



UNIVERSIDAD GALILEO
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS, INFORMATICA
Y CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
INSTITUTO DE EDUCACION ABIERTA

GESTIÓN EMPRESARIAL

“Tecnología para generación de vapor en LIZTEX”

Presentado por:

Victor Santiago Castillo García

Carné 19001968

Previo a optar el grado académico de:

Licenciatura en Tecnología y Administración de Empresas

Guatemala, 5 de diciembre del 2022

64-051222

Contenido

INTRODUCCIÓN	4
OBJETIVOS	5
LIZTEX S.A.	6
Visión:.....	6
Misión:.....	6
Objetivos:	6
Estrategias (planeación, mercadeo, financiero servicio):	7
Recursos humanos:	7
Organigrama:.....	7
Tecnología:	8
Ventas anuales:	8
Clientes:.....	9
Mercado:	9
Productos:	10
Promoción:	10
Publicidad:.....	10
DIAGNOSTICO EMPRESARIAL	11
Factores Internos:	11
Factores externos:.....	14
CADENA DE VALOR.....	19
Principales procesos:.....	20
Procesos de Soporte:	21
Análisis de los Principales Procesos:	23
ANALISIS DE FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS.....	29
PRINCIPALES PROBLEMAS EMPRESARIALES	31
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA EMPRESARIAL	38
Diagrama del proceso actual:.....	39
ANALISIS DEL PROBLEMA.....	41
Principales causas del problema:	41
Categorías de las causas:.....	41
Hallazgos de las causas del problema:	42
Principales Causas del problema:.....	43

Hallazgos:	43
Evidencias:.....	44
Desventajas:	45
Análisis de Pareto:.....	46
Diagrama de Causa y Efecto:.....	48
Análisis de Causas y efectos:	49
PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCION	50
Ventajas:.....	51
ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN	52
Análisis de requerimiento operativos:	52
Análisis de requerimientos técnicos:	52
Análisis de requerimientos legales:.....	53
Análisis de requerimientos ambientales:.....	54
Análisis de requerimientos financieros:.....	55
ANALISIS DE DECISIÓN	62
Cuadro de ventajas y desventajas por proveedor:	62
Cuadro comparativo de los 3 proveedores:.....	68
CONCLUSIONES	69
RECOMENDACION.....	71
ANEXOS	72
RESUMEN EJECUTIVO.....	72
COTIZACIONES.....	76
Cotización proveedor 1: CADINSA.....	76
Cotización proveedor 2: CONSOLIDADOS INDUSTRIALES.....	82
Cotización proveedor 3: ALFA LAVAL.....	83
FUENTES DE CONSULTA	90

INTRODUCCIÓN

El siguiente diagnóstico empresarial se realizó en la empresa LIZTEX S.A. Donde el giro del negocio es la producción y distribución de productos textiles siendo líderes a nivel regional, teniendo presencia en el mercado nacional y extranjero. Pará poder realizar dicho análisis se evaluaron factores internos y externos de la empresa, donde también se analizó su cadena de valor que en este caso era de producción, analizando en sí sus actividades primarias y secundarias. El lector encontrara en este documento un análisis a fondo de las actividades primarias de la empresa donde se dieron a conocer 10 problemas empresariales que afectan el giro del negocio, generando pérdidas económicas y de tiempo, donde también provoca la pérdida de clientes importantes en la empresa. Pará poder realizar dicho diagnóstico se aplicaron diferentes herramientas que a lo largo de la carrera se han visto en cada uno de los cursos como lo es el análisis foda, diagrama de proceso actual, diagrama de causa y efecto, diagrama de pareto, donde se mostró más a fondo cada una de las causas que el problema genera.

Se determinaron hallazgos y evidencias de la tecnología que la empresa tiene, esto sirvió como apoyo para poder conocer cómo es que el giro del negocio se ha visto afectado desde hace varios años, viendo el impacto financiero que ha generado los problemas, enfocándose en el costo beneficio que permite implementar una solución tecnológica tangible conocida como software y hardware. Se analizaron los 10 problemas y se determinó de cierta manera el más importante, el que más genera pérdidas y afecta a la empresa de cierto modo, siendo este la máquina principal que genera presión de vapor para los procesos necesarios que necesitan para la producción, esta máquina es antigua y ha provocado cientos de problemas dentro de la empresa al igual que ha generado grandes pérdidas a la empresa. Después de efectuado el análisis en LIZTEX S.A. se realizó una propuesta de solución donde se recomienda adquirir una caldera nueva con sistemas y procesos controlados a base de un sistema de software y hardware que conforme el desarrollo del diagnóstico se irá conociendo más a fondo el precio que se maneja en un equipo de estos es de Q3,500,000.00, que se ha ido cotizando con diferentes proveedores nacionales como internacionales.

OBJETIVOS

1. Aumentar hasta un 35% la producción trabajando las 15 máquinas de vapor que hay dentro de la empresa.
2. Evitar pérdida de clientes e incrementar la cartera de estos.
3. Mejorar la calidad del producto y la puntualidad a la hora de las entregas.
4. Implementar la nueva máquina de generación de vapor para fortalecer la producción y que se pueda cumplir con las operaciones optimas de forma continúa logrando el cumplimiento de metas y objetivos proyectados, sobre todo lograr un crecimiento aceptable a nivel nacional e internacional.
5. Reducir la merma en el desperdicio de materias primas, reducir costos en el área de calderas, reducir perdidas en el área de producción ahorrando un total de Q250,000.00 mensuales.

LIZTEX S.A.

Siendo el proveedor más importante de productos y servicios dentro del mercado textil regional. Ponemos nuestra experiencia, compromiso y talento a disposición de los clientes, nuestro enfoque de servicio es muy claro el dar siempre lo mejor, de manera eficiente y en tiempo récord. La empresa realiza productos como lo es hilo, tipos de telas, toallas y algodón.

La empresa llega a operar en un área bastante solida donde las transacciones locales e internacionales estimulan la comercialización, teniendo acceso a los dos océanos importantes que son el Pacífico y el Atlántico, llega a constituir una zona bastante privilegiada ya que se puede acceder de manera terrestre, aérea y marítima. Guatemala, además es un país productor y distribuidor de productos especializado en la industria textil, lo que garantiza el abastecimiento de recursos y materia prima para el negocio.

Visión:

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

Misión:

Diferenciarnos mediante la innovación brindando a nuestros clientes un servicio con rapidez a través de la implementación de nuevas tecnologías, procesos sustentables y mejora continua.

Valores:

La empresa se enfoca en valores como lo es la honestidad, integridad, puntualidad, transparencia, libertad, responsabilidad, todos estos enfocados por el bienestar de la empresa y de los colaboradores.

Objetivos:

Llegar a convertirse en supermercado textil donde se encuentre una amplia variedad de texturas de tejidos e hilos que ayudan a satisfacer las necesidades que los consumidores tengan, buscar en todo momento la innovación en los tejidos y en la tecnología.

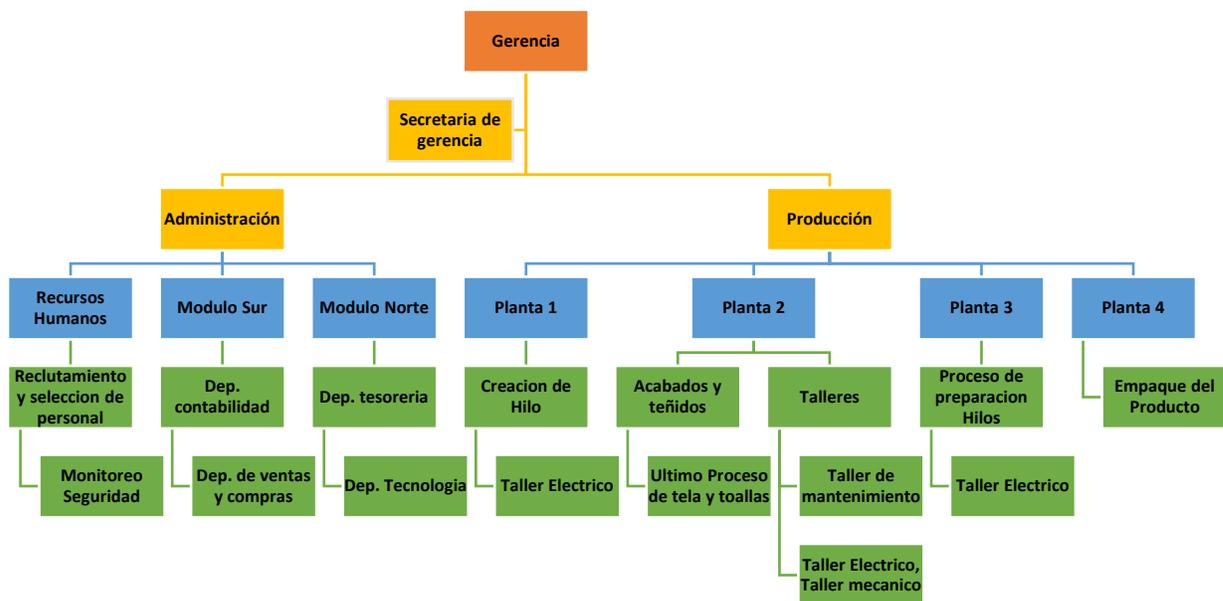
Estrategias (planeación, mercadeo, financiero servicio):

En la empresa se ha llegado a utilizar estrategias como lo es para la planeación y mercadeo esto con el fin de lograr que el producto sea conocido a nivel internacional y poder entrar a diversos mercados y poder competir contra otros proveedores grandes a nivel mundial.

Recursos humanos:

El departamento de recursos humanos en la empresa se enfoca en el reclutamiento de personal, en despedir al personal que no esté realizando su trabajo bien o que cometa errores como el hurto y cosas parecidas, pero prácticamente su labor es velar por los derechos de los trabajadores y hacer que la empresa funcione bien.

Organigrama:



Autorizado: Gerencia

Elaborado: Santiago Castillo

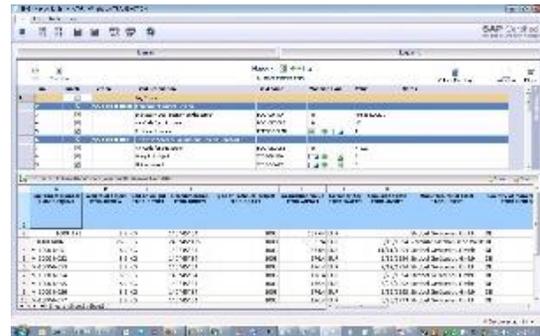
Total, de personal: en un aproximado de 1800 personas, en si datos de cuantas personas hay en cada departamento no tengo por eso pongo una aproximación ya que la empresa es demasiado grande y hay dos turnos.

Tecnología:

A la empresa le hace falta mucho en el tema de tecnología, son cosas que no ha llegado a actualizarse al 100% por temas de dinero y la administración pues no exigen esto y sabemos que hoy en día una empresa sin buena tecnología llega a cometer errores y la innovación le cuesta más. Por otro lado, para lo que se trata de llevar un control sobre los insumos que entran y salen de la empresa y su posterior uso pues utilizan mucho SAP, para la comunicación el correo electrónico que sería Zimbra y WhatsApp, tecnología industrial en la maquinaria para realizar los productos, así como en tecnología de computadoras pues les falta bastante, no es la indicada para la empresa.



¹Fuente: <https://static.kemikcdn.com/2019/07/HPTE1x4.jpg>



²Fuente: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/59/SAP_2011_logo.svg/1200px-SAP_2011_logo.svg.png

Ventas anuales:

Se puede llegar a decir que la empresa llega a vender un aproximado de unas 200,000 yardas de tela esto a diferentes clientes no solo a uno que viene siendo en capital un aproximado de unos 500 mil a 700 mil, esto no metiéndonos a temas de

los pagos de impuestos y menos a temas de clientes que les dan crédito. Esto podría ser un aproximado mensual que al año viene siendo unos Q8 millones al año esto va a depender de la demanda.

Cientes:

Los clientes principales que maneja la empresa son Nike, Levis y con ellos unos 20 clientes más esto sería un aproximado de lo que puede tener la empresa puede ser un poco más o un poco menos esto va a depender de las necesidades que tengan dichos clientes. Estos son bastantes tanto a nivel nacional como internacional hablando lo que sería América latina, pues es el mercado que se maneja como textilera llegando a tener clientes importantes. Los datos que manejan dichos clientes van dependiendo de los pedidos que hagan, el tipo de tela y la cantidad que necesiten.

Cliente	Producto	Información del producto	Producción
Nike	Acetato	Producto con apariencia a seda, hecho con fibras de hilo.	15%
Dickies	Gabardina	Tela con terminación nítida.	15%
Levi's	Lona	Tela áspera y resistente.	20%
Wrangler	Lona	Tela áspera y resistente.	20%

³Fuente: Elaboración propia Santiago Castillo

Mercado:

La empresa llega a penetrar sería el de comercio pues tiene un amplio mercado que es muy competido ya sea por maquilas y distintas marcas, financiero ya sea por temas que les brinda crédito a algunos clientes y como son ventas grandes tienen la capacidad de hacer eso pues la empresa tiene su fondo y de servicios pues brinda entrega a domicilio, servicios financieros como lo mencionamos anteriormente.



*Fuente: <https://apcergroup.com/images/site/images/Newsroom/texteis.jpg>

Productos:

La empresa Liztex S.A. Es una empresa textil se dedica a la producción y distribución de productos textiles, diseña varios productos siendo estos que varían en distintos tejidos como lo son:

- a. Tejido plano
- b. Tejido de punto
- c. Tejido de hilo preteñido
- d. Tejidos estampados
- e. Hilos de distintas texturas. Incluso la empresa ha llegado a firmar contratos con marcas deportivas, así como lo es NIKE. La empresa ha crecido bastante y los productos han ido innovándose con el pasar de los años.

Promoción:

- a. Su nombre comercial y razón social:
Nombre comercial Liztex S.A. Guatemala, Razón social, Sociedad Anónima.
- b. Marca:
Liztex, marca enfocada en la industria Textil.
- c. Eslogan:
Aunque el eslogan no se encuentra en la página web, la empresa lo tiene como referencia en sus instituciones.
“La tela es vida”

Publicidad:

La empresa no cuenta con tal publicidad más que solo con su sitio web, esto deja mucho que pensar, pero de esta manera se ha, mantenido la empresa y lo que habla

es la calidad de sus productos, se buscan clientes y la más mínima oportunidad se aprovecha.

DIAGNOSTICO EMPRESARIAL

Factores Internos:

1. Accionistas o propietarios:

La empresa Liztex S.A. Es uno de los tantos proyectos que han creado la familia Habie el ingeniero tenía bastante visión al momento de abrir sus empresas, con el pasar del tiempo la empresa ha ido creciendo más y más e incrementando sus ventas, por el tipo y tamaño de empresa se podría creer que hay accionistas en la empresa, pero no es así si no todo lo contrario sólo hay un dueño que hoy en día es la esposa del ingeniero pues el ya no se encuentra a con nosotros y su esposa es la que se encarga del negocio.

2. Empleados:

La empresa cuenta con amplio organigrama donde se detallan cada una de las áreas con las que cuenta la empresa, para poder dar una breve descripción de los empleados que hay dentro de Liztex S.A. se tomaran como referencia los que dirigen cada planta. Los estándares de contratación no permiten discriminación alguna entre las personas que solicitan trabajo en la compañía, lo que la empresa busca es crecer y ayudar a las personas a seguir superándose, más adelante se encontrará los puestos de trabajo que hay en y que es lo que se realiza.

- a. **Gerente financiero:** Es el encargado de llevar el control de todas las acciones que requieren de capital en la empresa, la rentabilidad y el aplicar estrategias para las mismas.
- b. **Gerente de sistemas:** Es el encargado de que la empresa tenga conectividad entre las diferentes áreas creando métodos de comunicación, manteniendo una conectividad de Internet buena.

- c. **Gerente operativo:** Es el encargado de que la producción salga de la mejor manera con la mejor calidad sin ser rechazada por el cliente, lleva el control de una planta en sí y de los procesos y acciones que se realicen.
- d. **Administrador planta 1:** Es el encargado de llevar un control de todos los procesos que se realizan en dicha planta como lo es confección e hilatura.
- e. **Administrador planta 2:** Es el encargado de llevar un control de todos los procesos que se realizan en dicha planta como lo es tintorería y acabados.
- f. **Administrador planta 3:** Es el encargado de llevar un control de todos los procesos que se realizan en dicha planta como lo es hilatura y tramado.
- g. **Administrador planta 4:** Es el encargado de llevar un control de todos los procesos que se realizan en dicha planta como lo es empaque y almacenamiento.
- h. **Supervisores de departamentos:** Estos ayudan a llevar un control de cada departamento que haya dentro de las plantas, desde talleres hasta el personal de producción, la cuestión es mantener las máquinas funcionando y sacar un producto de calidad.
- i. **Colaboradores:** Son las personas encargadas de realizar el producto que la empresa distribuye, cuidar los insumos y brindar un mejor servicio a los clientes.

3. Clientes:

Liztex cuenta con una serie de clientes que se pueden dividir por grupos, Los clientes que maneja la empresa son bastantes tanto a nivel nacional como internacional hablando lo que sería América latina, pues es el mercado que se maneja como textilera llegando a tener clientes importantes como lo es Nike, Levis, Dickies etc. Los datos que manejan dichos clientes van dependiendo de los pedidos que hagan, el tipo de tela y la cantidad que necesiten.

- a) Clientes regionales
- b) Clientes internacionales
- c) Clientes por mayoreo

Cliente	Producto	Información del producto	Producción
Nike	Acetato	Producto con apariencia a seda, hecho con fibras de hilo.	25%
Dickies	Gabardina	Tela con terminación nítida.	15%
Levi's	Lona	Tela áspera y resistente.	20%
Wrangler	Lona	Tela áspera y resistente.	20%
Otros clientes	Varios	Tela áspera y resistente.	20%

⁵Fuente: Elaboración propia Santiago Castillo

4. Proveedores:

Los proveedores que la empresa tiene son eficientes al momento de las entregas y sus productos han resultado de muy buena calidad pues han servido de mucho para que la empresa pueda hacer sus productos e ir los mejorando con el pasar del tiempo, no todo ha salido bien pues han habido proveedores que han quedado mal y cosas que pasan como la materia prima de mala calidad y solo viene a afectar el producto, pero más adelante detallaré un poco de los proveedores que la empresa maneja estos serían los más importantes que tiene la empresa.

Proveedor	Materia prima
Apple Tree S.A. De C.V.	Algodón
BASUKI	Calderas de fluido de presión y temperatura
Biotex	Equipos circulares
Polchemical	Químicos para el cuidado de calderas
Oficorp	Mobiliario y equipos de oficina
Suzuki	Autos para movilización de personal
Mitsubishi	Autos para movilización de personal
Tiankuchemical	Químicos y colorantes para tela

*Fuente: Elaboración propia Santiago Castillo

Factores externos:

1. Gobierno:

La empresa pertenece al sector secundario siendo una Sociedad Anónima, además de que ofrece a los empleados y en las plazas que se llegan a brindar todas sus comisiones, prestaciones de ley, IGSS, un seguro de vida que este es opcional, sus contratos son directos a planillas, por lo que la empresa no agarra temporales eso es algo bueno. La empresa tiene muy en cuenta el Decreto 29 89 que habla sobre las exportaciones pues se deben de pagar, los derechos arancelarios y los impuestos que corresponden. Además, la empresa se enfoca en las leyes que ofrece Guatemala para los trabajadores como los decretos del código de trabajo 330 y sus reformas, las reformas del código de trabajo decreto 7-2017, la ley de bonificación anual para el sector público y privado decreto 42-92. Aquí pude dar las leyes que utiliza la empresa quizá hagan falta algunas pero las mencionadas son las más importantes.

- a) Facilitar las condiciones equitativas entre consumidores y proveedores.

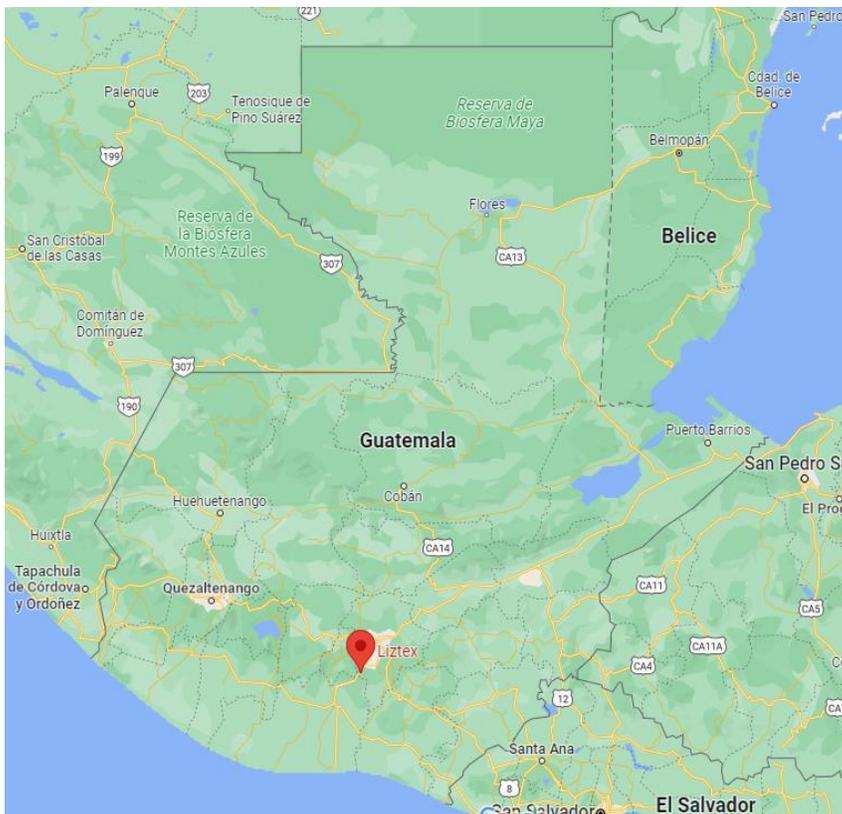
- b) Facilitar y mejorar las condiciones del comercio exterior.
- c) Mejorar el clima de negocios y desarrollar condiciones que impulsan la competitividad del país.

2. Economía:

La empresa es una textilera que si nos ponemos a ver en Guatemala hay mucha competencia, este tipo de industria genera alrededor de 1,448 millones de dólares al año siendo la que mayor ingreso genera al país. Por lo regular son las maquilas siendo competencias bastante buenas, pero la empresa presenta mejor ventaja, por lo que la empresa pertenece al sector económico secundario, que está enfocado en transformar insumos o materias primas en productos que se puedan vender en los mercados nacionales e internacionales.

3. Geografía:

La empresa donde laboro se encuentra ubicada en el km 30.5 Ca9 sur Amatitlán, por su ubicación tienen mayor acceso los clientes pues esta sobre la pura carretera sin necesidad de entrar a colonias como en otras empresas o maquilas.



Fuente: Google Maps <https://www.google.es/maps/?hl=es>

4. Demografía:

La empresa tiene una manera de sacar provecho de sus fortalezas pues además de realizar la comercialización no lo hace de forma directa producto consumidor-final, sino que además distribuye sus materias primas a su competencia, además de que hace estudios para poder identificar el tipo de clientes que necesita, antes la empresa se ubicaba en la ciudad capital, pero por razones de que su mayoría de clientela era más de este lado lo que escuintla, el océano etc. Ya que está más cerca de las fronteras hizo sus estudios correspondientes y logro ubicarse de este lado, no cuenta con franquicias más que solo la empresa principal y de ahí sale los pedidos que los clientes hacen.

Teniendo opciones de mercado como una el ser una tienda textil donde venda la materia prima para que pueda realizar los productos que en la misma empresa se hace. Ante las demandas que pueden existir acorde a la población del país de 16.86 millones de habitantes y de igual forma a los pedidos realizados al extranjero.

5. Tecnología de la industria:

En la empresa hace falta mucha innovación en la tecnología para la producción de los productos, pues en los mercados podemos encontrar sistemas con software y hardware bastante innovadores, si bien podemos ver el mundo de la tecnología avanza rápidamente con el tema de la pandemia se notó la diferencia y el impacto que tuvo la tecnología, entonces en este apartado mostrare algunas tecnologías recientes que se puedan usar en la empresa.

Lavadoras industriales

Estas sirven para un lavado especial que necesita la tela ya sea con químicos etc.



⁸ Fuente: Google https://images.evisos.com.gt/2013/02/13/lavadoras-industriales-con-sistema-de-monedas_960b23e78_3.jpg

Calderas

Estas sirven para mandar temperatura de aceite para el proceso que necesita la tela ya sea para secar, teñir, procesado o estampado.



⁹ Fuente: Google https://blogger.googleusercontent.com/img/a/AVvXsEqLTE5unvpnwhJ_6_csEeBXANqRv_UT693qL6kvxb-rzm36S3q8JwclYRCmonp4APt6rMCsbuWH1yKFZXoEBCygrx77RFoiqVBssWPdk_nbb0rOpaa8dupdgNtK37PITQLxRX53O1BLJPGhF2Uh85uXltPs9hqbG_7-1UaOXNbiq7zKSzBeDIOkHnFQ=s750

Ramas

Estas sirven para darle el proceso que la tela necesita ya sea, el estampado, secar o teñir, prácticamente estas son el alma de la empresa porque son las que realizan todos los procesos que la empresa requiere, se necesita tecnología más reciente, en los mercados o en otras empresas se puede ver tecnología con sistemas software o hardware más avanzado que el que hoy en día está en la empresa.



¹⁰Fuente: Google <https://tpa.textileworld.com/wp-content/uploads/2017/02/Dornier.jpg>



¹¹Fuente: <https://puraimagendigital.com>

CADENA DE VALOR

Infraestructura de la empresa: La infraestructura de la empresa esta comprendido por una sola empresa que es la principal de ahí se derivan los envíos a los diferentes clientes, cuenta con una capacidad de 25 vehículos de fleteo, distribución y operación.				
Gestión de recursos humanos: La administración de recursos humanos está comprendida por la capacitación y la diversidad en la fuerza laboral de la empresa. La empresa se ha comprometido a la creación de un ambiente laboral agradable para los empleados libre de fatiga y discriminación.				
Desarrollo tecnológico: La empresa se plantea innovar algunas maquinas en la empresa ya que la tecnología que tiene retrasa de cierto modo la producción, es más que todo por el deterioro de sus componentes, y sobre todo innovar el producto en busca de más mercado.				
Compras: La empresa se tiene planteado la adquisición de maquinaria nueva, implementar publicidad ya que de esta carece y posteriormente adquirir componentes electrónicos de primera generación.				
Logística interna: La compañía se aprovisiona de materias primas de buena calidad que reflejen lo que la empresa hace que sea producto de buena calidad.	Operaciones: En la empresa se realiza todo el proceso que requiera el producto desde su inicio hasta donde se le entrega al cliente.	Logística externa: La empresa provee una serie de cuidados a los clientes y distribuidores para mantener en su mejor calidad el producto.	Marketing y ventas: La empresa se basa en su marca y en la calidad de su producto haciéndose diferenciar de la competencia y sobre las ventas implementara publicidad donde se potencie la imagen y la calidad.	Servicio post ventas: Hay un numero específico para escuchar las inconformidades de los clientes, lo que se busca es atenderlas, mejorar en el aspecto y sobre todo mantener contento a los clientes.

Liztex S.A.

¹²Fuente: Elaboración propia Santiago Castillo

Principales procesos:

Título	Información
Logística interna	<ul style="list-style-type: none">a. Adquirir las mejores materias primas para poder realizar un producto de alta calidad.b. Cumplir con las necesidades de los clientesc. Aprovechar la posibilidad de poder entrar a mercados más extensos.d. Brinda las capacitaciones adecuadas para que el personal haga el uso correcto de las materias primas sin la necesidad de generar costos o gastos innecesarios.
Operaciones	<ul style="list-style-type: none">a. La empresa es única, no tiene otras sedes, más que la central es ahí donde se realiza todos los procesos que necesita la tela, al igual que las entregas, hay áreas específicas para atender a los clientes.b. Cuenta con vehículos que sirven para el despacho de los productos.c. Fabricación de tela y toallas con distintos términos y acabados.d. Fabricación de Hilo
Logística externa	<ul style="list-style-type: none">a. El personal de ventas es el encargado de llevar un control de los pedidos y tiene colaboradores que realizan la carga del producto para su traslado.b. Antes de que el cliente ingrese los productos a su lugar de almacenaje realiza una inspección de calidad.
Marketing y ventas	<ul style="list-style-type: none">a. La empresa se ha posicionado en el mercado a través de su calidad, la marca y el servicio que le

	<p>brinda a los clientes, ganando buenas referencias y diferenciándose de su competencia.</p> <p>b. Además, la empresa no cuenta con marketing, ya sea en Internet o diferentes tipos de publicidad, pues el producto habla por sí solo y de esa manera ha podido incrementar sus ventas.</p>
Servicio post	<p>a. Atención a los clientes, este servicio funciona de tal manera que se puedan atender las quejas que tengan del producto y mejorarlas.</p> <p>b. Seguimiento de las quejas presentadas por los clientes.</p> <p>c. Diseño de causa y raíz del problema para garantizar que no volverá a suceder el mismo problema.</p> <p>d. Implementación de medidas preventivas y correctivas para una mejora.</p>

Procesos de Soporte:

Título	Información
Compras	<p>a. La empresa cuenta con una serie de proveedores calificados que distribuyen materia prima de buena calidad, pues es lo que busca la empresa para que su producto sea aceptado y cumpla con las necesidades que el cliente tenga.</p> <p>b. La empresa tiene proveedores para diferentes partes de la economía como la de sus maquinarias sus proveedores son en gran mayoría del extranjero, al igual que sus insumos.</p>
Desarrollo tecnológico	<p>a. La tecnología que la empresa maneja es bastante buena respondo adecuadamente a la demanda,</p>

	<p>pero no es del todo la mejor pues se pueden encontrar mejores, cumplen con las necesidades.</p> <p>b. Necesita mejoras la empresa en tecnología y la comunicación, claro que sí, pero con el tiempo irá mejorando, se necesita de inversión y es algo que por ahora no es el mejor momento para hacerla.</p>
<p>Gestión de Recursos humanos</p>	<p>a. El departamento de recursos humanos cumple con el reclutamiento de personal que la empresa necesita, brinda la oportunidad de crecimiento al personal, es parte fundamental del departamento de recursos humanos el reclutamiento, la selección y contratación del personal.</p> <p>b. Además, son los encargados de capacitar al personal nuevo, ver que se cumplan las normas de la empresa.</p>
<p>Infraestructura</p>	<p>a. La administración con la que la empresa cuenta es un poco complicada de explicar, porque solo ven su beneficio más no el de la empresa.</p> <p>b. El departamento de contabilidad y finanzas son los encargados de llevar las cuentas de la empresa, hacer el pago correspondiente a los trabajadores, así como los descuento por ley como lo es el IGSS, ISR etc.</p> <p>c. La alianza que tiene la empresa con sus clientes y proveedores es bastante buena, son leales, el producto es de buena calidad y siempre se busca escuchar a los clientes ya sean por inconformidades o para mejoras en el producto.</p> <p>d. Es así como la empresa a podido posicionarse y ganar suficiente mercado a pesar de ser muy competitivo el tema de textilera ya que los</p>

	mercados son grandes, pero hay demasiados competidores.
--	---

¹³ Fuente: Liztex S.A. <https://liztex.com/>

Análisis de los Principales Procesos:

1. Planeación:

La planeación de Liztex S.A. Lo realizan los gerentes de planta junto con la administración y el Gerente general, son cuatro plantas y cada una de ellas tiene distintos procesos y los encargados de llevar la planeación es un Gerente de Planta y un ingeniero ambos se apoyan mutuamente y realizan las labores necesarias. Cada planta es cuidadosamente revisada en pro de que se cumplan las metas y objetivos marcados, cumpliendo todos los parámetros y todos los lineamientos dentro de las políticas empresariales dictadas.

Dado que Liztex S.A. Posee un año fiscal que va de junio a junio del siguiente año se realiza una planeación agendada de uno a dos meses antes que comience el año, se realiza una inspección de cómo va lo planeado después de tres meses de que ha comenzado la planeación propuesta y revisan que se estén cumpliendo todas las metas y objetivos planteados.

2. Organización:

Liztex S.A. Se rige por medio de las políticas corporativas que proporcionan la filosofía del negocio, enfocándose en la innovación de cada uno de sus productos, pues la empresa se enfoca en un sistema llamado gestión de cambio que ayuda a toda la organización a enfocarse en todo lo importante para la empresa, desde si producto hasta su personal plateado así metas a corto y largo plazo. La cadena de valor describe la matriz que tiene Liztex tomando como parte los procesos regionales formando una amplia cartera de productos que cumplan con las necesidades de los clientes. Liztex siendo una organización sociedad anónima teniendo una amplia libertad, protección y flexibilidad tanto con sus empleados, socios y sobre todo clientes.

3. Dirección:

La responsabilidad de la dirección que hay en la empresa viene a recaer sobre el equipo gerencia y en cada uno de los líderes que tienen las plantas es decir cada generen te de planta, todo esto está dirigido por el Gerente general de la empresa que en conjunto llegan a tomar las decisiones más apropiadas para el bienestar de la empresa de esta manera se siguen las estrategias que ayudarán a cumplir las metas y objetivos que tiene la empresa. Se puede determinar una clara estructura de mandos dentro de la organización comprendiendo el grupo de gerencias y supervisores que tiene cada área esto se hace para llevar un mejor control y que todos trabajen para un mismo objetivo, además que como la empresa es demasiado grande un grupo de 10 o 12 personas no podrían llevar la dirección.

4. Control interno:

Liztex S.A. Cuenta con un sistema de comunicación estable, donde se comunican las decisiones que lleguen a tomar dentro de la empresa, siendo esta una empresa textil y dividida en cuatro plantas, las mismas deben de estar comunicadas por cualquier situación que sucede con el producto. A la misma vez se hacen evaluaciones de riesgos, actividades de control gerencial, de información y un monitoreo constante en la empresa. Se realizan constantes auditorías para llevar un control de calidad y gestión ambiental con respecto a los estándares, ISO 27001:2013, ISO 9001:2015, ISO 14001:2015.

5. Finanzas:

El área de finanzas es la encargada del presupuesto de la empresa, estas recopilan información de cada una de las áreas que hay en la empresa y se enfocan en las necesidades que estas tengan. Además, se registrar de igual forma los posibles excedentes previstos. Al final del ejercicio se da como resultado el movimiento de fondos y la imperdible necesidad de los recursos que necesitan en cada área y la manera en que se utilizarán. El departamento

de finanzas tiene dos funciones principales que son la gestión administrativa y la contabilidad en general.

6. Ventas:

Atraer nuevos clientes es el principal punto de los ejecutivos de ventas, ellos deben de conocer bien el producto que la empresa realiza y dar la mayor información que sea posible para poder convencer a los clientes del porque es conveniente que utilicen nuestro producto y no el de la competencia. Además, que deben de tener el conocimiento de la compañía y sus políticas, conocimiento del mercado, conocimiento sobre las mediciones a las cuales esta sujetas la empresa y sobre todo las estrategias que está tenga.

Siendo ventas el principal ingreso económico que tiene la empresa, se detallan algunas de sus responsabilidades, en este caso solo se pondrán algunas pues por temas de confidencialidad.

- a. Asistente de ventas, es la persona encargada de llevar un control sobre los pedidos que se realicen, esto ayuda a que no hayan errores a la hora de entregar el producto a los clientes.
- b. Hay dos personas encargadas que reciben los pedidos uno para los pedidos nacionales y otra para los internacionales, por temas que los pedidos son muy grandes es mucha responsabilidad para una solo persona.
- c. El proceso de venta se define primero por la gestión.
- d. Es responsabilidad del supervisor del departamento de ventas el llevar un control sobre cada uno de los pedidos que le hagan a la empresa, y también de revisar el producto antes de que sea despachado a los clientes, esto para que no hayan problemas y que no haga falta o que este mal el pedido, sobre todo cuidar la presentación que se le brindara a los clientes, pues el dar una mala imagen habla mal de la empresa.

7. Producción:

La producción de los productos que tiene la empresa pasa por cada una de las plantas que tiene la misma, empezando en la planta 1 donde realiza el hilo que se saca a través del algodón aquí se le dan las diferentes texturas que se requieran, todo esto va a depender mucho del pedido que realice el cliente, además de que ahí se le hace el proceso necesario para que este aguante toda la manipulación que se haga. Luego el hilo pasa a la planta 3 donde se unen los filamentos y se realiza la tela o toalla. Después se dirige el producto a la planta 2 donde es acabados y teñidos, en esta planta se da el último proceso al producto y sale para la planta 4 que es la encargada de empacar y distribuir a los clientes.

8. Mercadeo:

Esta parte está a cargo también del departamento de ventas, pues ellos son los que estudian las ventajas y desventajas de poder ingresar a mercados, ven que tan arriesgado es y de qué manera puede llegar a beneficiar a la empresa, estos se enfocan en la mercadotecnia masiva, con este tipo de mercadotecnia se intenta llegar a bastantes clientes y lograr la producción y distribución masiva del producto.

También se involucra el departamento de administración en este tema del mercadeo pues es demasiado trabajo para el departamento de ventas ambos se unen para analizar el mercado y sus tendencias, analizando el comportamiento, la competencia y sobre todo enfocándose en las necesidades de los clientes. Pará Liztex la satisfacción de los es primordial ya que no cuenta con publicidad, marketing etc. Lo que habla de la empresa es su producto que es de alta calidad y con precios bastante accesibles a comparación de los que hay en el mercado y sobre todo la atención que se les brinda a cada uno de los clientes. El precio es fundamental pues se compite bastante a diferencia de los que hay en los distintos mercados, la calidad del producto es la ventaja de la empresa.

9. Sistemas y Tecnologías:

Cómo bien se menciona antes, la empresa Liztex S.A. Se divide en cuatro plantas cada una con su proceso diferente para la producción de los productos, y como tal también cada planta tiene su supervisor e ingeniero encargado de que se cumplan los objetivos y metas de la empresa, son los mismos los encargados de velar por la empresa, su estructura, ver que cada planta cuente con los sistemas y la tecnología adecuada para que se cumpla con cada una de las necesidades que presente la empresa, en la planta 2 se encuentra el departamento de talleres, donde son los encargados de velar por los servicios y mantenimientos que requieran las maquinas que están dentro de la empresa, este departamento está conformado por eléctricos, mecánicos, soldadores etc. Cada uno de ellos bien capacitados y orientados por el gerente de Planta y el ingeniero.

10. Contabilidad:

El departamento de contabilidad es el encargado de llevar un conteo sobre los ingreso y Egresos que se hagan en la empresa, la información que se maneja acá es muy importante y no se le comparte a nadie por temas de seguridad y por cuestiones de políticas que tiene la empresa. Es por ello que el nivel de rigurosidad con el que se llevan a cabo las tareas en ese departamento es muy estricto. También hay que mencionar que el nivel de error ahí de ser a cero pues ahí se manejan las cuentas más importantes de la empresa. La certificación que se maneja dentro de este departamento es la ISO 9002 que avala la certificación de cada uno de los datos que haya dentro de este departamento, también hay que mencionar que al momento de realizar auditoria este departamento es el primero en someterse a dicha inspección. Las siguientes tareas del departamento son:

- a. Integración de valores en estados financieros.
- b. Realizar previa revisión y aval del gerente financiero al pago de todos los impuestos y pagos que se deben realizar en el país.

- c. Reporte ría general de información financiera al gerente general.
- d. Supervisar los inventarios físicos.
- e. Cuentas por pagar y su administración.
- f. Revisión e inspección de todas las compras.
- g. Registro de gastos.

11. Logística interna y externa:

En el departamento de logística hay varias causas importantes que ayuden en el beneficio de la empresa, pero la principal es el cuidar la calidad del producto tanto dentro como fuera de la empresa, este departamento está conformado por personas capacitadas para cuidar los productos de la empresa. Todo este proceso en sí lleva una planificación minuciosa entre el supervisor a cargo, el jefe de bodega y todo su personal a cargo. A continuación, se detallan las tareas del departamento:

- a. Es necesaria la comunicación entre bodegas para poder tener un stock amplio y actualizado para que cuando el cliente realice un pedido el producto que aparece ahí si se encuentre disponible.
- b. Control de stock de materias primas para la elaboración del producto.
- c. Al momento que se mueva el producto debe ser con mucho cuidado, pues no debe de dañarse ya que esto solo ocasionaría pérdidas o retrasos en la entrega de productos.
- d. A momento de que se entrega el producto al cliente se manda a una persona que verifique que el producto llegó a salvo sin ningún problema y sobre todo para brindar seguridad al cliente.

ANALISIS DE FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS

1. Fortalezas:

- a. La empresa se destaca por la calidad de cada uno de sus productos, pues los procesos que llevan son especiales teniendo en si cada producto de 5 a 8 procesos y se enfocan en las necesidades que los clientes van presentando, generando así un poco más del 85% de sus ventas un total de Q11,250,000.00 mensuales.
- b. Además de ser el proveedor más importante dentro del mercado textil regional contando con una cantidad de 25 a 30 vehículos para la distribución del producto dentro de Guatemala. Cuenta con la ventaja de tener tratados de libre comercio como CAFTA y acuerdos de comercio preferencial abierto a más de 5 mercados internacionales importantes como Estados Unidos, México, América Central, América del sur y países caribeños, también se cuenta con el Tratado Europeo de comercio Preferencial.
- c. Cuenta con una capacidad de más de 1500 empleados distribuidos en 2 turnos, los cuales son la clave poder realizar los pedidos de los productos que necesita la clientela de la empresa, la cual cuenta con 25 clientes nacionales y 30 internacionales de los cuales es el 70% de las ventas mensuales el otro 30% es de 25 clientes que adquieren algodón e hilo.

2. Debilidades:

- a. La empresa no cuenta con suficiente la maquinaria para la demanda que hay en los mercados tanto regional como internacional esto hace que el producto se retrase de un 10 a un 20% de tiempo de lo normal, y por estos motivos en algunas ocasiones se han rechazados pedidos de hasta 5 a 7 pedidos obteniendo así perdidas por Q1,000,000.00 hasta llegar al punto de que se presentan perdidas por Q5,000,000.00 mensuales.
- b. La capacitación de los empleados no es constante y esto genera que se eche a perder las materias primas del 100% de un producto se pierde por tratamiento un 20% hasta un 30% generando perdidas tanto de tiempo como económicas que representan Q500,000.00. Incluso en el producto se ha

echado a perder más de 35,000 yardas de tela ya procesada y todo por un mal manejo en la maquinaria.

- c. La falta de mantenimiento a las maquinas a ocasionado que el producto que se realiza en la empresa salga en mal estado, llegando a fallar 5 máquinas que tiñen tela ocasionando manchas y echando perder los procesos que ya se les han brindado a los mismos productos generando perdidas de Q750,000.00, y no son solo esas máquinas si no que es en toda la empresa. Esto ha llegado a ocasionar que los clientes se vayan por las entregas tardías de los pedidos.

3. Oportunidades:

- a. La empresa cuenta con la oportunidad de exportación e importación generando así de las exportaciones de un 50% de sus ingresos mensuales que son Q6,500,000.00 esto solo en los mercados internacionales, la diferencia es un poco más del mercado regional pues hay clientes de empresas pequeñas y se enfocan más en lo regional.
- b. Además de que su localización cuenta con entrada y salida a dos océanos Pacífico y Atlántico, con la oportunidad de tener acceso con las 3 vías de distribución que son aéreo, terrestre y marítimo esto representa una gran ventaja frente a sus competidores, pues la empresa está sobre la carretera.
- c. Los gerentes de la empresa son extranjeros, los mismos han ido a otros países y han llegado a conseguir hasta 10 clientes de los cuales representan ingresos mensuales de Q2,000,000.00 y es ahí donde la empresa gana bastante mercado internacional estando por delante de sus competidores.

4. Amenazas:

- a. La situación que se está viviendo en el mundo crea una amenaza para la empresa pues los insumos han incrementado su precio, en el tema de los químicos su valor normal era de Q5,000.00 por 10gl que sirven para el tratamiento del agua esto ha subido hasta un 30% de lo que costaba a principio de año que es ahora Q6,500.00 esto hace que los precios del

producto se eleven y poner en riesgo muchos pedidos generando un 35% de pérdidas.

- b. En la localización que tiene la empresa hay un aproximado de 10 competidores que uno de ellos es un sector que cuenta con una capacidad de 12 bodegas, de esas 12 bodegas un aproximado de 4 se dedican a la industria textilera aumentando así la competencia, incluso el lanzamiento de nuevos productos llegan afectar las utilidades de la empresa, ofreciendo ellos precios más cómodos robando clientes a la empresa.
- c. los impuestos se han elevado bastante estos son temas bastante delicados que para la empresa representan un gasto de Q1,500,000.00 a diferencia de hace un par de años que el pago era Q900,000.00, subiendo así hasta un 40%. La inflación, la devaluación de las monedas todo esto genera una amenaza para la empresa y mas que es una empresa grande con demasiados empleados y muchos sueldos que pagar.

Los números que se presentan acá son solo un aproximado de lo que la empresa gana o pierde, por temas de confidencialidad no se colocan los reales, al igual que en los problemas empresariales que se presentan más adelante.

PRINCIPALES PROBLEMAS EMPRESARIALES

1. En el Departamento de calderas la caldera que genera el flujo de presión en la empresa se encuentra en mal estado, esta máquina se adquirió en el año 2012 ya es antigua, desde el año 2020 se viene generando el problema ya que la tubería presenta deterioro además de sus sistemas y procesos esto llega a generar los problemas en la máquina, el problema en la máquina se da por la acumulación de sarro en la tubería, esto hace que la tubería se deteriore y ocasione el problema llegando a presentarse hasta dos veces en la semana se ha originado por la acumulación de sarro en la tubería, esto sucede ya que el tratamiento que se le brinda al agua no es el indicado y la maquina ha sido la más perjudicada. La máquina es del año 2012 por lo tanto ya está maquina es antigua y ya no cuenta con la misma capacidad de antes, la tubería ya está

deteriorada ya no tiene la capacidad de alimentar a las 15 máquinas que de producción que hay en la planta además y cuando se acumula la presión en ella suele romper los tubos, esto genera un retraso en la producción ya que está en constante mantenimiento de sus sistemas y procesos, además que esta máquina es la encargada de alimentar de presión a toda la maquinaria que hace trabajos en base al vapor. La máquina llega a parar unas 2 veces a la semana esto origina que el vapor no llegue a las maquinas en la planta y retrasa el producto un 30% en lo que se encienden las máquinas de emergencia, generando pérdidas de tiempo y retraso en la máquinas de producción, genera pérdidas en insumos que se usan para volver a encender la maquina son un total de 56 sacos de arena silica, 3 sacos de carbón vegetal, 15 libras de electrodo, 15 GL de Diesel, el cambio de los tubos rotos que esto al mes genera una pérdida de Q100,000 mensuales que al año viene siendo Q1,200,000.00.

2. En el Departamento de tratamiento de agua las bombas que ingresan los químicos al agua presentan fallas y no adhieren el químico correcto, esto empezó a ocurrir desde el año 2020 ya que el consumo es demasiado y sigue en aumento. Cuando las maquinas en la empresa aumentan el consumo del agua, las bombas que adhieren el químico no tienen la capacidad de antes pues estas bombas ya son antiguas debido a que la producción va en aumento el consumo, es más, además que los procesos de la tela vienen siendo más exigentes, y si no se le adhiere el químico correcto suelen presentar problemas en los procesos de la tela, las bombas que ingresan los químicos al agua ya no hacen correctamente su trabajo ha ido presentando fallas en su sistemas de programación y en sus procesos, estas bombas ya cuentan con 5 años de uso, las bombas son las encargadas de realizar el tratamiento al agua para que esta llegue a las máquinas hacer el proceso de teñido o lavado de la tela, al estar la producción más exigida el consumo del agua es demasiado, entonces las bombas ya ingresan el químico que se debe para el tratamiento provocando una pérdida de químico al mes de Q5,000 por 5 bombas que realizan el tratamiento que al año son un aproximado de Q60,000 las fallas en las bombas suelen

sucedir unas 4 veces al mes desperdiciando el químico y generando estas pérdidas. Además, que las bombas las 24Hrs del día y suele ser toda la semana en si esta área no descansa esta área cuenta con 10 bombas para realizar el tratamiento al agua es decir que el 50% de las bombas están presentando los problemas mencionados.

3. En el departamento de producción la ineficiencia en el proceso de engomado de hilo empezó a presentarse en el año 2020 la máquina que hace el procesos de engomado suele presentar fallas en su operación, ya que esta máquina ya es antigua y consume demasiada materia prima para realizar el proceso, La máquina es del año 2016, con el aumento de la producción se ha forzado más de lo normal además se debe tener en cuenta que la maquina ya es antigua y que no cuenta con la misma capacidad de antes, esta máquina llega a dañar el hilo que sirve para la fabricación de la tela pues sus sistemas y procesos ya vienen presentando fallas, además que el consumo de insumos es demasiado, se debe tomar en cuenta que la maquina es antigua y su capacidad ya no es la misma, ahora con la producción se ha forzado más de lo normal y los efectos se han empezado a notar más seguido, esta situación suele darse 3 veces al mes generando un aumento en el consumo de insumos, además que llega a generar perdidas de Q10,000 al mes y Q120,000 al año, afectando también el tema de la producción que suele retrasarse hasta un 30% de lo normal en la fabricación de la tela pues de ahí sale el hilo ya engomado listo para costurarse.
4. En el Departamento de Calderas la caldera konus de aceite ha venido mostrando fallas desde hace ya varios años y no le dan la importancia que se debe, afectando en sí la producción pues no genera el flujo de temperatura correcta, y esto ocasiona el retraso en la producción, Desde el año 2019 se ha incrementado la producción y estas calderas son importantes para mantener una temperatura de 240° para lo que es acabados en telas, hilos y toallas, empezó a suceder cuando las calderas pararon en 2018 por temas de demanda, se dejaron de usar y ya luego en 2020 se retomó su funcionamiento, pero ya

presentando fallas al momento de encender o cuando llega a forzar se demás se apagan ocasionando problemas en el flujo de la temperatura. Ya la maquina es antigua y no tiene la misma capacidad de antes pues estas máquinas son del año 2012 y la mayoría de sus repuestos han sido modificados o cambiados, pero no de la manera que se debe. Las calderas son del 2012, ya no cuentan con la misma capacidad que hace años pues ha venido presentando fallas en los procesos y en sus sistemas, cuando la maquina se exige tiende a fallar, no se mantiene en los 240° grados que necesita la producción, y al momento que la maquina falla suele parar el 30% de acabados y teñidos de la empresa. Al exigirse la caldera la temperatura baja de los 240° afectando así la producción de la empresa, cuando esto sucede en los rollos de 5,000 yardas genera una pérdida de un 10% que vienen siendo 500 yardas con valor al público de Q1.25 un aproximado de Q625 y son 10 máquinas son Q6,250 al mes que en un año estamos hablando de más de unos Q75,000.

5. En el Área de teñido de hilo falla en la máquina que sirve para teñir este producto, la máquina es del año 2017, ha sido una máquina que con el pasar de los años ha sido exigida ya que la demanda de este producto es demasiada, en la actualidad esta área ha sido muy exigida y por ahora la demanda es demasiada y es ahí donde la maquina se exige más, la máquina ya es antigua y su productividad ya no es la misma, lo que ocasiona que la demanda se retrase dejando de teñir los rollos de hilo necesarios que se solicitan llegando a generar retrasos en la producción y entrega de dicho producto. La máquina empezó a presentar el problema en el año 2020 pues sus sistemas y procesos ya son ineficientes, ya que la maquina es antigua y ya no cuenta con la misma capacidad de producción de hace 5 años, derivado al desgaste que ha tenido también se mantiene en constante mantenimiento. Además, esto sucede cuando la maquina llega a manchar el hilo, el color no es el adecuado y muchas veces la maquina llega a quemar el hilo dejándolo inservible. Esta máquina llega a teñir al mes un aproximado de 30,000 rollos de hilo dependiendo el color, de las cuales el 25% de estos salen con defecto generando así una pérdida de Q12,500

al mes que al año viene siendo Q150,000, este problema se presenta cada 3 veces al mes, ocasionando retrasos y pérdidas.

6. En el departamento de Ventas el retraso en las entregas de los pedidos, desde el año 2021 la entrega de los pedidos ha ido empeorando, en el retraso de entregas, el producto va en mal estado etc. La manera de transportarlos no es la adecuada, incluso El producto ha llegado a dañarse y ser rechazado por los clientes, las personas a cargo de hacer dicho trabajo no tienen la capacidad de hacerlo ya sea por falta de capacitación o por la exigencia que hay, pues son demasiadas las entregas que se hacen. Muchas veces los clientes han rechazados sus productos por que llegan en mal estado, llegan dañados pero más que nada es por el tiempo en las entregas, esto sucede ya que los camiones en los que se manda la mercancía no son los adecuados pues con el pasar de los años y el uso que se le ha dado vienen presentando fallas en sus sistemas y en los procesos, la empresa cuenta con 10 camiones para entregas de los cuales ya la mayoría son antiguos, no tienen la capacidad de cumplir con las entregas, ha llegado a generar perdidas mensuales de Q25,000 por motivos que los clientes rechazan el producto generando una pérdida anual de Q150,000, clientes que son exigentes con el tiempo de entrega. De 10 entregas que se hacen 3 no llegan por desperfectos en los vehículos. La entrega de los pedidos requieren un capital de casi Q1000 de insumos pues a los lugares que se llevan la mercancía son lejanos esto sería por día, tomando en cuenta que estos errores ocurren de 3 a 5 veces por mes, generando en gastos de entrega unos Q5,000 aproximado, que al año son Q60,000, además de los rechazos que hacen los clientes o las devoluciones que se reciben esto genera una pérdida anual de Q150,000.
7. En el Departamento de empaque la máquina presenta fallas al momento de cortar y empaquetar la tela o toallas este problema ha venido desde el año 2018, la máquina cuenta con 5 años de uso constante, esto hace que su capacidad a finales de 2020 se viera deficiente y empezará a ocasionar los problemas

mencionados. Se da por que no hace bien los cortes en el producto o al momento de empacar rompe o causa manchas en la tela o toallas. La antigüedad de la maquina hace que su deficiencia genere problemas en al momento de empacar la toalla o la tela, pues sus sistemas y procesos ya no están del todo bien, esto genera un mal empacado, provocando manchas o rompiendo el producto. Se suelen pasar 500 toallas de las cuales se llegan a generar pérdidas de 200 ya sea porque salen manchadas o rotas, al igual que se pasan 1000 yardas de tela y sucede lo mismo. Esto llega a ocasionar pérdidas al mes de Q10,000 que al año son una media de Q80,000. Este problema se presenta casi a diario pues esta máquina se mantienen encendida 12 hrs al dia, esto hace que la maquina no presente ineficiencia en su funcionamiento, retrasando así las entregas de los pedidos, además de generar pérdidas económicas. Esto genera que el proceso de empaquetado sea inestable presentando fallas al momento de realizar un trabajo, además de que cada servicio que se le brinda a la maquina requiere un gasto además de los que ya presenta al momento del empacado.

8. En el Área de estampados en toallas se han presentado alteraciones en la estampación de las toallas, salen manchadas o sin color este problema empezó a finales del año 2020 la máquina cuenta con 7 años de uso constante, esto hace que su capacidad a finales de 2020 se viera deficiente y empezará a ocasionar los problemas mencionados, el problema se origina porque la maquina ya es antigua, además que no brinda la capacidad necesaria para la producción y cuando se fuerza más la maquina peor son los problemas. La antigüedad de la maquina hace que su deficiencia genere problemas en al momento de estampar la toalla, pues sus sistemas y procesos ya no están del todo bien, esto genera un mal estampado, con colores débiles además que la toalla se queda trabada en los rodillos y llega a romperse. Se suelen pasar rollos de 1,000 toallas de las cuales se llegan a generar pérdidas de 150 ya sea porque salen sin color, manchadas o rotas. Esto llega a ocasionar pérdidas al mes de Q9,000 que al año son una media de Q75,000. Esto llega a retrasar algunos pedidos de ese producto en particular pues cuando suceden esas situaciones

hay que calibrar y sacar las toallas para evitar más pérdidas, esto generalmente se da 4 veces al mes en una media, ha ocurrido que se ha dado 2 veces en una semana y esto ha generado pérdidas en todos los sentidos, tiempo, entrega del pedido, pérdida en materias prima etc.

9. En el Área de lavadoras las lavadoras están en mal estado, desde el año 2018 se dio el problema, pero ahora se ha intensificado en esta área se le hace el lavado a la mayoría de tela o toallas que realiza la empresa, ya que el equipo es antiguo ya no tiene la misma capacidad. El equipo cuenta con casi ya 10 años de uso y se les ha hecho el servicio, pero ya las maquinas son antiguas y no trabajan como deben. La empresa cuenta con 15 lavadoras industriales las cuales ya tienen sus años de antigüedad y han venido presentando fallas en sus sistemas y procesos, ya no trabajan al 100% y han llegado a generar perdidas mensuales de Q35,000 esto debido a que arruina la tela y muchas veces ya no tiene arreglo o ya sea que la desgasta, la mancha o incluso la ha llegado a romper, esto además de generar un retraso, genera pérdidas de tiempo he insumos. Este problema llega a generar perdidas mensuales de Q35,000 y una pérdida anual de Q250,000 en productos y materias primas que se utilizan para la reparación de esta, además que estas máquinas trabajan las 24 has del dia, de 15 máquinas que hay se llegan a presentar fallas en 8 de ellas y esto se da unas 2 veces al año.

10. En el Servicio atención al cliente, las llamadas que los clientes hacen no son atendidas esto ha ocurrido desde el año 2020, ya el servicio se ha vuelto tedioso y ya no tiene sentido llamar, no se la da la prioridad que merece, y esto es importante pues de ahí se pueden sacar las mejoras de innovación para el producto, cuando los clientes hacen las llamadas no son atendidas más que solo contesta la operadora y no pasa de ahí, mas es la inconformidad que los clientes adquieren. No se le brinda la prioridad que merece este servicio, además que las fallas se han presentado en sus sistemas y procesos, más que todo está fallando por motivos de que las líneas de comunicación ya son antiguas al igual

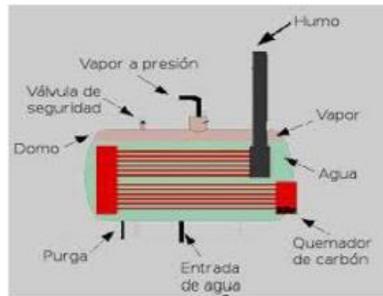
que los teléfonos, estos llegan a desviar las llamadas y causa inconformidad en los clientes. Muchas veces no se les da respuesta a los clientes, de unas 25 llamadas que entran al día solo llegan a tomar 10 no es ni el 50% de las quejas y todavía así no se les brinda la solución. Se han llegado a perder alrededor de unos 3 clientes que realizaban unos Q15,000 al mes en pedidos, unos Q180,000 al año esto siendo unos datos aproximados en pérdidas.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA EMPRESARIAL

En el Departamento de calderas la caldera que genera el flujo de presión en la empresa se encuentra en mal estado, esta máquina se adquirió en el año 2012 ya es antigua, desde el año 2020 se viene generando el problema ya que la tubería presenta deterioro además de sus sistemas y procesos esto llega a generar los problemas en la máquina, el problema en la máquina se da por la acumulación de sarro en la tubería, esto hace que la tubería se deteriore y ocasione el problema llegando a presentarse hasta dos veces en la semana se ha originado por la acumulación de sarro en la tubería, esto sucede ya que el tratamiento que se le brinda al agua no es el indicado y la maquina ha sido la más perjudicada. La máquina es del año 2012 por lo tanto ya está maquina es antigua y ya no cuenta con la misma capacidad de antes que era de 10T, además que su capacidad no cubre la demanda, la tubería ya está deteriorada ya no tiene la capacidad de alimentar a las 15 máquinas que de producción que hay en la planta además y cuando se acumula la presión en ella suele romper los tubos, esto genera un retraso en la producción ya que está en constante mantenimiento de sus sistemas y procesos, además que esta máquina es la encargada de alimentar de presión a toda la maquinaria que hace trabajos en base al vapor. La máquina llega a parar unas 2 veces a la semana esto origina que el vapor no llegue a las maquinas en la planta y retrasa el producto un 30% en lo que se encienden las máquinas de emergencia, generando pérdidas de tiempo y retraso en la máquinas de producción, genera pérdidas en insumos que se usan para volver a encender la maquina son un total de 56 sacos de arena silica, 3 sacos de carbón vegetal, 15 libras de electrodo, 15 GL de Diesel, el cambio de los tubos rotos que esto al mes genera una pérdida de Q100,000 mensuales que al año viene siendo Q1,200,000.00.

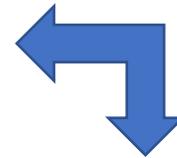
Diagrama del proceso actual:

1. Distribución de vapor a la planta Capacidad de 10T para la creación de vapor.



¹⁴Fuente: Elaboración propia Santiago Castillo

2. Generando 65 PSI que es insuficiente para toda la planta.



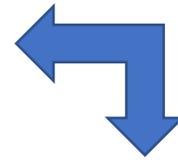
¹⁵Fuente: https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.areatecnologia.com%2Fherramientas%2Fmanometro.html&psig=AOvVaw299_rPpnZKAiZT3LGickZG&ust=1668314233999000&source=images&cd=vfe&ved=0CBAQjRxFwoTCOjvwNXop_sCFQAAAAAABAD

3. Luego se realiza un chequeo de las bombas de distribución de agua para la máquina.



¹⁶Fuente: <https://images.app.goo.gl/a59xixJp16sgQWdy7>

4. El proceso para la operación de la maquina es manual, al igual que las bombas de agua y purgas esto hace que se ponga en riesgo la seguridad del personal y que no sea eficiente la operación de estas.



¹⁶Fuente: <https://images.app.goo.gl/VxwWuXdpwGnCCoCd9>

5. Al momento que la caldera de vapor alcanza la presión adecuada empieza a alimentar a 15 máquinas de producción que le brinda los procesos adecuados a los productos que la empresa realiza, siendo esta la parte fundamental para que la empresa empiece a producir.



¹⁷Fuente: https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Ftextilespanamericanos.com%2Ftextiles-panamericanos%2F2018%2F08%2Felim-s-a-ejemplo-de-la-industria-textil-de-guatemala%2F&psig=AOvVaw2EekYFPIAcFIT696GYA82x&ust=1668314404130000&source=images&cd=vfe&ved=0CBAQIRxqFwoTCPIAtpfpp_sCFQAAAAAdAAAAABAE

ANALISIS DEL PROBLEMA

Principales causas del problema:

Descripción de las causas cuando falla la caldera.	Ocurrencias mensuales	Fecha inicio	Fecha final
Perdida de presión de vapor	26	15/02/2020	10/11/2022
Acumulación de sarro en la tubería.	30	6/05/2018	10/11/2022
La presión de vapor no se mantiene.	20	15/06/2020	10/11/2022
Se rompen tubos dentro de la caldera	15	15/01/2020	10/11/2022
Un excesivo uso de arena silica	25	15/03/2020	10/11/2022
Reclamo por los clientes, ya que los pedidos se atrasan	10	10/04/2019	10/11/2022
En ocasiones la caldera se arregla y a los días se vuelve a arruinar	5	25/06/2018	10/11/2022

¹⁸Fuente: Elaboración propia Santiago Castillo

Categorías de las causas:

Descripción de las causas cuando falla la caldera.	Unidad de medida	Categoría	Cantidad
Perdida de presión de vapor	Hora	Reclamos	5
Acumulación de sarro en la tubería.	Tubo	Ineficiencia	15

La presión de vapor no se mantiene.	Hora	Reclamos	2
Se rompen tubos dentro de la caldera	Tubo	Ineficiencia	8
Un excesivo uso de arena silica	Saco	Ineficiencia	20
Reclamo por los clientes, ya que los pedidos se atrasan	Entrega	Reclamo	5 días de retraso
En ocasiones la caldera se arregla y a los días se vuelve a arruinar	Día	Falla mecánica	2 días de función

¹⁹Fuente: Elaboración propia Santiago Castillo

Hallazgos de las causas del problema:

Descripción de las causas cuando falla la caldera.	Datos relevantes	Valores
Perdida de presión de vapor	Genera pérdida de tiempo en la producción hasta un 30% de retraso.	Q300,000.00
Acumulación de sarro en la tubería.	Provocando el deterioro en los 300 tubos que contiene la caldera, se han echado a perder 150 tubos.	Q90,000.00
La presión de vapor no se mantiene.	Provocando manchas en la tela, toalla e hilo de la empresa por sus diferentes procesos en los que utiliza vapor.	Q200,000.00
Se rompen tubos dentro de la caldera	Se han echado a perder por completo 85 tubos ya que no aguantan y se rompen.	Q51,000.00

Un excesivo uso de arena silica	Se echa a perder un aproximado de 100 sacos de arena silica a cada 15 días.	Q25,000.00
Reclamo por los clientes, ya que los pedidos se atrasan	La empresa ha llegado a perder hasta 6 clientes en menos de un mes, esto por el retraso en la entrega de los pedidos y por la mala calidad de este.	Q500,000.00
En ocasiones la caldera se arregla y a los días se vuelve a arruinar	Se llega a reparar la caldera y por lo mal que ya se encuentra la maquina se vuelve arruinar a los 2 días generando pérdidas de tiempo, económicas y de materias primas.	Q350,000.00

²⁰Fuente: Elaboración propia Santiago Castillo

Principales Causas del problema:

Hallazgos:

- a. La máquina en si ya no puede trabajar al 100% de su capacidad pues el deterioro de los tubos es demasiado y si se llega a forzar suele reventarse la tubería, tomando en cuenta que esta caldera es del año 2012 ya lleva una década trabajando, pero el descuido ha hecho que se arruine.
- b. Los tubos de toda la maquina tiene sarro esto hace que se tapen y con la presión se llegan a romper, la maquina cuenta con 400 tubos de los cuales cada uno de ellos tiene un valor de entre Q600.00 a Q700.00.
- c. El consumo de arena silica es demasiado pues cuando estos problemas suceden se llega a mojar y de esa manera ya no se puede usar pues se vuelve más pesada y no se puede burbujear, el horno utiliza 50 sacos de esta arena.
- d. Cuando la maquina presenta fallas la presión de vapor disminuye, esto ocasiona que la producción pare generando pérdidas económicas de por lo menos Q100,000.00 para poder repararla, estos solo en esa máquina sin tomar en cuenta el retraso en el tiempo de la producción que se atrasa un 30%.

- e. El mal tratamiento que se le da al agua es parte del problema que se fue acumulando y llegó a ocasionar esto en la maquina después de 10 años de uso se acumuló mucho sarro y afecto toda la máquina.

Evidencias:

	<p>Acumulación de sarro en tubería.</p>
	<p>Desperdicio de arena silica.</p>
	<p>Tubería rota por exceso de presión.</p>

	<p>Perdida de presión de vapor</p>
	<p>Tela en mal estado, perdida en los tonos por falta de vapor en la maquinaria.</p>

²¹Fuente: Elaboración propia Santiago Castillo

Desventajas:

1. Corto plazo:

- a. La caldera sólo trabaja un 70% de su capacidad a la semana.
- b. Pérdida de presión de vapor Hasta 6 hrs continuas en el día retrasando la producción hasta un 30% de lo normal.
- c. Mermas mensuales que ascienden a un aproximado de Q15,000, tomando en cuenta que se utilizan hasta 4 personas para el arreglo de esta.

2. Mediano plazo:

- a. Pérdida de 3 clientes por la demora en la entrega de sus pedidos, el generaba hasta 3 pedidos por mes.
- b. Pérdidas en la materia prima de la caldera que ascienden a Q50,000.00 al mes.

- c. Desperdicio de agua al momento que la caldera revienta tubería se llega a perder en ocasiones hasta 7 tubos provocando un gasto de hasta Q12,500 en materia prima para ponerla en marcha.

3. Largo plazo:

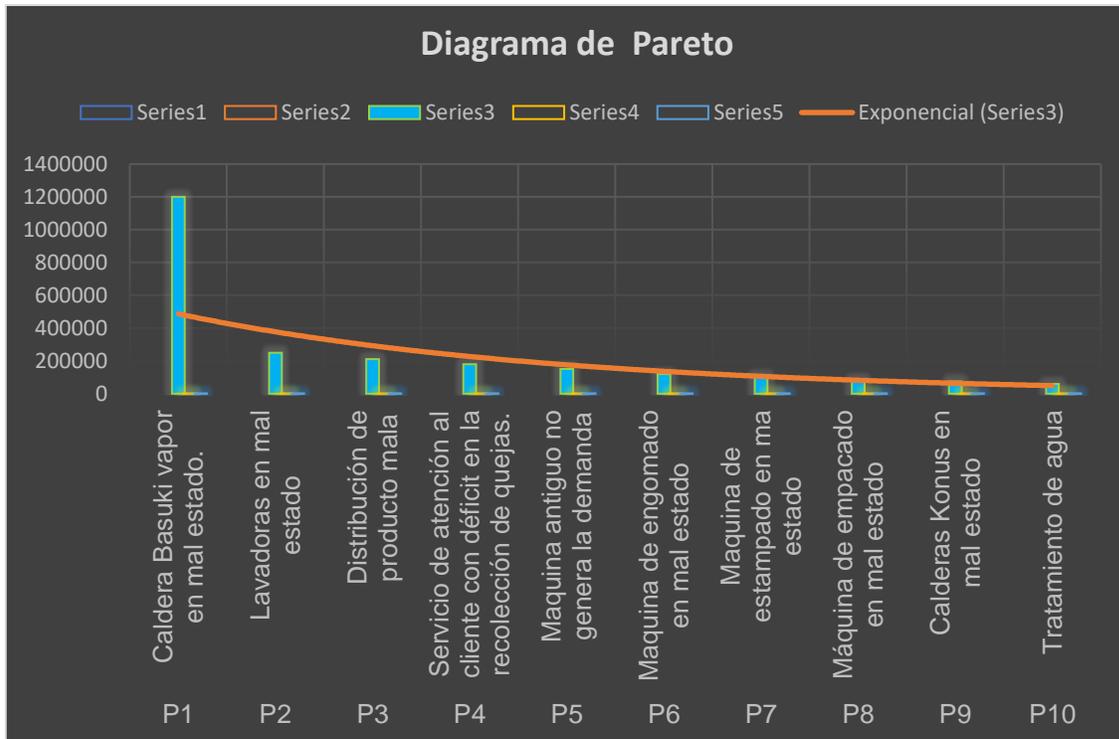
- a. Caldera con más de 10 años de antigüedad.
- b. Tubería de caldera con más de 2 años y medio de uso desde su última inspección y acumulando sarro.
- c. Desde el año 2020 para la fecha no se le ha dado el mantenimiento correcto, esto ha llegado afectar a más de 300 tubos que contiene la caldera.
- d. Afectando así a la empresa en las entregas de pedidos grandes, retrasando más de lo normal las entregas.
- e. Sistemas y procesos ya con fallas que vienen afectando la maquina desde hace ya 3 años y contando.

Análisis de Pareto:

P	NOMBRE DEL PROBLEMA	MONTO ANUAL EN QUETZALES	FRECUENCIA	ACUMULADA
P1	Caldera Basuki vapor en mal estado.	Q 1,200,000.00	49.32	49.32
P2	Lavadoras en mal estado	Q 250,000.00	10.28	59.60
P3	Distribución de producto mala	Q 210,000.00	8.63	68.23
P4	Servicio de atención al cliente con déficit en la recolección de quejas.	Q 180,000.00	7.40	75.63
P5	Maquina antiguo no genera la demanda	Q 150,000.00	6.17	81.79
P6	Máquina de engomado en mal estado	Q 120,000.00	4.93	86.72
P7	Máquina de estampado en mal estado	Q 108,000.00	4.44	91.16
P8	Máquina de empacado en mal estado	Q 80,000.00	5.22	96.38

P9	Calderas Konus en mal estado	Q 75,000.00	3.08	99.47
P10	Tratamiento de agua	Q 60,000.00	2.47	101.93
		Q 2,433,000.00	101.93	

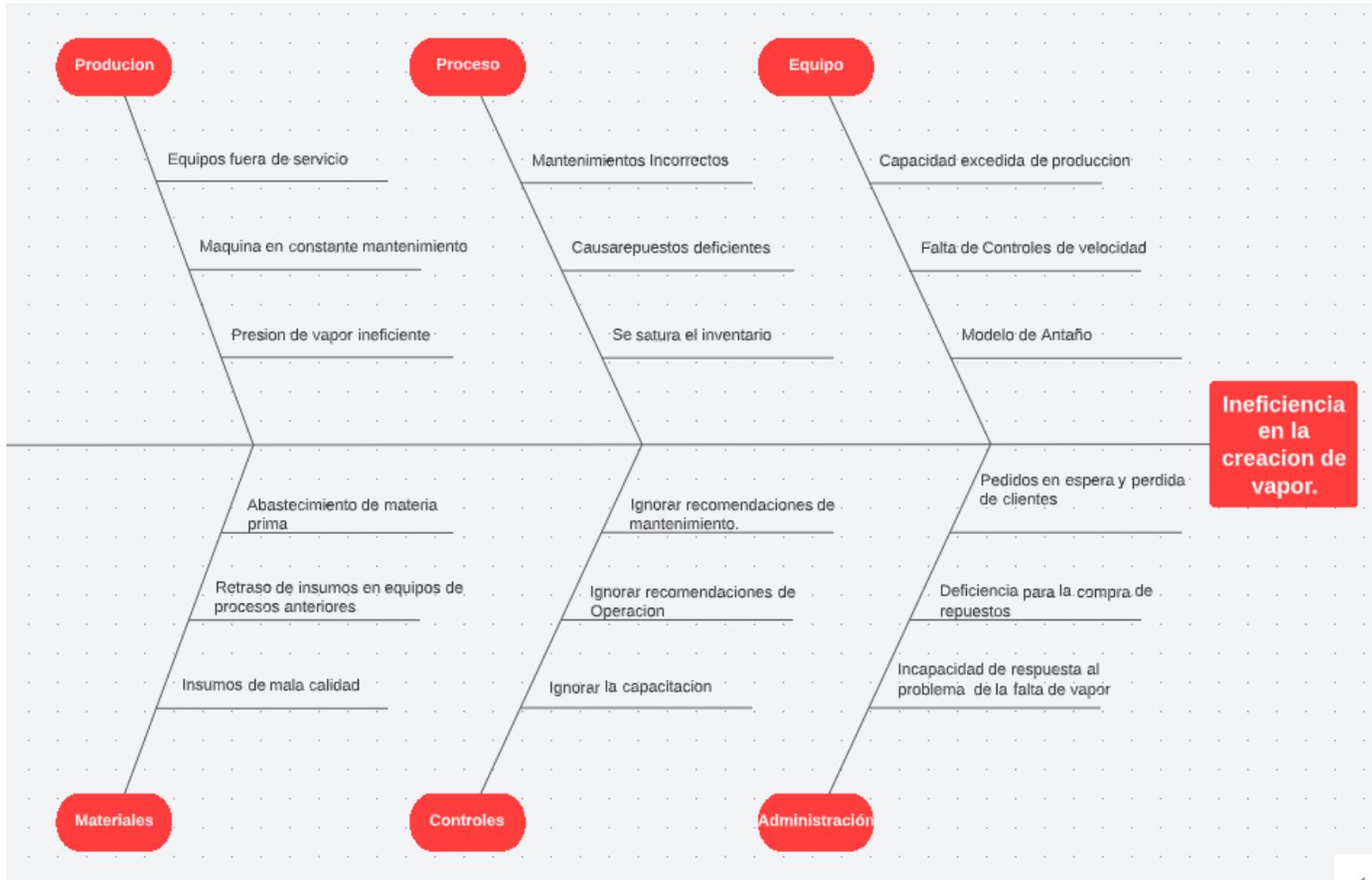
²²Fuente: Elaboración propia Santiago Castillo



²³Fuente: Elaboración propia Santiago Castillo

En el análisis de Pareto se puede ver que el problema que más genera pérdidas para la empresa en todos los sentidos es la falta de presión de vapor, esto es porque es una maquina importante y ayuda a cumplir cada uno de los procesos para poder realizar el producto, la máquina que tiene la empresa es una con muy poca capacidad de 10T que con eso no ayuda en nada a la empresa. Se colocaron en orden los problemas que se mostraron en la tarea anterior del más costosa al menos. Con esto se podrá elegir bien el problema y ver a cuál es el que hay que brindarle más importancia.

Diagrama de Causa y Efecto:



²⁴Fuente: Elaboración Propia Santiago Castillo

Análisis de Causas y efectos:

Causas:

1. La principal causa que se ha encontrado es que la máquina por ser antigua ya no tiene la misma eficiencia para la generación de vapor, ahora solo llega a trabajar un 65% de su capacidad y si se llega a forzar suele presentar fallas, además que esto ha llegado a afectar a la producción llegando a retrasar hasta un 30% el acabado en ciertos productos, pues es la máquina principal que genera el vapor para toda la planta donde se encuentra.
2. Las materias primas para la reparación de la máquina son un poco complicado de encontrar, además que los precios han subido considerablemente, este problema ha llegado a generar pérdidas mensuales de Q25,000 y anuales de hasta Q300,000.
3. Esta máquina es más importante ya que su función principal es la de producir vapor a todas las máquinas de producción que utilicen la presión para realizar los procesos que el producto requiera, además de producir pérdidas de Q1,200,000.00 anuales se retrasan los tiempos en las entregas del producto y eso es un problema para la empresa pues los clientes se quedan inconformes con el servicio.
4. La capacidad de la máquina es bastante mala, pues la que tiene la empresa es de 10T y no se da abasto pues debe de alimentar 15 máquinas que son de producción de las cuales solo llegan a trabajar 7, además que esta máquina toda su operación es manual.

Efectos:

1. La adquisición de la materia prima para la reparación de la máquina es un poco más difícil de encontrar además se debe de tomar en cuenta que su precio ha ido incrementando hasta un 35% a como estaba hace unos 2 meses, es decir que un tubo ahora viene costando Q675.00 cuando antes el tubo tenía el valor de Q500.00 la arena sílica que un saco costaba antes Q400.00 ahora ha incrementado su valor a Q560.00 un 40% más de lo normal.

2. Pérdida de vapor generando retraso en la producción de la empresa, comprometiendo el tiempo de entrega y generando disconformidad en los clientes.
3. La acumulación del sarro en la tubería ha ido incrementando, esto ha hecho que se rompan más tubos de los normal, generando más el aumento en los costos que la empresa tiene, con los precios que se manejan ahora en los mercados para la adquisición de las materias prima se calculó un incremento del 43% en los costos, es decir antes de gastaban Q70,000.00 al mes, ahora puede llegar hasta Q100,000.00 al mes.
4. Se han perdido muchos clientes por razones de que la empresa no cumple con los tiempos establecidos y se han retrasado más de lo normal en las entregas de los pedidos, esto no sólo llega afectar un área si no que a toda la empresa pues la empresa vive de sus productos.

PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCION

El gerente de Planta 2, el supervisor del área de mantenimiento y el encargado del área donde se implementará la nueva máquina. Se propone, adquirir una CALDERA DE VAPOR DE 20 TONELADAS DE PRESIÓN con sistemas computarizados para llevar un mejor control de la creación de presión de vapor esta maquinaria proviene del país de China, cuenta con la capacidad de cumplir con la demanda que la empresa tiene. Se va a implementar en la planta 2 de Acabados y teñidos, en el área de Calderas Basuki. La compra de esta tecnología tangible será para el uso del área de reprocesado, en la planta 2 de Acabados y Teñidos. Como plan estratégico para cumplir con la demanda que en la actualidad pues normalmente de debe consumir de 85 a 90 PSI de vapor por 24 hrs, únicamente se produce 75 PSI de presión. Con la nueva tecnología ya la producción podrá avanzar más. La máquina se cotiza con un intermediario, que cuenta con página de Internet, ATTSU, cuenta con la capacidad de fabricar hasta 20 Toneladas de Vapor, esta máquina cuenta con una pantalla de 24" digital para llevar un mejor control de cada uno de sus sistemas, con una memoria RAM de 32 GB y 1T de almacenamiento interno, procesador Intel XEON E5205. CALDERA DE VAPOR CON FUNCIONAMIENTO A CARBÓN 20T tiene un precio de Q. 19,500,000.00 Al momento de confirmar la

compra se debe de dar un 35% de anticipo correspondiente a Q. 6,825,000.00 el 65% restante con un valor de Q. 12,675,000.00 se debe de pagar al concluir con la instalación del equipo, por parte del proveedor. Con esta máquina se podrían alimentar 15 máquinas que hay en producción de las cuales utilizan vapor. Además de cumplir con la demanda que actualmente se tiene, Satisfacción en los clientes, ahorro en tiempo. El tiempo de entrega oscila entre los 30-60 días después de la confirmación, lo que se presume que a mediados del mes de enero del año 2023 se estará recibiendo.

Ventajas:

1. Corto plazo:

- a. Incremento de ventas en un 35% que equivale a Q250,000.00 mensuales, además se debe de tener en cuenta que ya se generará el gasto de los Q100,000.00 mensuales en materias primas para la reparación de la máquina.
- b. Se logrará aumentar la producción y los procesos que se le dan al producto hasta 150,000 yardas de tela por hora.
- c. Se tendrá un mejor producto, pues la calidad mejorará hasta un 30% más de lo que se tiene hoy en día.

2. Mediano plazo:

- a. Se logrará atender a todos los clientes tanto internacionales como nacionales que en total ascienden a poquito más de 60 clientes.
- b. Se podrá agarrar más de 10 pedidos y entregar a tiempo.
- c. Se tendrá un ahorro de Q80,000.00 mensuales pues sus mantenimientos lo cubrirán la garantía por 4 años.

3. Largo plazo:

- a. Al adquirir una caldera con tecnología de punta se le asegura al cliente que el producto será de buena calidad con los procesos adecuados.
- b. Al estar entregando un producto de calidad y más rápido se podrá ganar más mercado, aumentando las ventas a más de Q15,000,000.00 anuales tomando en cuenta todos los productos.

ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN

Análisis de requerimiento operativos:

1. El proveedor brindará capacitaciones para el cuidado de la caldera y las nuevas funciones que esta trae consigo.
2. Garantiza la adquisición de repuestos, en dado caso se llegará a necesitar.
3. Cuenta con respaldo y soporte técnico para el software y hardware.
4. Brinda la información necesaria de los sistemas y procesos de la máquina.
5. Orientación y apoyo para la instalación de la maquinaria.

Análisis de requerimientos técnicos:

1. Especificaciones del proceso:

Se realizará la instalación en la planta 2 producción, en el Área de Calderas ya que en esa área se cuenta con la infraestructura adecuada pues está el espacio y la altura para que esta máquina pueda instalarse correctamente además que cuenta con instalaciones eléctricas de alto voltaje hasta 440 voltios.

2. Tipos de equipos y maquinarias:

El proveedor debe brindar un equipo que no se sobrecaliente esto es por la seguridad del personal que estará a cargo de la máquina, además de brindar la información de los gases y residuos que suelta, el consumo del agua al igual que el consumo eléctrico pues estos deben de ser mínimos.

3. Tamaño de equipos y maquinarias:

La caldera debe de tener la capacidad de generar 20T de presión de vapor, que con esto se alimentara a 15 máquinas de producción para poder realizar los pedidos, además de que debe tener sistemas automatizados, y así vez cuidar el medio ambiente.

4. Necesidad de infraestructura, instalaciones eléctricas y físicas:

El equipo debe contar con sistemas de eléctricos de capacidad de hasta 440 voltios si es menos mejor, la infraestructura de Liztex S.A. Ya está capacitada para la instalación del equipo y con suficiente ventilación para evitar que se

sobre caliente los motores, además de tener una cabina para poner el sistema de Software y Hardware con calefacción.

5. Planes de mantenimiento e inventario de repuestos:

El mismo proveedor debe contar con repuestos por si en un dado caso llegara a fallar algún componente de la caldera, además que debe brindar la garantía no menos de 4 años, y con un manual de mantenimiento.

Análisis de requerimientos legales:

1. El proveedor debe ser una empresa seria y acredita en Guatemala:

El proveedor debe de tener dirección física, pagará impuestos al gobierno de Guatemala, contar con NIT, y no debe tener problemas con la ley, estar solvente de impuestos.

2. El proveedor debe estar registrado ante la SAT:

El proveedor que se recomienda debe estar legalmente inscrito en la Superintendencia de Administración tributaria, contar con un NIT y verificar que sea verdadero para evitar estafas y posibles engaños con empresas que no existan, que cumpla con todos los requisitos que tenga la ley.

3. Debe estar inscrita en el registro mercantil:

El proveedor debe mostrar que está debidamente inscrito en el registro mercantil, verificar que no es una empresa fantasma y sobre todo brindar seguridad jurídica de todos los actos que se realicen.

4. Debe emitir factura:

El proveedor debe de emitir factura ya sea física o digital, con esto se demuestra si es una empresa seria y no tiene problemas legales.

5. Debe estar absuelta de problemas legales:

El proveedor debe de estar libre de problemas legales, embargos, no debe tener citatorios, debe tener buena imagen, sin rumores que estafan, roban etc. De esta manera se podrá aceptar su oferta y hacer una compra formal.

6. Debe cumplir con las garantías que extiende, y contratos de mantenimientos y servicios, repuestos y suministros:

Al momento de realizar la compra las garantías deben de ir escritas en los papeles y ambas partes deben de estar de acuerdo con lo que se plantee al

momento de realizar la compra, el proveedor debe tener un amplio stock y brindar las capacitaciones necesarias para que se pueda brindar una buena operación a la máquina, además debe contar con bastante experiencia sobre todo por el tipo de maquinaria que se va a utilizar mínimo 10 años de experiencia.

Análisis de requerimientos ambientales:

1. Riesgos de contaminación por emisiones y residuos:

La empresa donde se adquiriría el equipo tiene que garantizar que los gases y residuos que salgan del mismo no afecten el medio ambiente, además que deben estar en los niveles que el gobierno coloca.

2. Mecanismos de control de contaminación:

La caldera debe de contar con un sistema que permita distribuir los gases y sus residuos fuera del área donde se implementará. El sistema es automatizado y la contaminación será mínima.

3. Riesgos para trabajadores:

La caldera debe de tener un sistema automático que detecte cuando se habrán las compuertas y pare el horno y todos sus motores automáticamente, además que su estructura no debe ser caliente o por lo menos estar aislado para que el empleado no se vaya a quemar.

4. Mecanismos de higiene y seguridad industrial:

El proveedor debe de brindar capacitaciones para lograr una buena operación en la maquina y saber dónde se debe meter las manos, además de brindar los cuidados que se le deben de dar a la máquina para que pueda durar bastante tiempo.

5. Efectos netos sobre recursos naturales y ecosistemas:

Se debe crear un plan de reciclaje pues la maquina cuenta con bastantes componentes y se puede reutilizar en otros lados. La empresa tiene como objetivo cuidar la contaminación del ambiente y cuidar la salud del personal, con esta máquina el consumo del agua será mínima.

Análisis de requerimientos financieros:

Pará qué la empresa lleve a cabo este proyecto la inversión que se debe de hacer es de Q 3,500,000.00 esto se hará por medio de financiamiento externo a través del Banco BI.

Banco BI	
Inversión inicial	
Compra de tecnología Tangible	Q3,500,000.00
Inversión inicial	Q3,500,000.00
Inversión Total	
Total, de inversión	Q3,500,000.00

²⁵ Fuente: Elaboración propia Santiago Castillo

Del cuadro anterior se muestra la inversión total para el proyecto que se muestra en recuadro siguiente, se proyectó el consumo de materia prima para la instalación de la maquinaria y este gasto ya va incluido en la inversión. En este gasto va incluido, energía eléctrica, salario de los empleados que harán la instalación de la maquinaria e insumos como lo es electrodos, tornillos y todo lo que sirva para la instalación.

FINANCIAMIENTO EXTERNO					
	Plazo Años	Tasa de interés	Frecuencia de amortización	Método de pago de préstamo	Monto
Financiera Industrial	5	12.4%	60	Cuota Nivelada	Q3,500,000.00
Total, de financiamiento externo					Q3,500,000.00

²⁶ Fuente: Elaboración propia Santiago Castillo

La manera en se hará la inversión será por medio de financiamiento externo, se tomará la inversión externa por medio del Banco Industrial que es el que trabaja con la empresa y serán ellos los encargados de brindar el crédito a una tasa del 12.4%

a 60 meses y con cuota nivelada la tasa de interés es especial ya que el banco y la empresa están asociados.

VALOR DE LA CUOTA
Q.78,564.88
PLAZO
60 meses

²⁷Fuente: Banco Industrial S.A. <https://www.corporacionbi.com/calculadorasbi.php>

Día	Fecha	Capital	Interés	Admón.	Seguro Vida	Cuota	Saldo
1	31/12/2022	42,398.21	36,166.67	0.00	0.00	78,564.88	3,457,601.79
2	31/01/2023	42,836.33	35,728.55	0.00	0.00	78,564.88	3,414,765.46
3	28/02/2023	43,278.97	35,285.91	0.00	0.00	78,564.88	3,371,486.49
4	31/03/2023	43,726.19	34,838.69	0.00	0.00	78,564.88	3,327,760.30
5	30/04/2023	44,178.02	34,386.86	0.00	0.00	78,564.88	3,283,582.28
6	31/05/2023	44,634.53	33,930.35	0.00	0.00	78,564.88	3,238,947.75
7	30/06/2023	45,095.75	33,469.13	0.00	0.00	78,564.88	3,193,852.00
8	31/07/2023	45,561.74	33,003.14	0.00	0.00	78,564.88	3,148,290.26
9	31/08/2023	46,032.55	32,532.33	0.00	0.00	78,564.88	3,102,257.71

Día	Fecha	Capital	Interés	Admón.	Seguro Vida	Cuota	Saldo
10	30/09/2023	46,508.22	32,056.66	0.00	0.00	78,564.88	3,055,749.50
11	31/10/2023	46,988.80	31,576.08	0.00	0.00	78,564.88	3,008,760.69
12	30/11/2023	47,474.35	31,090.53	0.00	0.00	78,564.88	2,961,286.34
13	31/12/2023	47,964.92	30,599.96	0.00	0.00	78,564.88	2,913,321.42
14	31/01/2024	48,460.56	30,104.32	0.00	0.00	78,564.88	2,864,860.86
15	29/02/2024	48,961.32	29,603.56	0.00	0.00	78,564.88	2,815,899.55
16	31/03/2024	49,467.25	29,097.63	0.00	0.00	78,564.88	2,766,432.30
17	30/04/2024	49,978.41	28,586.47	0.00	0.00	78,564.88	2,716,453.88
18	31/05/2024	50,494.86	28,070.02	0.00	0.00	78,564.88	2,665,959.03
19	30/06/2024	51,016.64	27,548.24	0.00	0.00	78,564.88	2,614,942.39
20	31/07/2024	51,543.81	27,021.07	0.00	0.00	78,564.88	2,563,398.58
21	31/08/2024	52,076.43	26,488.45	0.00	0.00	78,564.88	2,511,322.16
22	30/09/2024	52,614.55	25,950.33	0.00	0.00	78,564.88	2,458,707.61
23	31/10/2024	53,158.23	25,406.65	0.00	0.00	78,564.88	2,405,549.37
24	30/11/2024	53,707.54	24,857.34	0.00	0.00	78,564.88	2,351,841.84
25	31/12/2024	54,262.51	24,302.37	0.00	0.00	78,564.88	2,297,579.32
26	31/01/2025	54,823.23	23,741.65	0.00	0.00	78,564.88	2,242,756.10
27	28/02/2025	55,389.73	23,175.15	0.00	0.00	78,564.88	2,187,366.36
28	31/03/2025	55,962.09	22,602.79	0.00	0.00	78,564.88	2,131,404.27
29	30/04/2025	56,540.37	22,024.51	0.00	0.00	78,564.88	2,074,863.90
30	31/05/2025	57,124.62	21,440.26	0.00	0.00	78,564.88	2,017,739.28
31	30/06/2025	57,714.91	20,849.97	0.00	0.00	78,564.88	1,960,024.37
32	31/07/2025	58,311.29	20,253.59	0.00	0.00	78,564.88	1,901,713.08

Día	Fecha	Capital	Interés	Admón.	Seguro Vida	Cuota	Saldo
33	31/08/2025	58,913.84	19,651.04	0.00	0.00	78,564.88	1,842,799.24
34	30/09/2025	59,522.62	19,042.26	0.00	0.00	78,564.88	1,783,276.62
35	31/10/2025	60,137.69	18,427.19	0.00	0.00	78,564.88	1,723,138.93
36	30/11/2025	60,759.11	17,805.77	0.00	0.00	78,564.88	1,662,379.82
37	31/12/2025	61,386.95	17,177.92	0.00	0.00	78,564.88	1,600,992.86
38	31/01/2026	62,021.29	16,543.59	0.00	0.00	78,564.88	1,538,971.58
39	28/02/2026	62,662.17	15,902.71	0.00	0.00	78,564.88	1,476,309.40
40	31/03/2026	63,309.68	15,255.20	0.00	0.00	78,564.88	1,412,999.72
41	30/04/2026	63,963.88	14,601.00	0.00	0.00	78,564.88	1,349,035.84
42	31/05/2026	64,624.84	13,940.04	0.00	0.00	78,564.88	1,284,411.00
43	30/06/2026	65,292.63	13,272.25	0.00	0.00	78,564.88	1,219,118.36
44	31/07/2026	65,967.32	12,597.56	0.00	0.00	78,564.88	1,153,151.04
45	31/08/2026	66,648.99	11,915.89	0.00	0.00	78,564.88	1,086,502.06
46	30/09/2026	67,337.69	11,227.19	0.00	0.00	78,564.88	1,019,164.37
47	31/10/2026	68,033.51	10,531.37	0.00	0.00	78,564.88	951,130.85
48	30/11/2026	68,736.53	9,828.35	0.00	0.00	78,564.88	882,394.32
49	31/12/2026	69,446.80	9,118.07	0.00	0.00	78,564.88	812,947.52
50	31/01/2027	70,164.42	8,400.46	0.00	0.00	78,564.88	742,783.10
51	28/02/2027	70,889.45	7,675.43	0.00	0.00	78,564.88	671,893.64
52	31/03/2027	71,621.98	6,942.90	0.00	0.00	78,564.88	600,271.67
53	30/04/2027	72,362.07	6,202.81	0.00	0.00	78,564.88	527,909.59
54	31/05/2027	73,109.81	5,455.07	0.00	0.00	78,564.88	454,799.78
55	30/06/2027	73,865.28	4,699.60	0.00	0.00	78,564.88	380,934.50

Día	Fecha	Capital	Interés	Admón.	Seguro Vida	Cuota	Saldo
56	31/07/2027	74,628.56	3,936.32	0.00	0.00	78,564.88	306,305.94
57	31/08/2027	75,399.72	3,165.16	0.00	0.00	78,564.88	230,906.22
58	30/09/2027	76,178.85	2,386.03	0.00	0.00	78,564.88	154,727.38
59	31/10/2027	76,966.03	1,598.85	0.00	0.00	78,564.88	77,761.35
60	30/11/2027	77,761.35	803.53	0.00	0.00	78,564.88	0.00

²⁸Fuente: Banco Industrial S.A. <https://www.corporacionbi.com/calculadorasbi.php>

FLUJO DE EFECTIVO						
Rubro	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Saldo Inicial		Q -	Q 3,757,221.44	Q 6,970,729.24	Q 9,554,792.51	Q 11,434,393.76
(+) Egresos						
Ventas al contado		Q 5,500,000.00	Q 5,500,000.00	Q 5,500,000.00	Q 5,500,000.00	Q 5,500,000.00
Préstamo Bancario	Q 3,500,000.00	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Utilidades retenidas		Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Total, Ingresos		Q 5,500,000.00	Q 9,257,221.44	Q 12,470,729.24	Q 15,054,792.51	Q 16,934,393.76
Total, Disponible	Q 3,500,000.00	Q 5,500,000.00	Q 9,257,221.44	Q 12,470,729.24	Q 15,054,792.51	Q 16,934,393.76
(-) 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
Amortización de préstamo Bancario		Q 538,713.66	Q 1,148,158.16	Q 1,837,620.18	Q 2,617,605.68	Q 3,500,000.00
Intereses		Q 404,064.90	Q 333,334.04	Q 253,316.55	Q 162,793.07	Q 60,384.23
Compra de Caldera	Q 3,500,000.00	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Total, de Egresos	Q 3,500,000.00	Q 1,742,778.56	Q 2,286,492.20	Q 2,915,936.73	Q 3,620,398.75	Q 4,405,384.23
Saldo Final	Q -	Q 3,757,221.44	Q 6,970,729.24	Q 9,554,792.51	Q 11,434,393.76	Q 12,529,009.53

²⁹Fuente: Elaboración Propia Santiago Castillo

Análisis flujo de efectivo:

El siguiente cuadro refleja lo que es el costo beneficio, según el desglose detallado nos muestra que el proyecto genera 2.53 por cada quetzal invertido, lo que refleja un resultado positivo y con buenos beneficios. Además del 91% del TIR que es un porcentaje aceptable.

INTEGRACION DE DATOS PARA COSTO/BENEFICIO					
Inversión inicial	Q	3,401,175.00			
Tasa Inflación			9%		
Tasa Activa			12.40%		
Tasa Pasiva					
Tasa riesgo			10%		
TREMA			31.40		
PERIODO	INGRESOS		COSTOS	FLUJO DE EFECTIVO NETO	VALOR PRESENTE
0				-Q 3,401,175.00	-Q 3,401,175.00
1	Q	5,500,000.00	Q 1,742,778.56	Q 3,757,221.44	Q 2,577,453.91
2	Q	5,500,000.00	Q 2,286,492.20	Q 3,213,507.80	Q 2,204,466.35
3	Q	5,500,000.00	Q 2,915,936.73	Q 2,584,063.27	Q 1,772,667.40
4	Q	5,500,000.00	Q 3,620,398.75	Q 1,879,601.25	Q 1,289,406.46
5	Q	5,500,000.00	Q 4,405,384.23	Q 1,094,615.77	Q 750,906.42
VALOR PRESENTE DE FLUJOS ACTUALIZADOS					Q 8,594,900.54
Valor presente Neto (VPN)					Q 5,193,725.54
Tasa interna retorno (TIR)					91%
Beneficio/Costo					2.53

³⁰Fuente: Elaboración propia Santiago Castillo

ANALISIS DE DECISIÓN

Cuadro de ventajas y desventajas por proveedor:

En los siguientes cuadros se hará una comparación entre las ventajas y desventajas que tendrán cada proveedor, de esta manera podremos ver que proveedor tiene la máquina adecuada para la solución al problema empresarial. En dicho cuadro se detallarán los requerimientos que se necesitan para poder obtener la solución al problema empresarial.

Análisis de ventajas y desventajas del proveedor 1 CADINSA:

Ventajas:

- a. Proveedor Nacional
- b. Amplio stock de repuestos
- c. Capacitaciones sobre el manejo de la máquina
- d. Instalación de la máquina por parte de ellos en 4 días
- e. Garantía de 3 años
- f. Ofrecen crédito

Desventajas:

- a. Valor de la maquinaria un poco elevado
- b. Entrega de la maquina en 90 días

Análisis de ventajas y desventajas del proveedor 2 CONSOLIDADOS INDUSTRIALES:

Ventajas:

- a. Proveedor nacional
- b. Instalación del equipo

Desventajas:

- a. No cuenta con repuestos para la máquina
- b. No brinda capacitaciones
- c. Hay que buscar un distribuidor extra para cotizar mejor el equipo

- d. Entrega en 180 días

Análisis de ventajas y desventajas del proveedor 3 ALFA LAVAL:

Ventajas:

- a. Brinda capacitación para el manejo de la máquina
- b. Amplio stock de repuestos para la máquina
- c. Garantía de 2 años
- d. Instalación del equipo por parte ellos, sin costo adicional

Desventajas:

- a. Es proveedor extranjero
- b. Requieren Pago inicial del 50% y el otro 50% al entregar la maquina
- c. 180 días de espera
- d. Hay que buscar un intermediario nacional para ver temas de importaciones y pagos de impuestos para que ingrese la máquina.

1. CALDERAS CADINSA

Solución	Requerimientos	Ponderación	CADINSA	
			Punteo	Calificación
Caldera de vapor con capacidad de generar 20T de vapor.	Generar 20T de presión	15%	100	20
	Instalación de la maquinaria	10%	100	15
	Respaldo y soporte técnico	15%	100	25
	Software y hardware	15%	100	15
	Precio mínimo Q3,500,000.00	10%	100	15
	Disponibilidad de repuestos	20%	100	20
	Garantía 3 años	15%	100	15
		100	700	125

2. CONSOLIDADAS INDUSTRIALES

Solución	Requerimientos	Ponderación	CONSOLIDADOS INDUSTRIALES	
			Punteo	Calificación
Caldera de vapor con capacidad de generar	Generar 20T de presión	15%	100	20
	Instalación de la maquinaria	10%	70	10
	Respaldo y soporte técnico	15%	55	15
	Software y hardware	15%	100	10

20T de vapor.	Precio mínimo Q3,500,000.00	10%	100	15
	Disponibilidad de repuestos	20%	40	10
	Garantía 3 años	15%	50	10
		100	515	90

3. Alfa Laval

Solución	Requerimientos	Ponderación	Alfa Laval	
			Punteo	Calificación
Caldera de vapor con capacidad de generar 20T de vapor.	Generar 20T de presión	15%	100	20
	Instalación de la maquinaria	10%	85	10
	Respaldo y soporte técnico	15%	65	15
	Software y hardware	15%	100	15
	Precio mínimo Q3,500,000.00	10%	100	15
	Disponibilidad de repuestos	20%	100	10
	Garantía 3 años	15%	60	15
			100	600

Matriz de punteo	
90 – 100	Sobre pasa la expectativa
60 – 90	Llena el 100% del requerimiento
0 – 59	Deficiente

Análisis de los tres proveedores:

1. CADINSA, expertos en calderas de vapor que van a la vanguardia de la tecnología y calidad, equipos industriales y características técnicas enfocadas en sistemas. Con una experiencia desde el año 2009 sobre los principios fundamentales de atención personalizada y trabajo en equipo, dedicada a la importación y distribución de calderas y varios productos para la industria reconocido mundialmente.
 - a) Respaldados por marcas líderes a nivel mundial.
 - b) Amplio stock de productos y repuestos.
 - c) Asesores altamente calificados.
 - d) Respaldo y soporte técnico.
 - e) Disponibilidad de repuestos para todos sus equipos.

2. CONSOLIDADOS INDUSTRIALES, De esta distribuidora no tengo mucha información, además de que aun sigo a la espera de la cotización.

Cuenta con:

- a) Asesoría sobre los equipos que manejan
 - b) Amplio stock en productos
 - c) Respaldo y soporte técnico
-
3. ALFA LAVAL, empresa líder en Comercialización, asesoría e instalación de productos para la industria. Cuenta con sede en Colombia que es donde hacen la venta y donde arman la máquina es en Brazil, enfocada en los principios fundamentales de responsabilidad y trabajo en equipo, dedicados a la comercialización e instalación de productos para las distintas industrias del área.

Cuenta con:

- a) Marcas líderes a nivel mundial
- b) Amplio stock de productos
- c) Personal entrenado y calificado

Hasta este punto el proveedor que se ve mejor capacitado es CADINSA ya que cuenta con mejor asesoría, marcas reconocidas y sobre todo el respaldo y soporte técnico.

No.	Nit	Nombre proveedor	Dirección	Solución Tecnológica	Precio	Ficha técnica	Nombre Asesor o Vendedor	Correo electrónico
1		CADINSA	5TA CALLE 1-14, CD GUATEMALA	CALDERA DE BIOMASA 150 PSI, 10.34 BARG, 20T	Q26,574,283.01	SI	Ing. Juan Carlos Pallais	Ventas@cadinsa.com
2		CONSOLIDADOS INDUSTRIALES	14 CALLE 10-30 ZONA 1	CALDERA DE VAPOR 15 BARG, 20T	PENDIENTE	NO	PENDIENTE	PENDIENTE
3		ALFA LAVAL	COLOMBIA	GENERADOR DE VAPOR, AaLBORG 3 PASS, 100 PSI, 8 BARG, 15T	Q4,687,683.60	SI	Ing. María Fernanda Rosero Rodríguez	No quiso compartir, por temas de malentendidos

Cuadro comparativo de los 3 proveedores:

En este espacio se tomarán los tres proveedores, se hará una comparación para ver cuál es el que más conviene y dar a conocer el que se escogió para la compra de la maquinaria.

Solución	Requerimientos	Ponderación	CADINSA		CONSOLIDADOS INDUSTRIALES		ALFA LAVAL	
			Punteo	Calificación	Punteo	Calificación	Punteo	Calificación
Caldera de vapor con capacidad de generar 20T de vapor.	Generar 20T de presión	15%	100	20	100	20	100	20
	Instalación de la maquinaria	10%	100	15	70	10	85	10
	Respaldo y soporte técnico	15%	100	25	55	15	65	15
	Software y hardware	15%	100	15	100	10	100	15
	Precio mínimo Q3,500,000.00	10%	100	15	100	15	100	15
	Disponibilidad de repuestos	20%	100	20	40	10	85	10
	Garantía 3 años	15%	100	15	50	10	60	15
		100	700	125	515	90	595	100

Análisis del proveedor que seleccione: Se toma como proveedor a CADINSA pues es el proveedor que más información compartió y el que mejor capacitado está, con muchos años de experiencia y sobre todo con personal capacitado, además de contar con amplio stock de repuestos para la máquina y brindar asesoría y capacitaciones.

CONCLUSIONES

1. La empresa cuenta con un atraso en la producción de presión de vapor esto debido a que la máquina que genera el vapor para toda la empresa presenta fallas en sus sistemas y procesos, esto ha llegado a generar un atraso en la producción hasta de un 30% más de lo normal ya que la maquina no se puede forzar y si eso sucede empieza a presentar más fallas de lo normal y en las que ha llegado a generar pérdidas de hasta Q25,000 mensuales y hasta Q300,000 anuales, esto puede llegar a variar según la magnitud del problema que se presente además puede llegar a parar hasta tres días, atrasando aún más la producción de la empresa.
2. Se realizó proyecciones de los Estados financieros para los próximos 5 años, tomando como base que desde el primer año se puede empezar a recuperar la inversión, se hizo un período de recuperación y según lo esperado la inversión se puede recuperar en menos de 4 años, lo que se ha propuesto es la implementación de una CALDERA DE GENERACIÓN DE VAPOR que puede llegar a generar hasta 20T de presión de vapor con sistemas y procesos programables, donde la producción puede aumentar su capacidad hasta un 35% más de lo normal esto viene a beneficiar a la empresa pues las máquinas de producción podrían trabajar al 100% de su capacidad sin limitaciones y haciendo entrega de pedidos con un mejor tiempo.
3. Esta propuesta es bastante confiable y segura, además de ser rentable pues como se vio en la tarea 7 donde se calculó el TREMA y su período de recuperación es bastante bueno los números que está solución técnica presentó son aceptables, con ella se podrá aumentar hasta un 35% más la producción, no se tendría retrasos en las máquinas de producción, la Caldera que se ha cotizado puede llegar a generar hasta 20T de presión de vapor son 10 toneladas más de lo que puede generar la caldera que la empresa tiene ahora. Además, que esta máquina que se ha propuesto es amigable con el

medio ambiente, utiliza energía limpia y los gases que expulsa no son contaminantes.

4. El proveedor que se recomienda es CADINSA, dicho proveedor ofrece respaldo y soporte técnico en un dado caso la maquina llegue a presentar fallas la garantía lo cubre, Garantía de 3 años, las marcas que manejan son marcas reconocidas y líderes a nivel mundial, cuenta con un amplio stock y repuestos, asesores altamente calificados, tecnología de punta. La caldera que ofrece puede generar hasta 150 PSI 20T de vapor que como se mencionó antes esto puede beneficiar mucho a la empresa.

RECOMENDACION

Se recomienda a la empresa la compra de una Caldera de Vapor que puede llegar a generar 20T de presión de vapor, que cuenta con tecnología inteligente artificial para controlar los diferentes sensores que la máquina contenga, esto ayudará a que la producción aumente hasta un 35% más, los pedidos se entregarán a tiempo, los clientes estarán conformes, y la empresa puede llegar a ahorrarse los Q300,000 anuales que la maquina antigua genera por causas de los problemas que está presenta. Dicho equipo se recomienda ser adquirido con el proveedor CADINSA que es el que ofrece mejores ventajas y beneficios para la empresa, están mejor capacitados además que la garantía que ofrecen cubre todos los desperfectos que la máquina presente.

ANEXOS

RESUMEN EJECUTIVO

VIDEO:

https://drive.google.com/drive/folders/1mKyVXg_9Q4J-BujNnSvR2OqMybcQBVu0?usp=share_link



1



2



3



4

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA EMPRESARIAL

- En el Departamento de Colón, la principal máquina que genera presión de vapor presenta fallas en sus sistemas y procesos, esta máquina es del año 2012, por lo tanto ya no tiene la misma capacidad que antes y esto ha venido a repercutir en los procesos de la producción generando pérdidas mensuales de Q100,000.00 y al año un aproximado de Q1,200,000.00, perjudicando así que solo trabajen 10 de las 15 máquinas que utilizan el vapor para la producción de los productos en la empresa, sobre todo retrasando los entregas de los pedidos hasta un 30%.

5

DIAGRAMA DEL PROCESO ACTUAL

El área donde se encuentra este proceso es en el Departamento de Colón.

6

HALLAZGOS

- La máquina en sí ya no puede trabajar al 100% de su capacidad pues el diseño de la tubería es demasiado y al ser larga a veces causa problemas de tubería, tomando en cuenta que esta tubería es del año 2012 ya lleva una década trabajando, pero el diseño hecho que se usó.
- Las tuberías de la máquina tienen un tipo de flexión que no es igual y con la presión se llegan a romper, la máquina cuenta con 100 tuberías de cobre y cuando se rompe una se le reemplaza por una de aluminio que cuesta Q100,000.00.
- El consumo de energía eléctrica es demasiado pues cuando se produce vapor se genera un exceso de calor que se desperdicia y no se puede usar para otros procesos, esto ocasiona que la producción sea menor de lo que debería.
- Cuando la máquina produce falta la presión de vapor durante esta ocurrencia que la producción sea generando pérdidas económicas de por lo menos Q100,000.00 para poder repararla, estos solo en una máquina sin tomar en cuenta el retraso en el tiempo de la producción que se atrasan un 30%.
- El mal tratamiento que se le da al agua es parte del problema que se ha acumulado y luego a ocasionar esto en la máquina después de 10 años de uso ocasiona muchos problemas y afecta todas las máquinas.

7

EVIDENCIAS

	Acumulación de agua en tubería		Tubería rota por exceso de presión
	Exceso de agua en tubería		Falta de presión de vapor

8



9

PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCIÓN

El gerente de Planta 2, responsable del área de mantenimiento y electricidad del área de producción implementará la nueva máquina. Se propone adquirir una CALDERA DE VAPOR DE 20 TONELADAS DE PRESIÓN con sistema computarizado, para hacer un mejor control de la creación de presión de vapor. Con la nueva tecnología la producción podrá elevarse más. La máquina cuenta con la capacidad de fabricar hasta 20 Toneladas de vapor. Esta máquina cuenta con una pantalla de 24" digital para hacer un mejor control de carbón de autodiagnóstico, con una memoria RAM de 20 GB y 17 de almacenamiento interno, procesador Intel XEON E5-2650 CALDERA DE VAPOR CON FUNCIONAMIENTO A CARGON 20T se vende por un precio de Q. 3.500.000.00. Al momento de comprar la compra incluye de un 25% de anticipo correspondiente a Q. 1.250.000.00 el 65% restante con un valor de Q. 2.250.000.00 se debe de pagar al concluir con la instalación del equipo, por parte del proveedor. Con esta máquina se podrá elevar más la producción de la planta, ya que actualmente se tiene. Substitución en los clientes, ahorro en tiempo. El tiempo de entrega es de entre 30 - 60 días después de la confirmación.

10

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

1. Computarizado.
2. Sistema automatizado.
3. Materiales de buena calidad con seguridad industrial, para el cuidado de la persona.
4. Máquina con altavoces, espejo para cuidar de los quemadores a los operadores.
5. Genera 150 PS (presión), 11 Barq, capacidad 20T de vapor.

11

REQUERIMIENTOS FINANCIEROS

Detalle	cantidad	valor	valor total	valor residual
1. Computarizado	1	1.250.000,00	1.250.000,00	1.250.000,00
2. Sistema automatizado	1	1.250.000,00	1.250.000,00	1.250.000,00
3. Materiales de buena calidad con seguridad industrial, para el cuidado de la persona	1	1.250.000,00	1.250.000,00	1.250.000,00
4. Máquina con altavoces, espejo para cuidar de los quemadores a los operadores	1	1.250.000,00	1.250.000,00	1.250.000,00
5. Genera 150 PS (presión), 11 Barq, capacidad 20T de vapor	1	1.250.000,00	1.250.000,00	1.250.000,00
Total	5	6.250.000,00	6.250.000,00	6.250.000,00
Valor presente del flujo de efectivo				
Descontar: costo del dinero				
Beneficio neto				

* El resultado que se obtiene es favorable positivo, y en ese punto se debe de pagar por parte de la empresa, para ser más o menos fiable en relación los requerimientos de los clientes, lo que se busca siempre es el beneficio para la empresa y más por ende la firma, con un costo bastante aceptable y sobre todo su porcentaje sea 70%.

12

ANÁLISIS DE DECISIÓN

Solución	Requerimientos	Probabilidad	CADINSA		CONSOLIDADOS INDUSTRIALES		ALFA LAMB	
			Puntos	Calificación	Puntos	Calificación	Puntos	Calificación
Generar 20T de presión		95%	100	20	100	20	100	20
Disponibilidad de 24 horas		95%	100	15	70	10	80	10
Costos de vapor con capacidad de generar 20T de vapor		95%	100	25	80	15	80	15
Reparos y soporte técnico		95%	100	15	100	10	100	10
Software y hardware		95%	100	15	100	10	100	10
Precio máximo de inversión		95%	100	15	100	15	100	15
Costo máximo de inversión		95%	100	20	80	10	80	10
Disponibilidad de repuestos		95%	100	15	80	10	80	10
Garantía 3 años		95%	100	15	80	10	80	10
			100	125	515	90	500	100

• Se toma a CADINSA como el proveedor para adquirir la maquinaria pues es el que cumple mejor con las características y necesidades que se tienen.

13

CONCLUSIONES

1. La empresa cuenta con un atraso en la producción de presión la máquina presenta fallos en sus sistemas y procesos, solo ha logrado a generar un atraso en la producción hasta de un 35% más de lo normal además de que ha logrado a generar pérdidas de hasta Q100,000.00 mensuales y hasta Q1,200,000 anuales.
2. Se realizó proyecciones de los Estados financieros para los próximos 5 años, tomando como base que desde el primer año se le puede empezar a recuperar la inversión, se hizo un periodo de recuperación y según lo esperado la inversión se puede recuperar en menos de 4 años, lo que se ha propuesto es la implementación de una CALDERA DE GENERACIÓN DE VAPOR que puede llegar a generar hasta 20T de presión de vapor con sistemas y procesos automatizados.

14

RECOMENDACIÓN

• Se recomienda a la empresa la compra de una Caldera de Vapor que puede llegar a generar 20T de presión de vapor, que cuenta con tecnología inteligente artificial para controlar las diferentes acciones que la máquina conlleva, esto ayudará a que la producción aumente hasta un 35% más, los pedidos se entregarán a tiempo, los clientes estarán conformes, y la empresa puede llegar a ahorrar de Q1,200,000 anuales que la máquina antigua genera por causa de los problemas que está presentando. Dicho equipo se recomienda ser adquirido con el proveedor CADINSA que es el que ofrece mejores ventajas y beneficios para la empresa, según mejor capacidad además que la garantía que ofrecen cubre todos los desperfectos que la máquina presente y además es un proveedor nacional ofreciendo capacitaciones para el tiempo correcto de la máquina.

15

COTIZACIONES

Cotización proveedor 1: CADINSA

Caldera de vapor UL-S

2,000 kg/hr - 28,000 kg/hr

130 BHP - 1,800 BHP



Gama de calderas de gran producción de vapor saturado y recalentado, desde 2,000 kg/hr hasta 28,000 kg/hr para todos los rangos de potencia y presión ofreciendo hasta el **95% de eficiencia**. Además de la caldera, Bosch le provee todo el sistema integral, para no tener necesidad de instalar productos adicionales como lo son tanques de condensados, tanques de aireador, tren de combustible, etc. www.bosch-industrial.com



BOSCH

Innovación para tu vida

Características:

- ▶ **Funcionamiento flexible** que se adapta a las fluctuaciones de la demanda.
- ▶ **Económica** y con bajas emisiones contaminantes.
- ▶ **Estabilidad** en condiciones de altas presiones con aprobación TÜV.
- ▶ **Estable**, tanto en cargas máximas como mínimas, supera fácilmente cualquier fluctuación de la demanda.
- ▶ **Adaptable** a todos los sistemas de quemadores, también los de baja emisión de NOx.
- ▶ **Excelente control** de circulación del agua y rápido intercambio de calor.
- ▶ **Fácil** manejo y mantenimiento.
- ▶ **Adecuado para arranques en seco**.
- ▶ **Control de la temperatura** de vapor recalentado, en una extensa gama de potencias.



El gran intercambio térmico garantiza que el calor generado por el combustible se transforme en vapor rápidamente, beneficiando el aumento de producción aportado por diversos dispositivos adicionales que refuerzan las excelentes "propiedades dinámicas" de la caldera Bosch.



Así mismo, el sistema de control PLC con pantalla táctil y la funcionalidad del teleservicio aporta una protección integrada contra sobrecargas en todo momento, presión constante y vapor a la medida.



Especificaciones técnicas:

Caldera		UL-S	
Capacidad		desde	hasta
	kg/hr	2,000	28,000
	Kcal/hr	1,096,680	15,184,800
	BHP*	130	1,800
Medidas	Largo (m)	5.11	8.71
	Ancho (m)	1.91	4
	Altura (m)	2.55	4.30
Economizador			✓
Combustible	Gas LP		✓
	Gas Natural		✓
	Biogas		✓
	Combustóleo (Fuel Oil Pesado #6)		✓
	Diesel (ACPM, Fuel Oil #2)		✓
	Biodiesel		✓
	Dual**		✓
	Presión de diseño	bar	
Temperatura	°C		hasta 300
No. de Hogares			1
No. de pasos			3

* BHP = Boiler Horse Power ó Caballos Caldera
** Dual = cualquier mezcla de los combustibles mencionados



Certificaciones:



En este caso el procesador que tienen el hardware y software de estas calderas es el siguiente, aunque en la ficha técnica no lo especifica esto es lo que pude investigar por aparte.

- Cuenta con una pantalla de 24" digital para llevar un mejor control de cada uno de sus sistemas, con una memoria RAM de 32 GB y 1T de almacenamiento interno, procesador Intel XEON E5205.

MEC Remote

El nuevo sistema de mantenimiento remoto Bosch MEC Remote (Master Energy Control) reemplaza al anterior Teleservicio para calderas Industriales. En el pasado, este servicio era ofrecido sólo para los expertos de servicio de Bosch. Con el nuevo MEC Remote también los operadores pueden acceder a sus calderas de vapor y agua sobrecalentada de forma conveniente y segura a distancia. Esto permite visualizar la caldera y control del sistema a través del navegador de todos los dispositivos conectados a Internet. MEC Remote es, por lo tanto, la solución ideal para todas las empresas:

- ▶ Cuando el operador no puede estar en la sala continuamente.
- ▶ Cuando se operan sistemas multi-caldera y la supervisión es obligatoria.
- ▶ En turnos de guardia, p.ej. en los fines de semana.

Los controles de caldera de Bosch son compatibles con todos los sistemas de automatización. MEC Remote también es útil para calderas que no están conectadas al sistema de automatización de edificios o plantas de producción.



El sistema ofrece una vista general de varias calderas ubicadas alrededor del mundo lo que permite su monitorización al mismo tiempo. El módulo SMS opcional envía notificaciones predefinidas cada vez que se produce un error. Esto reduce el esfuerzo de supervisión en plantas con requerimientos específicos de alta fiabilidad p.ej. en operación continua.

Otra ventaja para los operadores es la opción de soporte remoto del Servicio Técnico de Bosch Industrial. Los expertos pueden realizar una amplia parametrización, programación (PLC) y análisis de irregularidades directamente a través de MEC Remote. Tiempos de parada y servicio pueden reducirse a un mínimo.

La seguridad máxima es uno de los requerimientos principales del sistema remoto. El sistema de roles controla los accesos a los que tiene permiso cada usuario. El sistema de conexión remoto tiene 3 medidas de seguridad: el hardware puede ser activado o bloqueado en la sala de calderas con una llave. Adicionalmente, para acceder con usuario y contraseña vía conexión segura (https) es necesario un sistema mobileTAN. Manda un mensaje al operador que le permite acceder al sistema, parecido al procedimiento de banca online.

Por razones de privacidad, los datos de operación de caldera se almacenan localmente en la memoria interna del sistema y no se cargan en la nube. El sistema de seguridad para MEC se estableció por ESCRYPT. Para mantener el nivel más alto de seguridad, se llevan a cabo auditorías continuas por la empresa externa Cirosec.

Cotización CADINSA:



Biomass Fired Boiler Equipment
(1)1300 HP/150 PSIG O 10.34 BAR DESIGN

150 PSI Design/125 Operating Pressure

COAL OR BIOMASS Saturated Steam

OCTUBER 20, 2021

Attention: Ing. SANTIAGO CASTILLO

LIZTEX

Project: LIZTEX COAL OR BIOMASS





4.2 ONE (1) 1300hp,150 PSIG DESIGN BIOMASS FIRED BOILER WITH RECIPROCATING GRATE

Hurst Boiler & Welding Co., Inc. presents the boiler system as outlined in this proposal for equipment and services to include:

Boiler Equipment

- (1) Hurst 1500 / 150 PSIG Vessel
- Grate Assembly (Reciprocating)
- Wet Ash Conveyor
- Panel PLC
- Metering bin
- Air heater
- Soot blowers
- Multicyclone
- Combustion chamber
- Refractory (shipped loose)
- All boiler valves

Total Ex Works Coolidge Georgia	Q 2,690,475.00
Deaerator	Q 133,000.00
Incline conveyor	Q 89,700.00
Total Ex Works Coolidge Georgia	Q 2,913,175.00
Fletes y seguros a su Planta en Fraijanes, Guatemala	Q 195,000.00
PRECIO CIF PUESTO PLANTA AMATITLAN,GUATEMALA	Q 3,111,175.00

INSTALLATION mechanical, electrical, feedwater pipes, blowdown pipes, all the mounting with crains, download, installation of all the components, all the refractory and isolation of the oven, mezaninnis and platforms Q **90,000.00**

PRECIO CIF INSTALADA Y FUNCIONANDO EN SU PLANTA Q3,401.175.00

(8Hrs storage provided how its loaded)

4.3 DELIVERY

Based on the present shop load and the materials on hand, delivery of the proposed equipment will be 6 Months from final approval of layout drawings.





4.4 TERMS

- 35% Upon receipt of order
- 65% Upon notification equipment is ready to ship

Sin otro particular y en espera de sus noticias,

Saludos,

Ing. Juan Carlos Pallais

CADINSA

Cel: 502 57040146

Thank you for your business!



Cotización proveedor 2: CONSOLIDADOS INDUSTRIALES

Ficha técnica proveedor 2: CONSOLIDADOS INDUSTRIALES



Calderas, Quemadores, Intercambiadores, Autoclaves, Mermillas,
Equipos para Baños Turcos, Tanques,
Ingeniería, Repuestos, Montajes, Mantenimiento



NIT. 880.053.840-8

CODIGO : CODIGO : AC556/66/76

CALDERA para producción de vapor, capacidad **50 B.H.P.** Combustible **DUAL** (Acpm / gas), marca **TECNIK**. Adicional tanque de condensados con motobomba para inyección de agua.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CAPACIDAD	:	50 B.H.P. – 1.673.000 BTU / HORA.
COMBUSTIBLE	:	DUAL (ACPM y/o GAS NT.)
PRESION DE TRABAJO	:	0 a 125 psi.
PRESION DE DISEÑO	:	150 psi.
CONSUMO A.C.P.M.	:	15 galones / hora.
CONSUMO GAS NATURAL	:	54 m3/hora de Hi: 38.500 BTU/MT3
CONSUMO DE GAS PROPANO	:	96 Lb/Hora de Hi: 21.500 BTU/ LB.
PRODUCCION DE VAPOR	:	1.725 libras / hora a 212° F.
QUEMADOR DE COMBUSTION:	:	Tiro forzado según Norma UL & FM.
PESO NETO	:	2.750 Kilos.
PESO CON AGUA A NIVEL	:	4.350 Kilos.
TIPO	:	Pirotubular, Horizontal 2 pasos.
SUPERFICIE DE TRANSF	:	260 Ft2
DIMENSIONES CUERPO	:	135 cms diámetro x 270 cms longitud.
DIMENSIONES BASE	:	220 cms long. x 120 cms ancho
DIMENSION GENERAL	:	350 cms long. x 175 cms ancho x 200 cms altura
SISTEMA ELECTRICO	:	110 - 220 – 440 Voltios.
MANEJO.	:	Automático.
CONTROLES DE SEGURIDAD :	:	Protección alto-bajo nivel de agua Protección control máx. presión vapor Protección control seguridad llama.
EQUIPO ADICIONAL	:	* Tanque de Condensados cap. 60 gls. * Motobomba de alimentación de agua 10 gpm.
NORMAS DE FABRICACION	:	Según Isonet y Asme.
MATERIALES DE FABRICAC	:	Láminas para cuerpo y haz de tuberías interna de fuego en Acero al Carbono ASTM. Aislamiento y lámina inox. acabado exterior.
GARANTIAS OFRECIDAS	:	Certificados de calidad de los controles y de las materias primas del equipo. Garantía contra defectos de fabricación de 12 meses para el cuerpo y el haz tubular. Garantizamos el equipo para vida útil de 20 años mínimo en condiciones normales de operación.

Cotización proveedor 3: ALFA LAVAL

Ficha técnica Proveedor 3: ALFA LAVAL



Eficiencia a gran escala

www.bosch-industrial.com

Calderas de vapor



Tecnología de sistemas para ahorros energéticos

Las calderas de alta eficiencia combinadas con sus componentes aseguran un bajo consumo de energía y bajas emisiones.





Tratamiento del agua

- ▶ Calidad de agua más alta
- ▶ Mejora del título de vapor
- ▶ Mínima cantidad de purgas

Sistema de condensados

- ▶ Ahorro de combustible hasta 12%
- ▶ Ahorro de agua de reposición y de agua bruta
- ▶ Reducción de agua residual
- ▶ Ahorro de productos químicos hasta 90%

Combustión modulante

- ▶ Ahorro de combustible hasta 1%
- ▶ Control de velocidad en el ventilador
- ▶ Ahorro de electricidad de hasta 75%
- ▶ Control de O₂/CO
- ▶ Ahorro de combustible hasta 1%

Sistema de desgasificación

- ▶ Ahorro de productos químicos 80%
- Módulos de expansión y recuperación de calor**
- ▶ Ahorro de combustible de hasta 1%
- ▶ Ahorro de agua de reposición 1%
- ▶ Ahorro de agua de refrigeración 100%
- ▶ Ahorro de agua residual 70%
- Recuperador de calor del venteo**
- ▶ Ahorro de combustible 0.5%

Cotización ALFA LAVAL:



Aalborg 3-Pass

Caldera Humo-tubular de Alta Performance

Cotización de Generador de Vapor

07-10-2022

Datos del Cliente

Empresa:
Textiles Liztex S.A.

País / Ciudad:
Guatemala / Amatitlán

Persona de contacto:
Santiago Castillo

Teléfono:
502 4277 9387

E-mail:
Vcastillo5624@gmail.com

Nombre / número do proyecto:
Técnica_Comercial / N° 428-09-2022 Rev00

Alcance de Suministro

➤ Alcance Standard

- 1 unidad de Caldera de generación de Vapor Aalborg 3-Pass 20 ton/h, Gas Natural o Diésel, presión de diseño 15,5 barg, incluido:
 - Cuerpo de presión con aislamiento;
 - Sistema de combustión de alta performance dual, Gas Natural o Diésel, completo, marca Alfa Laval, suministrado con ventilador de aire de combustión y amortiguador de ruido;
 - Sistema de control de carga – Quemador modulante – Con PLC, IHM y variador de frecuencia para el ventilador de aire de combustión;
 - Línea completa para alimentación de Gas Natural;
 - Línea completa para alimentación de Diésel;
 - Todos los equipos de seguridad / instrumento;
 - Línea de agua con una bomba de alimentación de agua;
 - Bomba de alimentación de agua de respaldo;
 - Escalera y plataforma;
 - Tablero de control;
 - Mano de obra del técnico Alfa Laval para puesta en marcha e instrucciones de operación;



Aalborg 3-Pass

Caldera Humo-tubular de Alta Performance

Precio

Ítem	Descripción	Cantidad	Total USD
1	Caldera Aalborg 3-Pass 20 ton/h, Gas Natural o Diésel, presión de diseño 15,5 barg	1	412.256,54
2	Bomba de alimentación de agua de respaldo	1	3.517,89
3	Sistema de control de nivel continuo con variadores de frecuencia para las bombas de alimentación agua principal y respaldo	1	7.453,85
4	Kit con dos válvulas de purga de fondo automáticas	1	2.550,00
5	Medidor de flujo de vapor tipo Vortex	1	8.075,00
6	Medidor de flujo de agua tipo Electromagnético	1	3.825,00
7	Medidor de flujo de LPG tipo Vortex	1	4.838,46
8	Medidor de flujo de aceite tipo Coriolis	1	10.494,23
9	Purga automática de conductividad	1	7.473,46
10	Sistema de control de oxígeno – O2 Trim	1	2.903,08
11	Medidor temperatura para gases de combustión (Incluido)	1	-
12	Medidor de temperatura para el agua de alimentación (Incluido)	1	-
13	Enfriador de muestras	1	359,62
	Subtotal Caldera	USD	463.746,92
14	Economizador ECO – 10 x 2.500, con sistema de by pass integrado para los gases de combustión	1	31.652,89
15	Chimenea auto portante Ø1160 mm x 6 m	1	7.545,38
16	Estampado ASME para la caldera	1	24.636,82
17	Puesta en marcha	1	15.384,82
18	Suministro EXW Alfa Laval Petropolis - Brasil	1	-
	Total	USD	545.716,54



Aalborg 3-Pass

Caldera Humo-tubular de Alta Performance

Condiciones Comerciales

Precio:

Los precios son fijos en Dólares Estadounidenses. No incluyen impuestos ni retenciones.

Plazo de entrega:

Approx. 210 días EXW AL Petrópolis - Brasil

El plazo de entrega especificado debe considerarse a partir de la aprobación de la orden de compra y acreditación del anticipo correspondiente.

Lugar de entrega:

EXW Alfa Laval Petropolis - Brasil. Términos de Entrega Incoterms 2000

Forma de pago:

- 50% anticipo con la confirmación de PO
- 50% con aviso simple de despacho

Orden de compra

La orden de compra deberá ser emitida a:
Alfa Laval Colombia

Condiciones generales de venta:

El presente contrato aceptado queda sujeto a ORGALIME S 2000- Condiciones generales para el suministro de productos mecánicos, eléctricos y electrónicos asociados

Validez de la oferta:

15 días a partir de la fecha de la presente.

Garantía

El período de garantía asumida por ALA es de 12 meses después del inicio de la operación o 18 meses después del aviso de embarque del producto, cualquiera que sea la que vence primero.

La asistencia técnica del generador de vapor será permanente, y durante el período de garantía, dicha asistencia será gratuita. Sólo los gastos a que se refiere a continuación se cargarán al cliente.

- Estadía completa (comidas y alojamiento), el desplazamiento de técnico (avión), el desplazamiento interno (Aeropuerto / Hotel / planta y viceversa);
- Flete con envío de repuestos hacia planta del cliente, si de responsabilidad de Alfa Laval;



IDEA

Guatemala, 25 de Abril de 2023

Señores:
Universidad Galileo
IDEA
Presente.

Por este medio de la presente YO Victor Santiago Castillo Garcia que me identifico con número de carné 19001968 y con DPI 3647537730101 actualmente asignado (a) en la carrera:

"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 generación de vapor en LIZTEX"

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

1. CADINSA. (15 de Noviembre de 2022). *CADINSA*. Obtenido de <https://cadinsa.com/>
2. Calderas, T. (17 de Octubre de 2022). *Tipos Calderas*. Obtenido de https://blogger.googleusercontent.com/img/a/AVvXsEgflTE5unvnpwhJ_6_csEeBXANqRv_UT693qL6kvxb-rzm36S3g8JwcllyRCmonp4APt6rMCsbuWH1yKFZXoEBCygrx77RFoigVBssWPdk_nbb0rOpaa8dupdgNtK37PITQLxRX53O1BLJPGHf2Uh85uXltPs9hqbG_7-1UaOXNbig7zKSzBeDIOkHnFQ=s750
3. Imagenes, G. (15 de Octubre de 2022). *Google Imagenes*. Obtenido de <https://static.kemikcdn.com/2019/07/HPTE1x4.jpg>
4. INDUSTRIALES, C. (29 de Septiembre de 2022). *TUUGO*. Obtenido de https://www.tuugo.com.gt/Companies/consolidados-industriales_33/14000028325#!
5. Industriales, L. (21 de Octubre de 2022). *Lavadoras Industriales*. Obtenido de https://images.evisos.com.gt/2013/02/13/lavadoras-industriales-con-sistema-de-monedas_960b23e78_3.jpg
6. LAVAL, A. (25 de Octubre de 2022). *ALFA LAVAL*. Obtenido de <https://www.alfalaval.com.co/>
7. MAPS, G. (21 de Octubre de 2022). *Google MAPS*. Obtenido de <https://www.google.es/maps/?hl=es>
8. S.A., B. I. (26 de Noviembre de 2022). *Banco Industrial S.A.* Obtenido de <https://www.corporacionbi.com/calculadorasbi.php>
9. S.A., L. (20 de Noviembre de 2022). *LIZTEX S.A.* Obtenido de <https://liztex.com/>
10. S.A., L. (16 de Octubre de 2022). *LIZTEX S.A.* Obtenido de <https://apcergroup.com/images/site/images/Newsroom/texteis.jpg>

11. SAP. (15 de Octubre de 2022). *SAP*. Obtenido de https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/59/SAP_2011_logo.svg/1200px-SAP_2011_logo.svg.png
12. Textileworld. (21 de Octubre de 2022). *Textileworld*. Obtenido de <https://tpa.textileworld.com/wp-content/uploads/2017/02/Dornier.jpg>

BIBLIOGRAFIA

13. Krings, I. A. (2018). *Proyectos Empresariales 2*. Guatemala, Guatemala: Serviprensa S.A.
14. Krings, I. A. (2019). *Gestion Empresarial*. Guatemala: Serviprensa S.A.
15. Urbina, G. B. (2018). *Proyectos Empresariales 1*. México: Mc Graw Hill education.