy finas.
5. **Proceso de Cardan:** Las fibras estiradas pasan por una cardadora donde las fibras son peinadas para desenredar y alinear en fibras paralelas.
6. **Proceso de Hilado:** estas fibras son pasadas en coneras al producto final, conos de Hilo.
7. **Almacenamiento/despacho:** El producto final pasa a ser empacado y almacenado para su posterior despacho.

Análisis de Pareto:

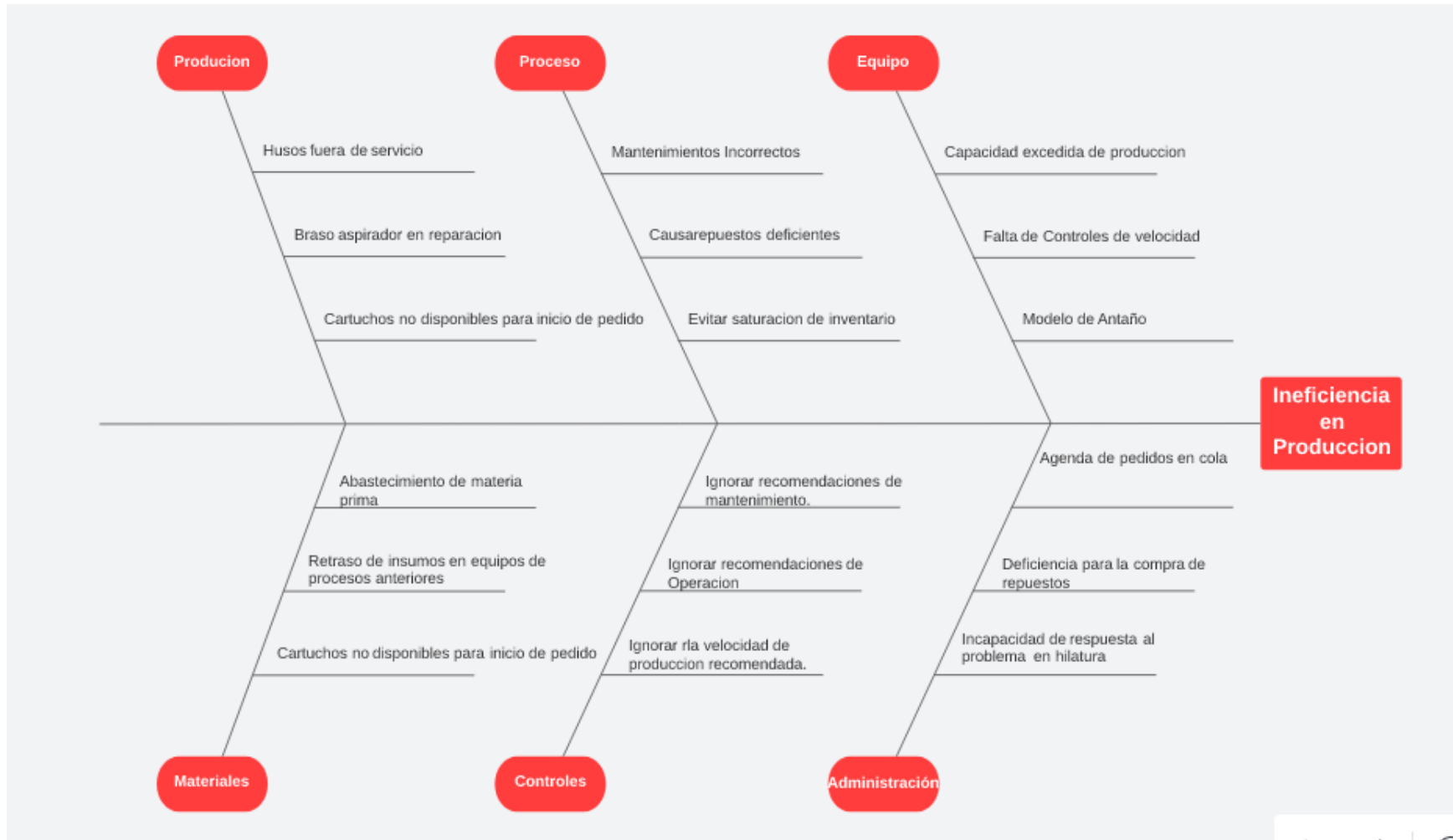
Detalle problema	Monto Anual en Quetzales	Frecuencia Acumulada	Porcentaje	Porcentaje Acumulado	Fecha de Inicio	Fecha Final
La demanda es insatisfecha debido a la falta de capacidad de producción en coneras.	Q 14,400,000.00	Q 14,400,000.00	0.224484527	22%	22/09/2020	1/08/2022
Calidad deficiente en terminado de pedidos, termo fijado.	Q 8,280,000.00	Q 22,680,000.00	0.129078603	35%	27/10/2019	1/08/2022
Falta de capacidad en la producción de materiales- mecheras.	Q 8,100,000.00	Q 30,780,000.00	0.126272547	48%	31/10/2019	1/08/2022
Se posee exceso de maquinaria en tejeduría	Q 7,412,160.00	Q 38,192,160.00	0.115549669	60%	27/08/2020	1/08/2022
La demanda es insatisfecha debido a la falta de equipos de producción.	Q 5,702,400.00	Q 43,894,560.00	0.088895873	68%	10/10/2020	1/08/2022
Los pedidos no poseen los requerimientos solicitados por el cliente.	Q 5,616,000.00	Q 49,510,560.00	0.087548966	77%	4/07/2020	1/08/2022
La demanda es insatisfecha debido a la falta de capacidad de producción en el área de estamp	Q 4,860,000.00	Q 54,370,560.00	0.075763528	85%	15/05/2019	1/08/2022
Pedidos entregados fuera de fecha establecida, hilatura.	Q 3,990,000.00	Q 58,360,560.00	0.062200921	91%	25/03/2020	1/08/2022
Limitación de teñido por falta de capacidad en los equipos Montforts Fong's.	Q 3,686,400.00	Q 62,046,960.00	0.057468039	97%	20/04/2019	1/08/2022
Pedidos entregados fuera de fecha establecida. Circulares.	Q 2,100,000.00	Q 64,146,960.00	0.032737327	100%	19/09/2019	1/08/2022



Fuente No. 6: Realizado por Walter Gonzalez (Diagrama de pareto, 2022)

Dentro del análisis de Pareto, se indica que el 22%, el 12% y 11%, son los porcentajes más elevados que conforman el problema principal capacidad de producción en los equipos de coneras, debido a los malos mantenimientos, la dificultad para adquirir repuestos y el límite de velocidad para producir con el equipo actual.

Análisis de Causa y Efecto:



Fuente No. 7: Realizado por Walter Gonzalez (analisis causa y efecto, 2022)

Con base al diagrama causa y efecto se confirma que el origen de las causas del problema que presenta el área de hilatura con el equipo actual es que las coneras se encuentra al límite por lo que se deja de producir un 20% de pedidos de hilo y la falta de evaluación por parte de administración sobre la capacidad de producción conllevan a no cumplir con el 20% de producción dejando de percibir mensualmente Q 1,200,000.00. y al mismo tiempo este problema no permite incrementar la cartera de clientes.

Principales causas del problema:

Después de analizar el proceso se determinó que existen 6 causas que originan problema las cuales empiezan a dar lugar con ocurrencias mensuales desde noviembre de 2019, causas que todavía ocurren hasta la fecha como se puede apreciar en la tabla donde se detalla la causa y su ocurrencia en la medición de periodo por mes.

No.	Descripcion	Ocurrencias mensuales	Fecha inicio	Fecha final
1	Fallas en los husos por mal mantenimiento	20	1/10/2022	30/10/2022
2	Brazo de empalme fuera de servicio, falta de repuesto	10	1/10/2022	30/10/2022
3	Falta de cartucho para pedidos	6	1/10/2022	30/10/2022
4	Husos fuera de servicio, fallas en tarjetas electronicas	4	1/10/2022	30/10/2022
5	Paro de Equipos por reparacion	3	1/10/2022	30/10/2022
6	Materia prima con retraso en el área.	2	1/10/2022	30/10/2022

Fuente No. 8: Tabla realizada por Walter Gonzalez (Descripción de las causas, 2022)

Categoría de las causas:

Se muestra las principales causas del problema representados por la unidad de medida, categoría y cantidad de kilos que suele retrasarse en el tiempo que suceden las causas antes mencionadas.

No.	Descripcion	Unidad de medida	Categoria	Cantidad mensual
1	Fallas en los husos por mal mantenimiento	horas	Retraso	48
2	Brazo de empalme fuera de servicio, falta de repuesto	kilos	Retraso	10,000
3	Falta de cartucho para pedidos	horas	Paro	18
4	Husos fuera de servicio, fallas en tarjetas electronicas	kilos	Retraso	6,000
5	Equipos fuera de linea por reparacion	kilos	Paro	3,600
6	Materia prima con retraso en el área.	horas	Paro	24

Fuente No. 9: Tabla realizada por Walter Gonzalez (Categoría de las causas, 2022)

Hallazgos:

En la siguiente tabla se muestran los hallazgos encontrados en base al problema principal de la capacidad de producción que se origina por deterioro de equipos y la falta de repuestos por el modelo antiguo.

Descripcion	Datos Relevantes	Q
Fallas en los husos por mal mantenimiento	Los husos son reparados en cuanto estos son de replazo total.	Q 36,000.00
Brazo de empalme fuera de servicio, falta de repuesto	los repuestos son dificiles de adquirir debido al modelo del equipo.	Q300,000.00
Falta de cartucho para pedidos	No se posee en existencia grandes cantidades.	Q135,000.00
Husos fuera de servicio, fallas en tarjetas electronicas	los repuestos son dificiles de adquirir debido al modelo del equipo.	Q180,000.00
Equipos fuera de linea por reparacion	Los husos son reparados en cuanto estos son de replazo total.	Q108,000.00
Materia prima con retraso en el área.	Escases de Algodón para el área	Q180,000.00

Fuente No. 10: Tabla realizada por Walter Gonzalez (Hallazgos, 2022)

Evidencias:

Los equipos, coneras se encuentran al límite, lo que impide producir lo necesario para cumplir con los pedidos.



Con el modelo de quipos que se cuenta en la actualidad, es difícil el acceso a repuestos, por lo que será necesario el remplazo para continuar produciendo.



Fuente No. 11: área de hilatura (Evidencias, 2022)

Desventajas y consecuencias:

1. Corto plazo:

- a) Pérdida de ingresos por Q. 40,000.00 diarios que hacen un total anual de Q. 14,400,000.00.
- b) Se posee mano de obra capacitada en la actualidad que en un futuro será deficiente.
- c) La oportunidad incrementar la cartera de clientes está limitada por la capacidad que se tiene de producir.

2. Mediano plazo:

- a) Se está restringiendo a la empresa la oportunidad de crecer en el territorio de la localidad.
- b) No se cumple con la visión empresarial, esto debido a no realizar acciones para mejorar la rentabilidad.
- c) Estancamiento en el mercado, por no poseer mayor producción el nivel de ventas será similar año tras año.

3. Largo plazo:

- a) En un mercado internacional no se podría competir por la falta de capacidad para cumplir con las demandas.
- b) Las negociaciones con clientes internacionales sería nula por la baja capacidad de producción.
- c) La empresa puede iniciar un déficit de producción al no reemplazar estos equipos que se posee de ya varios años.

PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA

El Gerente general en equipo con Gerente de finanzas y Gerente de producción analizan la maquinaria que tiene por nombre Autoconer X5, que es un equipo de hilatura, una máquina que posee innovación a lo que se conoce como automatización en la industria 4.0. posee en su software con sistemas que permiten el manejo eficiente de la producción entre los cuales se puede mencionar el sistema de flujo de material Bobbin cloud que posee tecnología RFID y un Sistema SmartTray que da seguimiento continuo al material (algodón) para que esta no se quede sin el suministro necesario para la producción. el autoconer se conforma por equipo hardware novedoso que le permite un aumento en producción, algunos de estos elementos son: Limpiadores móviles, banda transportadora para la salida de bobinas sin algodón, Cambiador X-change de bobinas, cámaras de hilo como también para detección de polvo, un armario de distribución de bobinas y un sistema inteligente de aspiración. Se va a implementar

en la planta 2 de producción, que es el área de Hilatura en la empresa TENNAT ubicada en Parques del Lago km. 30.5 Carretera al pacifico, Amatitlán, Guatemala.

La compra de esta tecnología tangible es para incrementar la producción en el área de hilatura, su adquisición es un paso del plan estratégico para cumplir con la demanda que actualmente se tiene insatisfecha por falta de capacidad de producción en el área. actualmente se posee una demanda insatisfecha de 40,000 kilos mensuales aproximado que da un total al año por 480,000, por lo que en un total de pedidos se cumple únicamente con el 80% Con la adquisición de este equipo o equipos a futura cada conera brindara un aumento en la producción de 6% según los datos técnicos de productividad. El equipo Autoconer se cotizo con el proveedor HMM DE GUATEMALA, S.A- Guatemala, que es un proveedor de equipos, accesorio y respuestas de alta calidad en Guatemala. Entre las ventajas que se tienen con la adquisición del equipo se tiene: mayor productividad desde el inicio ya que los tiempos de ciclo son reducidos, posee control para una máxima aceleración, posee un sistema eficiente para la búsqueda de hilados y controles que permiten la variación en la tensión de hilo para el máximo valor añadido. El precio asciende a \$500,000.00 por un equipo conformado de 200 husos por lo que al realizar la conversión a quetzales tomando el tipo de cambio a la fecha 7.78 se debe invertir en la compra de este equipo Autoconer X5 el monto de Q3,888,214.50 para aumentar la capacidad de producción en el área de hilatura. El tiempo de entrega ofrecido por el proveedor está entre los 90 -120 días después de la confirmación, por la logística de Alemania hacia Guatemala.

ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN

Análisis Técnico:

a. Especificaciones del proceso:

El proceso de producción en la planta de hilatura es el mismo al descrito anteriormente, las coneras son maquina principales para el terminado del producto, hilo para la venta, en cual para la elaboración de conos de hilo esta recibe bobinas con cantidades de fibras previas para ser empalmadas y dar al cono el volumen especificado por el cliente en el pedido. A continuación, se

representa el proceso que sufre la materia prima (algodón) en la planta de hilatura que es el lugar donde se hará la sustitución del equipo.

b. Tamaño de equipos y maquinaria:

La maquinaria industrial conera, es un equipo con un sistema de husos variables el cual consiste en que esta puede operar con la cantidad de husos necesarios es decir que si la demanda en algún momento baja esta se puede operar con 900 husos de los 1200 disponibles, los 300 husos restantes permanecen en reposo si no son agregados a la línea de producción, el espacio que ocupara el autoconer x5 es de 15 metros lineales por 1.60 metros de ancho, por lo que es ligeramente 3 metros más largo a los equipos que se poseen en la actualidad. Esto más que todo es el espacio que ocupa el cabezal de control donde se realiza el control de la operación con cada conera.

c. Necesidades de Infraestructura, instalaciones eléctricas y físicas:

Para la instalación del equipo ya se cuenta con un área determinada dentro del área de hilatura, posteriormente se irán realizando las instalaciones de los otros equipos en lugar de las maquinas antiguas, es decir que la primera es la que única que ocupara un nuevo espacio el resto será instalada en donde será el remplazo, las instalaciones eléctricas serán realizadas por personal interno estos con la guía y asesoramiento del personal de asistencia y soporte para el montaje del equipo por parte de la empresa HMM DE GUATEMALA, S. A.

d. Planes de mantenimiento:

El proveedor en este caso HMM DE GUATEMALA, S. A., brindara asesoría en la instalación y previa operación por lo que el mantenimiento por parte del proveedor tendrá un costo agregado este se sugiere de ser necesario cada tres meses por lo que se hará hasta que se cumpla el año de garantía.

e. Inventario de repuesto:

Al momento de adquirir la maquinaria el proveedor le da a la empresa HMM

DE GUATEMALA, S. A proporciona una serie de repuestos los cuales son de cambio frecuente por un determinado periodo de producción por lo que en una caja de estos se pueden encontrar, bandas, bobinas, gomas, rodamientos y boquillas. Además de estos repuestos también brindan unas herramientas que son primordiales para el cambio de algún accesorio al equipo como pueden ser llaves hexagonales, llaves milimétricas y destornilladores. Los repuestos que más sufren desgaste por el funcionamiento continuo de la maquinaria son: bandas, bobinas, gomas, rodamientos y boquillas por lo que es necesario además de lo brindado por el proveedor en la compra adquirir más unidades para poseer en stock ante cualquier inconveniente.

Análisis Operativo:

- a. El proveedor brindara posterior a la asesoría de montaje una capacitación para obtener el máximo beneficio del autoconer X5, en la cual tanto el supervisor como a los operarios se les brindara el conocimiento de cómo es el funcionamiento de la maquinaria para que sea utilizada correctamente.

- b. Continuo a la capacitación el proveedor brindara un manual instructivo con todas partes de la maquinaria donde indica cual es la función de cada una de las partes, esto como seguridad a que en algún caso no se retenga toda la información es la capacitación se pueda acudir al manual.

- c. Garantía por 12 meses, mantenimiento cada 3 meses que incluye supervisión del correcto funcionamiento de los componentes físicos y soporte al sistema que integra el Autoconer X5 para verificar el estado de operación.

Análisis Legal:

La información fue recolectada con el fin de evitar retrasos o mala negociación, por lo que se tiene la siguiente información del proveedor.

- a. Nombre del proveedor: HMM DE GUATEMALA, S.A.
- b. Dirección: Km. 30.5 Carretera CA -9 Sur, Parque Industrial Zeta, La Unión, bodega 29, Amatitlán, Guatemala
- c. Sitio Web: <https://grupohmm.com/contacto/>
- d. Empresa dedicada a suministrar materiales y maquinaria para la industria textil en México y Centroamérica. Con la misión de acercar a los clientes las mejores soluciones en tecnología, maquinaria y suministros para la industria textil; asistirles para competir y posicionarse como líderes a nivel nacional, regional y global.
- e. Empresa responsable con sus pagos e impuestos de la SAT
- f. Modo de facturación solo Electrónica
- g. Actualmente no presenta demandas o problemas legales que puedan surgir con la ley.
- h. No existen contratos de mantenimiento adicional u otro compromiso post a la compra.

Análisis Ambiental:

Según la legislación de Guatemala sobre el delito de contaminación industrial que está tipificado en el Artículo 347 "B" del Código Penal del Decreto 17-73. Que puede entenderse como aquel tipo penal que regula y sanciona las acciones en que puedan incurrir el director, administrador, Gerente, titular o beneficiario de una explotación industrial o actividad comercial que permitiere o autorizarse, en el ejercicio de la actividad comercial o industrial, la contaminación del aire, el suelo o de las aguas, mediante emanaciones tóxicas, ruidos excesivos, vertiendo sustancias peligrosas o desechando productos que puedan perjudicar a las personas, a los animales, bosques o plantaciones. La empresa tiene la responsabilidad social con respecto a sus actividades tanto de producción como operacional ya que cumple con las condiciones de cuidar el medio ambiente y velar por la salud ocupacional del personal, y esto es debido a que la tecnología que se adquirirá no causará ningún daño para el medio ambiente ya que opera de forma inofensiva haciendo uso únicamente de energía eléctrica y materiales renovable, algodón.

Análisis Financiero:

Para evaluar la inversión del proyecto es necesario examinar los recursos con los que cuenta la empresa para poder adquirir la maquinaria industrial, para que esta no represente una pérdida en el futuro, para esta inversión será Q. 11,500,00.00 para ello la empresa evalúa realizar una solicitud de un préstamo bancario donde la entidad bancaria, financiará el 50%, Q. 5,750,00.00 en un plazo de 12 meses al 11.60% de interés anual. La empresa no posee acciones comunes y preferentes, pero sin embargo cuenta con recursos para invertir el 50% del total del equipo que asciende a Q. 5,750,00.00.

Para el análisis costo beneficio se evalúa el financiamiento interno y el complemento del préstamo que se realizan con los detalles de las cuantías a pagar, por ello es necesario realizar una tabla de amortización al igual que un flujo proyectado asumiendo que con la instalación de este equipo se cumpla con el 20% de pedidos que no se estaban cumpliendo, por lo que en los detalles se puede ver que de los Q. 14,400,000.00 de ingresos que estaban siendo percibidos, ahora se resulta con Q20,820,440.37 en el primer año de operaciones

DETALLES DE INVERSION

Financiamiento Interno	
Inversión Total	Q11,500,000.00
Financiamiento interno	0%
Préstamo por:	Q11,500,000.00

Financiamiento externo	
Monto del crédito:	Q11,500,000.00
Tasa de interés (anual):	11.60%
Número de pagos (mensuales):	60
Pago (mensual):	Q253,492.70

La empresa ha decidido optar por el financiamiento externo, esto para permitir poseer capital de trabajo, por lo que el financiamiento externo será del 100% del valor de la inversión.

Tabla de amortización por préstamo bancario:

No. Pago	Pago Interés	Pago Capital	Saldo
1	Q111,166.67	Q142,326.03	Q11,357,673.97
2	Q109,790.85	Q143,701.85	Q11,213,972.12
3	Q108,401.73	Q145,090.97	Q11,068,881.16
4	Q106,999.18	Q146,493.51	Q10,922,387.65
5	Q105,583.08	Q147,909.62	Q10,774,478.03
6	Q104,153.29	Q149,339.41	Q10,625,138.62
7	Q102,709.67	Q150,783.02	Q10,474,355.60
8	Q101,252.10	Q152,240.59	Q10,322,115.01
9	Q99,780.45	Q153,712.25	Q10,168,402.76
10	Q98,294.56	Q155,198.14	Q10,013,204.62
11	Q96,794.31	Q156,698.38	Q9,856,506.24
12	Q95,279.56	Q158,213.14	Q9,698,293.10
13	Q93,750.17	Q159,742.53	Q9,538,550.57
14	Q92,205.99	Q161,286.71	Q9,377,263.86
15	Q90,646.88	Q162,845.81	Q9,214,418.05
16	Q89,072.71	Q164,419.99	Q9,049,998.06
17	Q87,483.31	Q166,009.38	Q8,883,988.68
18	Q85,878.56	Q167,614.14	Q8,716,374.54
19	Q84,258.29	Q169,234.41	Q8,547,140.13
20	Q82,622.35	Q170,870.34	Q8,376,269.79

21	Q80,970.61	Q172,522.09	Q8,203,747.70
22	Q79,302.89	Q174,189.80	Q8,029,557.90
23	Q77,619.06	Q175,873.64	Q7,853,684.27
24	Q75,918.95	Q177,573.75	Q7,676,110.52
25	Q74,202.40	Q179,290.29	Q7,496,820.22
26	Q72,469.26	Q181,023.43	Q7,315,796.79
27	Q70,719.37	Q182,773.33	Q7,133,023.46
28	Q68,952.56	Q184,540.14	Q6,948,483.33
29	Q67,168.67	Q186,324.02	Q6,762,159.30
30	Q65,367.54	Q188,125.16	Q6,574,034.15
31	Q63,549.00	Q189,943.70	Q6,384,090.45
32	Q61,712.87	Q191,779.82	Q6,192,310.62
33	Q59,859.00	Q193,633.69	Q5,998,676.93
34	Q57,987.21	Q195,505.49	Q5,803,171.45
35	Q56,097.32	Q197,395.37	Q5,605,776.07
36	Q54,189.17	Q199,303.53	Q5,406,472.55
37	Q52,262.57	Q201,230.13	Q5,205,242.42
38	Q50,317.34	Q203,175.35	Q5,002,067.06
39	Q48,353.31	Q205,139.38	Q4,796,927.68
40	Q46,370.30	Q207,122.40	Q4,589,805.29
41	Q44,368.12	Q209,124.58	Q4,380,680.71
42	Q42,346.58	Q211,146.12	Q4,169,534.59
43	Q40,305.50	Q213,187.20	Q3,956,347.40
44	Q38,244.69	Q215,248.00	Q3,741,099.39
45	Q36,163.96	Q217,328.74	Q3,523,770.66
46	Q34,063.12	Q219,429.58	Q3,304,341.08
47	Q31,941.96	Q221,550.73	Q3,082,790.35
48	Q29,800.31	Q223,692.39	Q2,859,097.96
49	Q27,637.95	Q225,854.75	Q2,633,243.21
50	Q25,454.68	Q228,038.01	Q2,405,205.20
51	Q23,250.32	Q230,242.38	Q2,174,962.82
52	Q21,024.64	Q232,468.06	Q1,942,494.76
53	Q18,777.45	Q234,715.25	Q1,707,779.52
54	Q16,508.54	Q236,984.16	Q1,470,795.36
55	Q14,217.69	Q239,275.01	Q1,231,520.35

56	Q11,904.70	Q241,588.00	Q989,932.35
57	Q9,569.35	Q243,923.35	Q746,009.00
58	Q7,211.42	Q246,281.28	Q499,727.72
59	Q4,830.70	Q248,661.99	Q251,065.73
60	Q2,426.97	Q251,065.73	Q0.00

Fuente No. 12: (tabla de Amortización 2022). Realizado por Walter Gonzalez

Análisis Costo Beneficio:

FLUJO DE EFECTIVO							
Rubro	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Saldo Inicial		Q	-	-Q 169,912.35	-Q 344,824.71	Q 5,132,262.94	Q 19,938,350.59
(+) Egresos							
Ventas al contado		Q 3,672,000.00	Q 3,672,000.00	Q 9,344,000.00	Q 18,688,000.00	Q 20,556,800.00	
Prestamo Bancario	Q 11,500,000.00	Q	-	Q	-	Q	-
Utilidades retenidas		Q	-	Q	-	Q	-
Total Ingresos		Q 3,672,000.00	Q 3,502,087.65	Q 8,999,175.29	Q 23,820,262.94	Q 40,495,150.59	
Total Disponible	Q 11,500,000.00	Q 3,672,000.00	Q 3,502,087.65	Q 8,999,175.29	Q 23,820,262.94	Q 40,495,150.59	
(-) Egresos							
Costos Fijos		Q 450,000.00	Q 450,000.00	Q 450,000.00	Q 450,000.00	Q 450,000.00	
Costos Variables		Q 250,000.00	Q 250,000.00	Q 250,000.00	Q 250,000.00	Q 250,000.00	
Impuestos		Q 100,000.00	Q 105,000.00	Q 125,000.00	Q 140,000.00	Q 145,000.00	
Amortizacion de prestamo Bancario		Q 1,801,706.90	Q 2,022,182.58	Q 2,269,637.97	Q 2,547,374.59	Q 2,859,097.96	
Intereses		Q 1,240,205.45	Q 1,019,729.77	Q 772,274.38	Q 494,537.77	Q 182,814.39	
Compra de Autoconer X5	Q 11,500,000.00	Q	-	Q	-	Q	-
Total de Egresos	Q 11,500,000.00	Q 3,841,912.35	Q 3,846,912.35	Q 3,866,912.35	Q 3,881,912.35	Q 3,886,912.35	
Saldo Final	Q	-	-Q 169,912.35	-Q 344,824.71	Q 5,132,262.94	Q 19,938,350.59	Q 36,608,238.23
COSTO / BENEFICIO							
Inversion inicial	Q 11,500,000.00						
Tasa Inflacion	9%						
Tasa Activa	12.40%						
Tasa Pasiva							
Tasa riesgo	10%						
TREMA							31.40

PERIODO	INGRESOS	COSTOS	FLUJO DE EFECTIVO NETO	VALOR PRESENTE
0			-Q 11,500.00	-Q 11,500.00
1	Q 3,672,000.00	Q 3,841,912.35	-Q 169,912.35	-Q 116,559.87
2	Q 3,672,000.00	Q 3,846,912.35	-Q 174,912.35	-Q 119,989.87
3	Q 18,688,000.00	Q 3,866,912.35	Q 14,821,087.65	Q 10,167,266.13
4	Q 3,672,000.00	Q 3,881,912.35	-Q 209,912.35	-Q 143,999.87
	Q 3,672,000.00	Q 3,886,912.35	-Q 214,912.35	-Q 147,429.87
				5
VALOR PRESENTE DE FLUJOS ACTUALIZADOS				Q 9,639,286.63
Valor presente Neto (VPN)				Q 9,627,786.63
Tasa interna retorno (TIR)				53%
Beneficio/Costo				1.42

Fuente No. 13:(Análisis Costo Beneficio 2022, realizado por Walter González.

Realizando el análisis financiero de del proyecto para la adquisición del equipo Autoconer se obtiene la conclusión que si es rentable ya que los datos muestran 1.42 y una TIR mayor al TREMA.

ANALISIS DE DECISIÓN

A continuación, se detalla a cada uno de los proveedores que formaran parte de la solución tecnológica del problema empresarial para el reemplazo de equipo industrial textil.

Análisis de las ventajas y desventajas del proveedor 1:

Solución	Nombre Proveedor	COLORMAX SYSTEMS		
	Aspectos que evaluar	punteo	Proveedor 1	Punteo
Autoconer X5	Garantía	12 meses	25%	15
	Tiempo de entrega	120 días	20%	15
	Husos de producción	950	10%	6
	asesoría	si	20%	20
	Respaldo internacional	no	25%	5
	totales		100%	61

COLORMAX SYSTEMS – Guatemala

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Empresa local • Menor costo logístico • Técnico y asesor para montaje y operación. • Reducción de tiempo entre paradas de hilo. • Cuenta con 950 husos para 	<ul style="list-style-type: none"> • Poco respaldo internacional. • Sistemas convencionales para logística. • Garantía 1 año

producción. <ul style="list-style-type: none"> • Menor cantidad de personal para su operación • Entrega en 120 días después de confirmar la compra. • Posee respaldo internacional 	
---	--

Fuente No. 14: (Ventajas y desventajas proveedor 1 2022)

Análisis de las ventajas y desventajas del proveedor 2:

Solución	Nombre Proveedor	Grupo Sinaí		
	Aspectos que evaluar	punteo	Proveedor 1	Punteo
Autoconer X5	Garantía	18 meses	25%	20
	Tiempo de entrega	180 días	20%	18
	Husos de producción	1000	10%	8
	asesoría	si	20%	20
	Respaldo internacional	no	25%	5
	totales		100%	71

Grupo Sinaí – Guatemala

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas modernos para la operación • Técnico y asesor para montaje y operación. • Menor tiempo entre paradas de hilo • Menor cantidad de personal para su operación • La capacidad de 1000 husos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poco respaldo internacional. • Sistemas convencionales para logística de envío. • El software no posee mantenimiento y respaldo por la empresa.

<ul style="list-style-type: none"> • Entrega en 180 días después de confirmar la compra. • Garantía 1.5 años. 	
---	--

Fuente No. 15: (Ventajas y desventajas proveedor 2, 2022)

Análisis de las ventajas y desventajas del proveedor 3:

HMM DE GUATEMALA, S.A- Guatemala

Solución	Nombre Proveedor	HMM DE GUATEMALA, S. A		
	Aspectos que evaluar	punteo	Proveedor 1	Punteo
Autoconer X5	Garantía	12 meses	25%	15
	Tiempo de entrega	180 días	20%	18
	Husos de producción	1200	10%	10
	asesoría	si	20%	20
	Respaldo internacional	si	25%	20
	totales		100%	83

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas actualizados y modernos. • Técnico y asesor para montaje y operación. • La capacidad es de hasta 1200 husos. • Respaldo por empresas internacionales • Entrega en 180 días después de confirmar la compra • Garantía 12 meses. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumenta el costo logístico por envío • La actualización del sistema es un costo adicional a la compra.

Fuente No. 16: (Ventajas y desventajas proveedor 3, 2022)

Cuadro comparativo ponderado con los tres proveedores:

Aspectos que evaluar	punteo	Proveedor 1	Punteo	Proveedor 2	Punteo	Proveedor 3	Punteo
Nombre de la empresa		COLORMAX SYSTEMS		Grupo Sinaí		HMM DE GUATEMALA, S. A	
Garantía	25	12 meses	15	18 meses	20	12 meses	15
Tiempo de entrega	20	120 días	15	180 días	18	180 días	18
Husos de producción	10	950	6	1000	8	1200	10
asesoría	20	si	20	si	20	si	20
Respaldo internacional	25	no	5	no	5	si	20
totales	100		61		71		83

Fuente No. 17: (Cuadro comparativo de proveedores, 2022)

90-100	Sobrepasa la expectativa
60-90	Llena el 100% del requerimiento
0-60	Deficiente

Matriz de punteo de proveedores:

Aspectos que evaluar	Ponderación	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Nombre de la empresa		COLORMAX SYSTEMS	Grupo Sinaí	HMM DE GUATEMALA, S. A
Garantía	25	15	20	15
Tiempo de entrega	20	15	18	18
Forma de pago	10	6	8	10
Capacitación	20	20	20	20
instalación	25	5	5	20
Totales	100	61	71	83

Fuente No. 18: (Matriz de punteo de proveedores, 2022)

En el cuadro comparativo se avalúan los aspectos similares que fueron proporcionados por cada proveedor y con ello se analiza y determinar la mejor oferta de cotización en la cual se busca obtener los mayores beneficios. En la evaluación los tres proveedores cumplen con los requerimientos, pero el de mayor punteo es el proveedor 3 HMM DE GUATEMALA, S.A, con el autoconer x5 al que le brindan servicio de asesoría y montaje en un periodo de producción, posee mayor tiempo de garantía y la empresa cuenta con entidades de respaldo internacional para su comercialización en el país.

CONCLUSIONES

1. El problema detectado en el área de operaciones surge por la poca capacidad de los equipos en producción, en esta área los equipos de hilado se conocen como coneras que son las que producen el hilo. La maquinaria antigua y sus procesos lentos hacen que los pedidos no se cumplan en el tiempo establecido, estimando una demanda total insatisfecha del 20% mensual que son cerca de 40,000 kilos.
2. La aplicación de la solución tecnológica, Autoconer X5 garantiza el aumento de producción en un 6% por unidad, es una maquina que posee innovación a lo que se conoce como automatización en la industria 4.0 con un software que permiten el manejo eficiente de la producción, por lo tanto, permite incrementar la producción en el área de hilatura.
3. La primera ventaja que se obtiene con la adquisición del equipo es aumentar los niveles de productividad, esto debido a que los tiempos de ciclo son reducidos, se posee un sistema de control para una máxima aceleración, un sistema eficiente para la búsqueda de hilados y controles que permiten la variación en la tención de hilo para el máximo valor añadido en productividad.
4. El proveedor que se recomienda es HMM DE GUATEMALA, S.A., porque brinda las siguientes ventajas con la adquisición del equipo Saurer Schlafhorst Autoconer x5, dispone de sistemas actualizados y modernos, proporciona personal técnico y asesor para montaje y operación, el equipo cuenta con una capacidad de hasta 1200 husos, el proveedor posee respaldo por empresas internacionales y brinda una garantía por 12 meses en producción.

RECOMENDACION

Para mejorar eficiencia en la producción es necesario aplicar la solución tecnológica presentada, Saurer Schlafhorst Autoconer x5, ya que es un equipo de hilatura que posee innovación de automatización en la industria 4.0. cuenta con un software compuesto por sistemas que permiten el manejo eficiente de la producción entre los cuales se puede mencionar el sistema de flujo de material Bobbin cloud que posee tecnología RFID y un Sistema SmartTray que da seguimiento continuo al material (algodón) para que esta no se quede sin el suministro necesario para la producción. el autoconer se conforma por equipo hardware novedoso que le permite un aumento en producción, algunos de estos elementos son: Limpiadores móviles, banda transportadora para la salida de bobinas sin algodón, Cambiador X-change de bobinas, cámaras de hilo como también para detección de polvo, un armario de distribución de bobinas y un sistema inteligente de aspiración. Al ser instalado en la planta 2 de producción, que es el área de Hilatura en la empresa TENNAT S.A. se estaría dando un paso en el plan estratégico para cumplir con la demanda que actualmente se tiene insatisfecha por falta de capacidad de, con la instalación de cada equipo en la conera se brindara un aumento en la producción de 6% según los datos técnicos de productividad proporcionados por el proveedor HMM DE GUATEMALA, S.A.

ANEXOS

Enlace del video:

<https://youtu.be/qy4i84Q7meE>

RESUMEN EJECUTIVO:

“TECNOLOGÍA PARA PRODUCCIÓN DE HILO EN TENNAT”

RESUMEN EJECUTIVO

González Soto, Walter Francisco

TENNAT SA.



El talento y experiencia de los fundadores permite que el negocio evolucione desde una empresa comercializadora de telas, a una capaz de diseñar, producir y vender sus propios productos. Logrando abastecer el mercado local, en 1973 inauguran el mercado internacional a través de sus primeras exportaciones a Estados Unidos .

Productos:



Cadena de Valor:



El problema empresarial fue encontrado en las actividades primarias, en el área de operaciones donde se efectúan los procesos de producción de hilo.

Planteamiento del Problema Empresarial

El problema surge con el historial de la demanda insatisfecha esto por falta de capacidad de producción, desde 2021 se tienen dificultades para cumplir con los pedidos, Este problema surge por el aumento en las demandas de hilo debido por el alza en el precio que presentaron los competidores ante la situación económica que se tiene en el país, la capacidad de los equipos en esta área se encuentra al límite, en esta área los equipos se conocen como coneras que son las que producen hilo, la maquinaria es antigua y sus procesos lentos lo que hacen que los pedidos no se cumplan en el tiempo establecido. Se estima que la demanda insatisfecha mensual es un 20%, 61,200 kilos, lo que en un periodo anual asciende a 734,400 kilos con valor monetario de Q. 20,032,000.00 de ingresos que no son percibidos.



Diagrama del proceso Actual



Hallazgos

	Descripcion	Datos Relevantes	Q
1.	Fallas en los husos por mal mantenimiento	Los husos son reparados en cuanto estos son de replazo total. los repuestos son dificiles de adquirir debido al modelo del equipo.	Q 36,000.00
2.	Brazo de empalme fuera de servicio, falta de repuesto	No se posee en existencia grandes cantidades.	Q300,000.00
3.	Falta de cartucho para pedidos	los repuestos son dificiles de adquirir debido al modelo del equipo.	Q135,000.00
4.	Husos fuera de servicio, fallas en tarjetas electronicas	Los husos son reparados en cuanto estos son de replazo total.	Q180,000.00
5.	Equipos fuera de linea por reparacion	Escases de Algodón para el área	Q108,000.00
6.	Materia prima con retraso en el área.		Q180,000.00

Evidencias



Los equipos, coneras se encuentran al límite, lo que impide producir lo necesario para cumplir con los pedidos .



Con el modelo de quipos que se cuenta en la actualidad, es difícil el acceso a repuestos, por lo que será necesario el replazo para continuar produciendo .

Diagrama Causa y efecto



El diagrama causa y efecto muestra que el problema de la demanda insatisfecha es causa del equipo, procesos lentos y falta de capacidad para producir.

Planteamiento de la solución

El Gerente general en equipo con Gerente de finanzas y Gerente de producción analizan la adquisición del equipo que tiene por nombre Autoconer X5, que es un equipo de hilatura, máquina que posee innovación a lo que se conoce como automatización en la industria 4.0. con un software que permiten el manejo eficiente de la producción posee sistemas de flujo de material Bobbin cloud, tecnología RFID y un Sistema SmartTray. Su instalación será en la planta 2 de producción, que es el área de Hilatura en la empresa TENNAT ubicada en Parques del Lago km. 30.5 Carretera al pacifico, Amatitlán, Guatemala. La compra de esta tecnología tangible es para incrementar la producción en el área de hilatura.

Requerimientos Técnicos

Concepto de máquina
 Rebobinadoras como bobinadoras de husos individuales en construcción longitudinal unilateral. Suministrable como máquina a la izquierda o a la derecha.

Ecartamiento de puestos de bobinado
 - 320 mm de un puesto de bobinado a otro (tipo E, K, S)
 - 640 mm de un puesto de bobinado a otro (tipo RC)

Materiales procesados
 Hilos e hilos retorcidos de fibras cortadas naturales y sintéticas; parcialmente se necesita prueba de bobinado.

Ámbitos de finura del hilo
 - 333 tex a 5,9 tex (Nm 3 a Nm 170; No 2 a No 100)
 - Para hilos más gruesos o más finos se requiere prueba de bobinado.



Requerimientos Financieros

PERIODO	INGRESOS	COSTOS	FLUJO DE EFECTIVO NETO	VALOR PRESENTE
0			-Q 11.500,00	-Q 11.500,00
1	Q 3.672,000.00	Q 3.841,912.35	-Q 169,912.35	-Q 116,559.87
2	Q 3.672,000.00	Q 3.846,912.35	-Q 174,912.35	-Q 119,969.87
3	Q 18.688,000.00	Q 3.866,912.35	Q 14.821,087.65	Q 10,167,266.13
4	Q 3.672,000.00	Q 3.881,912.35	-Q 209,912.35	-Q 143,999.87
5	Q 3.672,000.00	Q 3.886,912.35	-Q 214,912.35	-Q 147,429.87
VALOR PRESENTE DE FLUJOS ACTUALIZADOS				Q 9,639,286.63
Valor presente Neto (VPN)				Q 9,627,786.63
Tasa interna retorno (TIR)				53%
Beneficio/Costo				1.42

Realizando el análisis financiero de del proyecto para la adquisición del equipo Autoconer se obtiene la conclusión que si es rentable ya que los datos muestran 1.42 y una TIR mayor al TREMA.

Análisis de Decisión

Aspectos que evaluar	punteo	Proveedor 1	Punteo	Proveedor 1	Punteo	Proveedor 3	Punteo
Nombre de la empresa		COLORMAX SYSTEMS		Grupo Sinaí		HMM DE GUATEMALA, S. A	
Garantía	25	12 meses	15	18 meses	20	12 meses	15
Tiempo de entrega	20	120 días	15	180 días	18	180 días	18
Husos de producción	10	950	6	1000	8	1200	10
asesoría	20	si	20	si	20	si	20
Respaldo internacional	25	no	5	no	5	si	20
totales	100		61		71		83

Los gerentes tomaron la decisión de adquirir el equipo con HMM DE GUATEMALA, S. A. porque es el proveedor que cumple en gran medida con los estándares requeridos .

CONCLUSIONES

1. La maquinaria antigua y sus procesos lentos hacen que los pedidos no se cumplan en el tiempo establecido, estimando una demanda total insatisfecha del 20% mensual que son cerca de 40,000 kilos con valor monetario de Q600,000.00.
2. La aplicación de la solución tecnológica, Autoconer X5 garantiza el aumento de producción en un 12% por unidad lo que quiere decir que si el equipo actual produce 300 kilos, con el Autoconer serán 336 kilos.



RECOMENDACION

Para aumentar la producción, cumplir con la demanda actual y aumentar la cartera de clientes es necesario adquirir e instalar la solución tecnológica que fue presentada, Saurer Schlafhorst Autoconer x5 con este equipo se tendrá mayor capacidad de producción ya que cuenta con un software que permiten el manejo eficiente de la producción y que permite dar seguimiento continuo al material (algodón) para que esta no se quede sin el suministro necesario para la producción.



COTIZACIONES

Proveedores para la solución tecnológica:

Proveedor 1: COLORMAX SYSTEMS

<p>Concepto de la máquina Bobinadoras de husos individuales en construcción longitudinal unilateral. Disponible como máquina a la izquierda o a la derecha.</p>		<p>Materiales procesados Hilos e hilos retorcidos de fibras discontinuas naturales y sintéticas; parcialmente se necesita prueba de bobinado.</p>	
<p>Distribución de los puestos de bobinado 320 mm de un puesto de bobinado a otro</p>		<p>Tubos para bobinas cruzadas Cilíndricos y cónicos, según normas DIN / ISO.</p>	
<p>Gamas de finura del hilo</p> <ul style="list-style-type: none"> - 333tex hasta 5.9tex (Nm3 hasta Nm170; Ne2 hasta Ne100) - Para hilos más gruesos o más finos se requiere prueba de bobinado. 		<p>Velocidad de bobinado Ajustable sin escalas de 300 a 2200 m/min, en función del tipo de hilo, de la estructura de la canilla y del equipamiento de la máquina.</p>	
<p>Formatos de bobina cruzada</p> <ul style="list-style-type: none"> - Carrera de 83 mm (3"), cilíndrico hasta 4°20' - Carrera de 108 mm (4"), cilíndrico hasta 4°20' - Carrera de 125 mm (5"), cilíndrico hasta 4°20' - Carrera de 150 mm (6"), cilíndrico hasta 5°57', a elección con conicidad ascendente hasta 11° 		<p>Emisión de ruido A Los datos sobre la emisión de ruido se corresponden con la norma internacional EN ISO 9902-4.</p>	
<p>Diámetro de las bobinas cruzadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Máx. 320 mm, de cilíndrico a tubos de 5°57'. - Máx. 300 mm, con tubos de 5°57' con conicidad adicional hasta 11°. - Parada de emergencia con 326 mm. - Máx. 260 mm, con salida de bobinas con almacén provisional 		<p>Potencia instalada Según el número de puestos de bobinado y las opciones de equipamiento especificadas.</p>	
		<p>Conexiones El suministro de potencia eléctrica y aire comprimido queda en manos del cliente.</p>	
		<p>Depresión</p> <ul style="list-style-type: none"> - Generación de depresión por Autoconer mediante la instalación de aspiración. - Evacuación del aire de aspiración caliente del Autoconer. 	
<p>Opciones de equipamiento de la alimentación</p>			
	Tipo RM	Tipo D	Tipo V
Modelo de longitud de canilla	180-360 mm	180-260 mm	180-260 mm
Modelo de diámetro de canilla	máx. 52 mm (9 bolsas) máx. 72 mm (6 bolsas)	máx. 52 mm	máx. 52 mm
Alimentación de material/ automatización	Colocación manual de las canillas en el cargador circular	Alimentación automática de canillas por medio del transportador plano-circular (autónomo)	Alimentación automática de las canillas para la bobinadora y retorno de los tubos vacíos a la hiladora de anillos (instalación combinada)
Unidades, puntos de bobinado, números de puntos de bobinado	Secciones con 4, 6 puntos de bobinado, 10 a 96 puntos de bobinado, en etapas de 2, según la distribución de las secciones		
	Tipo E	Tipo K	Tipo RC
Alimentación de material/ cambio de alimentación	Manual package feed Single creeling Manual feed change	Manual package feed Ergonomic with reserve package Automatic feed change mechanism	Manual package feed into large magazine (6 or 12 pockets) Automatic feed change mechanism
Unidades, puntos de bobinado, números de puntos de bobinado	Secciones con 4, 6 puntos de bobinado, 10 a 96 puntos de bobinado, en etapas de 2, según la distribución de las secciones		Secciones con 2, 3 puntos de bobinado, 5 a 48 puntos de bobinado, según la distribución de las secciones
Combinación por secciones	con RM, K, RC	con RM, E, RC	con RM, E, K

Representa a grandes empresas extranjeras en la región que permite poseer acceso a productos y servicios de alta calidad, por eso se dedicamos a la venta y servicio de Equipo para la Industria Textil, Plásticos, Pinturas, soporte técnico, repuestos y equipos de laboratorio.

Colormax Systems

Dirección:	18 Calle 24-69 zona 10, Empresarial Zona Pradera, Torre 3, Nivel 9, Oficina 901, Guatemala.
Solución tecnológica:	Saurer Schlafhorst Autoconer x5
Ficha técnica:	Recibida
Nombre de asesor:	Pedro Molina
Teléfono:	(502) 22617517-19
Correo Electrónico:	info@colormaxsystems.com.gt
Precio:	Q11,700,000.00.

Proveedor 2: Grupo Sinaí



Software:

La tecnología Plug & Wind y un concepto de bus CAN proveen al Autoconer X5 de una capacidad casi ilimitada que ofrece todas las opciones para un negocio textil de éxito. Sus sistemas en conjunto son módulos tecnológicos FX de Schlafhorst, sistema de medición óptica exacta de longitudes Ecopack FX y Autotense FX para definición de tensión.

Grado individual de automatización



Automatización para la alimentación de bobinas cruzadas: selección y combinación personalizadas

Usted mismo podrá elegir el grado de automatización adecuado: desde el tipo S manual hasta el ergonómico tipo K automatizado. Los tipos E, K y RC se pueden combinar por secciones en una máquina.

Cambiador X-Change: el multitalento

Con el cambiador de bobinas cruzadas X-Change se reducen al mínimo o incluso se eliminan las operaciones manuales a la hora de cambiar la bobina cruzada. Le convencerá por su óptima capacidad de cambio y flexibilidad, por los numerosos ciclos de producción de automatización inteligente. El cambiador X-Change procesa automáticamente distintos formatos de bobina sin reajustes mecánicos.

Plug & Wind: tecnología flexible y de futuro seguro

Mediante el uso de accionamientos individuales, la tecnología Plug & Wind y un concepto de bus CAN con una capacidad casi ilimitada, el Autoconer X5 ofrece todas las opciones para un negocio textil de éxito. Y es que... lo que hoy es solo un nicho puede ser mañana un estándar. En el futuro también podrá ampliar el Autoconer X5 de forma rápida y económica en función de sus requisitos.

Maximización del efecto útil



Reequipamiento rápido, mantenimiento veloz

Merece la pena contar cada día con tiempos cortos de reequipamiento y una facilidad óptima de mantenimiento. La exclusiva tecnología Plug & Wind hace que el manejo de todos los componentes sea sumamente sencilla.

Los ajustes centralizados para, por ejemplo, la presión de apoyo (opcional), el empalmador, el tensor del hilo y la fuerza de tracción del hilo reducen enormemente los tiempos de preparación y minimizan las fuentes de fallos.

Guía interactiva de uso en el Informator, cómoda transferencia de datos

En la pantalla táctil del Informator se guía al usuario paso a paso por el proceso de ajuste en distintos idiomas posibles. La interfaz claramente estructurada con imágenes, iconos y máscaras de entrada resulta fácil de entender. El Informator se puede cerrar y con ello se puede proteger contra modificaciones no controladas. Dado que se pueden guardar los datos y parámetros en un stick USB, los datos de una partida pueden reproducirse de nuevo en el futuro o simplemente transferirse a otras máquinas.



En una empresa con más de 30 años de presencia en la industria centroamericana suministrando máquinas, repuestos y accesorios en general para la industria textil, que ofrece la mejor calidad y el mejor servicio al mejor precio pensando siempre en satisfacer las necesidades y contribuir a un mejor rendimiento en el desempeño, cuentan con la capacidad y logística de distribución en el lugar y momento oportuno de distribución nacional y regional

Dirección:	2 Calle Manzana B 19-86, Zona 4, Colonia Villas del Rosario, Mixco, Guatemala, Guatemala.
Solución tecnológica:	Saurer Schlafhorst Autoconer x5
Ficha técnica:	Recibida
Teléfono:	(502) 2234-3278 / 2435-5768
Nombre de asesor:	Selina Robles
Correo Electrónico:	info@gruposinai.com
Precio:	Q11,550,000.00.

Proveedor 3: HMM DE GUATEMALA, S.A.

Ficha técnica - Saurer Schlafhorst Autoconer x5



- 1 Unidad de energía/armario de distribución
- 2 Instalación de aspiración (regulación inteligente de la depresión)
- 3 Energy Monitoring (Monitorización de energía)
- 4 Informator (ajustes centralizados)
- 5 Cámara de hilo/polvoammer
- 6 Cámara de hilo/polvo independiente
- 7 Cambiador X-Change
- 8 Colocación/salida de bobinas cruzadas
- 9 Salida de bobinas cruzadas con almacén provisional
- 10 Desempolvado de canillas (RM, D, V)
- 11 Limpiador móvil
- 12 Grupos de automatización (D, V)





Tipo RC



Tipo K



Tipo E

-
- 1 Marco portabobinas con compensación incluida

 - 2 Sistema Eco-Drum-Drive

 - 3 PreciFX

 - 4 Quality Guard

 - 5 Quality Cut

 - 6 Pantalla del puesto de bobinado

 - 7 Propack FX + Variopack FX

 - 8 LaunchControl, anticopiado de alta velocidad

 - 9 SmartCycle

 - 10 Tubo de aspiración con calibración automática

 - 11 Sensor del hilo superior

 - 12 Parafinador

 - 13 Tobera de recogida

 - 14 Autotense FX + Variotense FX

 - 15 TensionControl

 - 16 Ecopack FX

 - 17 Limpiador electrónico

 - 18 MultiJet

 - 19 SmartSplicer

 - ...

 - 20 Tensor

 - 21 Tubo de pinza

 - 22 Sensor del hilo inferior

 - 23 Limitador de balón

 - 24 Freno de bucles

 - 25 Alimentación del material (canillas / bobinas cruzadas)

- Estándar
- Opción

Componentes Digitales:



Manejo inteligente

Habitáculo del usuario cómodo y potente

El nuevo Informator ofrece la comodidad de manejo más innovadora: pantalla táctil capacitiva con formato amplio de 15,6" y manejo sencillo, por ejemplo, una función de aumento similar a la de tabletas y teléfonos inteligentes.

Larga vida útil, mantenimiento reducido

En Autoconer, se utilizan componentes con una destacada vida útil, componentes electrónicos optimizados en función de la máquina y controles resistentes del procedimiento. El resultado: ¡larga vida útil, mantenimiento mínimo, mejores condiciones de producción!



Cuenta con más de 20 años de experiencia, es una empresa familiar fundada en 1999 en El Salvador. Que se dedica a suministrar materiales y maquinaria para la industria textil en México y Centroamérica.

Dirección:	Km. 30.5 Carretera CA -9 Sur, Parque Industrial Zeta, La Unión, bodega 29, Amatitlán, Guatemala.
Solución tecnológica:	Saurer Schlafhorst Autoconer x5
Ficha técnica:	Recibida.
Teléfono:	(502) 6670-8900
Nombre de asesor:	Luis Enrique Peralta
Correo Electrónico:	servicio@grupohmm.com
Precio:	Q11,500,000.00.

RESUMEN DE LOS PROVEEDORES:

No.	Nombre Proveedor	Dirección	teléfono	Solución Tecnológica	Precio	Ficha Técnica	Nombre Asesor o Vendedor	Correo electrónico
1	COLORMAX SYSTEMS	18 calle 24-69 zona 10, Empresarial Zona Pradera, Torre 3, Nivel 9, Oficina 901, Guatemala.	(502) 22617517-19	Saurer Schlafhorst Autoconer x5	Q11,600,000.00.	si	Pedro Molina	info@colormaxsystem.com.gt
2	Grupo Sinaí	2 calle Manzana B 19-86, Zona 4, Colonia Villas del Rosario, Mixco, Guatemala, Guatemala.	(502) 2234-3278 / 2435-5768	Saurer Schlafhorst Autoconer x5	Q11,550,000.00.	si	Selina Robles	info@gruposinai.com
3	HMM DE GUATEMALA, S.A.	Km. 30.5 Carretera CA -9 Sur, Parque Industrial Zeta, La Unión, bodega 29, Amatitlán, Guatemala.	(502) 6670-8900	Saurer Schlafhorst Autoconer x5	Q11,500,000.00.	si	Luis Enrique Peralta	servicio@grupohmm.com

Fuente No. 19: (Resumen de los proveedores, 2022)

Patente de Comercio:

		Patente de Comercio de Empresa REGISTRO MERCANTIL DE LA REPÚBLICA GUATEMALA, C. A.		No. 363717-02/2015
La Empresa Mercantil				Titular: S-105305
TENNAT				
Fue inscrita bajo el número de Registro	655623	Folio	780	Libro 617 de Empresas Mercantiles
Número de Expediente	13367 - 2014	Categoría	UNICA	
Dirección Comercial	KILOMETRO 30.5 CARRETERA AL PACIFICO, INTERIOR PARQUE DEL LAGO, BODEGA 3, AMATITLAN, GUATEMALA			
Objeto	FABRICACIÓN, INDUSTRIALIZACIÓN, COMERCIALIZACIÓN, ENSAMBLE, CONFECCIÓN, DISEÑO, ELABORACIÓN, PRODUCCIÓN, MAQUILADO, IMPORTACIÓN, EXPORTACIÓN, CO-EXPORTACIÓN, DE TODA CLASE DE MATERIALES TEXTILES DE FIBRAS NATURALES, SINTETICAS O MEZCLAS DE ESTAS, ACCESORIOS DE EMPAQUE Y COMERCIALIZACION PARA LA INDUSTRIA DE VESTUARIO Y TEXTILES EM GENERAL, COMPRA, VENTA, DISTRIBUCION, PRODUCCION DE HILADO, HILOS, TELA Y PRENDAS DE VESTIR.			
Fecha de inscripción	21	MARZO	2014	
Nombre Propietario (s)	TENNAT, SOCIEDAD ANONIMA			
Nacionalidad	GUATEMALTECA	Documento Personal de Identificación	*****	
Extendida en	*****			
Dirección de Propietario	KILOMETRO 30.5 CARRETERA AL PACIFICO, INTERIOR PARQUES DEL LAGO, BODEGA 3, AMATITLAN, GUATEMALA			
Clase de Establecimiento	SOCIEDAD MERCANTIL	Representante	ADMINISTRADOR UNICO	
Fecha de emisión de esta Patente.	Guatemala	26	de	OCTUBRE de 2016.
HECHO POR:				
	ILINKA GIRÓN / 363717-539721		Registrador Mercantil General de la República Lic. César Augusto Sierra Mérida Registrador Mercantil - Auxiliar	
NOTA: Esta patente deberá ser colocada en lugar visible.				



Guatemala, 21 de abril de 2023

Señores:
Universidad Galileo
IDEA
Presente.

Por este medio de la presente YO Walter Francisco González Soto que me identifico con número de carné 19008420 y con DPI 2733 34778 0108 actualmente asignado (a) en la carrera: Licenciatura en Tecnología y Administración de Empresas

"Autorizo a Instituto de Educación Abierta (IDEA) a la publicación, en el Tesario virtual de la Universidad, de mi proyecto de Graduación titulado:"

"Tecnología para producción de hilo en TENNAT"

Como autor (a) del material de la investigación sustentada mediante el protocolo de IDEA.

Expreso que la misma es de mi autoría y con contenido inédito, realizado con el acompañamiento experto del coordinador de área y por tanto he seguido los parámetros éticos y legales respecto de las citas de referencia y todo tipo de fuentes establecidas en el Reglamento de la Universidad Galileo

Sin otro particular, me suscribo.

F. 

FUENTES DE CONSULTA

Bibliografía:

1. Krings, A. Z. (2018). *Proyectos Empresariales 2*. Guatemala: Serviprensa, S.A.

E-grafías:

2. SCHILIRO, D. G. (27 de 5 de 2021). *DISEÑO, EVALUACIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS*. Obtenido de <https://proyectosuntref.wixsite.com/proyectos/post/estudio-t%C3%A9cnico-de-proyecto>
3. Soles, L. (16 de 6 de 2020). *Análisis económico financiero*. Obtenido de <https://circulantis.com/blog/analisis-economico-financiero/>
4. YAAKUN. (12 de 5 de 2009). *Liztex S.A.* Obtenido de <https://liztex.com/>
5. GRUPOHMM (28 de 10 de 2022) Cotización. Obtenido de <https://grupohmm.com/showcase/cotizacion/>
6. GRUPOSINAI (16 de 10 de 2022) contacto. Obtenido de <http://www.gruposinai.com/>
7. Color Max (22 de 10 de 2022) productos. Obtenido de <http://colormaxsystems.com.gt/>

Referencias:

8. Sanchez, C. (2 de abril de 2019). *Normas APA en español*. Obtenido de <https://normas-apa.org/introduccion/normas-apa-en-espanol/>