

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA



**EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS
OUTSOURCING PARA MANTENIMIENTO DE EQUIPO DE ENVASADO EN LA
INDUSTRIA DE BEBIDAS NO CARBONATADAS EN EL MUNICIPIO DE
GUATEMALA, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA**



ING. ROTMAN AMILCAR LEPE SOTO

Guatemala, agosto de 2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA



**EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS
OUTSOURCING PARA MANTENIMIENTO DE EQUIPO DE ENVASADO EN LA
INDUSTRIA DE BEBIDAS NO CARBONATADAS EN EL MUNICIPIO DE
GUATEMALA, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA**

Informe Final de Tesis para optar al Grado Académico de Maestro en Ciencias, con base en el “Instructivo de Tesis para optar al Grado Académico de Maestro En Ciencias” aprobado por Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, el 15 de octubre de 2015, según Numeral 7.8 Punto SÉPTIMO del Acta No. 26-2015 y ratificado por el Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala, según Punto 4.2, subincisos 4.2.1 y 4.2.2 del Acta 14-2018 de fecha 14 de agosto de 2018.

ASESORA: LICDA. MSc. SILVIA MARISOL CRUZ BARCO

AUTOR: ING. ROTMAN AMILCAR LEPE SOTO

Guatemala, agosto de 2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

Decano: Lic. Luis Antonio Suárez Roldan
Secretario: Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
Vocal I: Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez
Vocal II: MSc. Byron Giovani Mejía Victorio
Vocal III: Vacante
Vocal IV: BR. CC.LL. Silvia María Oviedo Zacarías
Vocal V: P. C. Omar Oswaldo García Matzuy

TRIBUNAL EXAMINADOR QUE REALIZÓ EL
EXAMEN PRIVADO DE TESIS

Presidente: Dr, Sergio Raúl Mollinedo Ramírez
Secretario: MSc. Hugo Armando Mérida Pineda
Vocal: MSc. Jorge Alexander Pérez Monroy

Acta del examen privado de tesis

**ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO** Facultad de Ciencias Económicas - Universidad de San Carlos de Guatemala

ACTA/EP No. 04009

ACTA No. AF-JN-04-2021

De acuerdo al estado de emergencia nacional decretado por el Gobierno de la República de Guatemala y a las resoluciones del Consejo Superior Universitario, que obligaron a la suspensión de actividades académicas y administrativas presenciales en el campus central de la Universidad, ante tal situación la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Económicas, debió incorporar tecnología virtual para atender la demanda de necesidades del sector estudiantil, en esta oportunidad nos reunimos de forma virtual los infrascritos miembros del Jurado Examinador, el **22 de Febrero de 2021**, a las **18:30** horas para practicar el **EXAMEN GENERAL DE TESIS** del Ingeniero **Rotman Amilcar Lepe Soto**, carné No. **100013471**, estudiante de la Maestría en Administración Financiera de la Escuela de Estudios de Postgrado, como requisito para optar al grado de Maestro en Ciencias en Administración Financiera. El examen se realizó de acuerdo con el Instructivo de Tesis, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, el 15 de octubre de 2015, según Numeral 7.8 Punto SÉPTIMO del Acta No. 26-2015 y ratificado por el Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Postgrado -SEP- de la Universidad de San Carlos de Guatemala, según Punto 4.2, subincisos 4.2.1 y 4.2.2 del Acta 14-2018 de fecha 14 de agosto de 2018.

Cada examinador evaluó de manera oral los elementos técnico-formales y de contenido científico profesional del informe final presentado por el sustentante, denominado **"EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS OUTSOURCING PARA MANTENIMIENTO DE EQUIPO DE ENVASADO EN LA INDUSTRIA DE BEBIDAS NO CARBONATADAS EN EL MUNICIPIO DE GUATEMALA, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA"**, dejando constancia de lo actuado en las hojas de factores de evaluación proporcionadas por la Escuela. El examen fue **APROBADO** con una nota promedio de **74** puntos, obtenida de las calificaciones asignadas por cada integrante del jurado examinador. El Tribunal hace las siguientes recomendaciones: Que el sustentante incorpore las enmiendas señaladas dentro de los 30 días calendario.

En fe de lo cual firmamos la presente acta en la Ciudad de Guatemala, a los 22 días del mes de Febrero del año dos mil veintiuno.


Dr. Sergio Raúl Mollinedo Ramírez
Presidente


MSc. Hugo Armando Mérida Fineda
Secretario


MSc. Jorge Alexander Pérez Monroy
Vocal


Ing. Rotman Amilcar Lepe Soto
Postulante



Edificio 8-11 Segundo Nivel Ciudad Universitaria Zona 12 Guatemala, Centroamérica Teléfono 2418-8824 sitio web www.postgrados-economicas.usac.info

Adendum al acta del examen privado de tesis



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

ADENDUM

El infrascrito Presidente del Jurado Examinador CERTIFICA que el estudiante Rotman Amilcar Lepe Soto, incorporó los cambios y enmiendas sugeridas por cada miembro examinador del Jurado.

Guatemala, 19 de marzo de 2020.

(f)

Dr. Sergio Raúl Mollinedo Ramírez
Presidente



Autorización de impresión de tesis

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE
CIENCIAS ECONÓMICAS
Edificio "s-8"
Ciudad Universitaria, Zona 12
Guatemala, Centroamérica

J.D-TG. No. 1,031-2021
Guatemala, 17 de noviembre del 2021

Estudiante
Rotman Amilcar Lepe Soto
Facultad de Ciencias Económicas
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estudiante:

Para su conocimiento y efectos le transcribo el Punto Quinto, inciso 5.1, subinciso 5.1.1 del Acta 27-2021, de la sesión celebrada por Junta Directiva el 10 de noviembre de 2021, que en su parte conducente dice:

"QUINTO: ASUNTOS ESTUDIANTILES

5.1 Graduaciones

5.1.1 Elaboración y Examen de Tesis y/o Trabajo Profesional de Graduación

Se tienen a la vista las providencias y oficios de las Escuela de Contaduría Pública y Auditoría y Estudios de Postgrado; en las que se informa que los estudiantes que se indican a continuación, aprobaron el Examen de Tesis y/o Trabajo Profesional de Graduación, por lo que se trasladan las Actas de los Jurados Examinadores y los expedientes académicos.

Junta Directiva acuerda: 1º. Aprobar las Actas de los Jurados Examinadores. 2º. Autorizar la impresión de tesis, Trabajo Profesional de Graduación y la graduación a los estudiantes siguientes:

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
Solicitudes de Impresión 2021, Maestrías en Ciencias, plan normal
Maestría en Administración Financiera

| | Nombre | Registro Académico | Título de Tesis |
|--------------|--------------------------|--------------------|---|
| Ref. 67-2021 | Rotman Amilcar Lepe Soto | 100013471 | EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS OUTSOURCING PARA MANTENIMIENTO DE EQUIPO DE ENVASADO EN LA INDUSTRIA DE BEBIDAS NO CARBONATADAS EN EL MUNICIPIO DE GUATEMALA, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA |

3º. Manifiestar a los estudiantes que se les fija un plazo de seis meses para su graduación".

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES
SECRETARIO



m.ch

AGRADECIMIENTOS

A DIOS: Por proveerme de sabiduría y permitirme alcanzar una meta más en mi vida profesional.

A MI MADRE: Q.E.P.D Por sus valiosos consejos y por ser el ser que me dio la vida.

A MI PADRE: Q.E.P.D Quien me cuida y me acompaña siempre desde el cielo y quien fue mi fortaleza.

A MIS HERMANOS: Por todo el apoyo que siempre me brindan. Que este logro sea inspiración para que sigan adelante.

A MI ESPOSA: Q.E.P.D Por todo el apoyo y amor brindado.

A MIS HIJOS: Por su comprensión y por ser mi motivación permanente de superación.

A MI ASESORA: Licda. MSc. Silvia Marisol Cruz Barco por sus enseñanzas en el desarrollo de la tesis.

A LA USAC: Por disponer los medios para que pueda alcanzar este triunfo.

CONTENIDO

| | |
|--|-----|
| Resumen | i |
| Introducción | iii |
| 1. Antecedentes | 1 |
| 1.1. Antecedentes de la industria de alimentos y bebidas | 1 |
| 1.2. Antecedentes de los servicios outsourcing | 9 |
| 1.3. Antecedentes de la ejecución del mantenimiento preventivo | 10 |
| 2. Marco teórico | 12 |
| 2.1. Mantenimiento de equipo | 12 |
| 2.1.1. Mantenimiento Correctivo | 12 |
| 2.1.2. Mantenimiento preventivo | 12 |
| 2.1.3. Mantenimiento de inspección o predictivo | 13 |
| 2.1.4. Mantenimiento de actualización | 14 |
| 2.2. Outsourcing | 14 |
| 2.2.1. Términos utilizados en el outsourcing | 15 |
| 2.2.1.1. Contrato | 16 |
| 2.2.1.2. Contrato de tarifa fija | 16 |
| 2.2.1.3. Nivel de servicio | 16 |
| 2.2.1.4. Transformación de costos | 16 |
| 2.2.1.5. Plan de pagos | 17 |
| 2.2.1.6. Finalización del contrato | 17 |
| 2.2.1.7. Ventajas y desventajas del proceso de outsourcing | 17 |
| 2.2.1.8. Riesgos de usar el outsourcing | 19 |
| 2.2.1.9. Aspectos legales del outsourcing | 20 |
| 2.3. Empresas productoras de bebidas | 22 |
| 2.3.1. Proceso de tratamiento del agua para elaboración de bebidas | 22 |
| 2.3.2. Proceso de elaboración de jarabe simple | 22 |
| 2.3.3. Proceso de mezcla de ingredientes | 23 |
| 2.3.4. Proceso de envasado | 23 |
| 2.3.5. Proceso de empacado | 23 |

| | | |
|----------|--|----|
| 2.3.6. | Línea de envasado y empaçado de bebidas en envases de cartón | 24 |
| 2.4. | Fabricante de equipos | 24 |
| 2.5. | Análisis financiero | 24 |
| 2.5.1. | Análisis de costos | 25 |
| 2.5.2. | Clasificación del costo según su variabilidad | 25 |
| 2.5.2.1. | Costos fijos | 25 |
| 2.5.2.2. | Costos variables | 26 |
| 2.5.2.3. | Costos mixtos | 26 |
| 2.5.2.4. | Costo total | 26 |
| 2.5.3. | Clasificación del costo según departamento o producto | 27 |
| 2.5.3.1. | Costos directos | 27 |
| 2.5.3.2. | Costos indirectos | 27 |
| 2.5.4. | Costos de producción | 27 |
| 2.6. | Administración financiera | 27 |
| 2.6.1. | Flujo de efectivo | 28 |
| 2.6.1.1. | Flujo de efectivo pertinentes | 28 |
| 2.6.1.2. | Flujo de caja proyectado | 28 |
| 2.6.1.3. | Flujo de caja incremental | 28 |
| 2.6.1.4. | Estructura de un flujo de caja | 28 |
| 2.7. | Evaluación financiera | 30 |
| 2.7.1. | Estado de pérdidas y ganancias | 30 |
| 2.7.2. | Rentabilidad | 30 |
| 2.7.3. | Tasa de rendimiento mínima aceptable (TREMA) | 31 |
| 2.7.4. | Valor actual neto | 32 |
| 2.7.5. | Tasa interna de retorno (TIR) | 33 |
| 2.7.6. | Tasa interna de retorno modificada (TIRM) | 33 |
| 3. | Metodología | 35 |
| 3.1. | Definición y delimitación del problema | 35 |
| 3.1.1. | Temas y subtemas | 36 |
| 3.1.2. | Punto de vista | 36 |
| 3.2. | Objetivos | 37 |

| | | |
|----------|--|----|
| 3.2.1. | Objetivo general | 37 |
| 3.2.2. | Objetivos específicos | 37 |
| 3.3. | Hipótesis | 37 |
| 3.3.1. | Variable independiente | 38 |
| 3.3.2. | Variable dependiente | 38 |
| 3.4. | Diseño de la investigación | 38 |
| 3.5. | Unidad de análisis | 38 |
| 3.6. | Período histórico | 39 |
| 3.7. | Ámbito geográfico | 39 |
| 3.8. | Universo y muestra | 39 |
| 3.9. | Instrumentos aplicados | 39 |
| 4. | Discusión de los resultados | 40 |
| 4.1. | Análisis de costos de mantenimiento del equipo de envasado con recursos propios de la empresa Jugos y Néctares de Guatemala, S.A. para el año 2019 | 40 |
| 4.1.1. | Costo de mano de obra | 41 |
| 4.1.2. | Costo de repuestos | 42 |
| 4.1.2.1. | Repuestos en stock | 43 |
| 4.1.2.2. | Repuestos de recambio | 43 |
| 4.1.3. | Costo por consumo de energía eléctrica | 44 |
| 4.1.4. | Costo por generación de vapor | 44 |
| 4.1.5. | Costo por utilización de agua | 44 |
| 4.1.6. | Costos por producción de aire comprimido | 45 |
| 4.1.7. | Costos por peróxido | 45 |
| 4.1.8. | Integración de costos utilizando recursos propios | 45 |
| 4.2. | Análisis de costos de mantenimiento del equipo de envasado por medio de servicio outsourcing | 47 |
| 4.2.1. | Análisis contractual del contrato de outsourcing | 47 |
| 4.2.1.1. | Análisis de beneficios | 48 |
| 4.2.1.2. | Alcance | 48 |
| 4.2.1.3. | Análisis de condiciones generales y específicas | 48 |

| | |
|---|----|
| 4.2.1.4. Acuerdos del nivel de servicio | 51 |
| 4.2.1.5. Costo de propuesta de la prestación del servicio outsourcing | 52 |
| 4.2.1.6. Duración del contrato | 53 |
| 4.2.1.7. Resolución | 54 |
| 4.2.2. Análisis del plan de acción de la propuesta del proveedor del servicio | 54 |
| 4.2.2.1. Antes de la fecha de inicio del contrato | 54 |
| 4.2.2.2. Implementación del contrato en el primer año | 54 |
| 4.2.2.3. Implementación del contrato en el segundo año | 55 |
| 4.2.3. Costos del servicio outsourcing | 55 |
| 4.2.3.1. Indicadores de rendimiento | 56 |
| 4.2.3.2. Costos de mano de obra implementando outsourcing | 58 |
| 4.2.3.3. Costos ocasionados por tareas de mantenimiento de emergencia | 60 |
| 4.2.3.4. Costos correspondientes a repuestos de recambio | 60 |
| 4.2.3.5. Costos correspondientes a la prestación del servicio de outsourcing | 60 |
| 4.2.3.6. Integración de costos utilizando el servicio outsourcing | 61 |
| 4.3. Flujo de caja proyectado de costos para el mantenimiento preventivo, utilizando recursos propios | 63 |
| 4.3.1. Proyección de costos de mano de obra | 63 |
| 4.3.2. Proyección de Costos de Repuestos de Recambio | 64 |
| 4.3.3. Proyección de Costos de Energía Eléctrica | 64 |
| 4.3.4. Proyección de costos de generación de vapor | 65 |
| 4.3.5. Proyección de costos en la utilización de agua | 66 |
| 4.3.6. Proyección de costos de producción de aire comprimido | 67 |
| 4.3.7. Proyección de costos de uso de peróxido | 67 |
| 4.4. Flujo de caja proyectado de costos para el mantenimiento preventivo, utilizando servicio de Outsourcing | 69 |
| 4.5. Análisis financiero comparativo entre la realización del mantenimiento preventivo con recursos propios y servicio de outsourcing | 71 |
| 4.5.1. Análisis comparativos de los costos de producción | 71 |
| 4.5.2. Aplicación del modelo de análisis incremental de los flujos de caja generados por cada opción (recursos propios y outsourcing) | 74 |

| | |
|---|-----|
| 4.5.3. Análisis del valor actual neto (VAN) y tasa interna de retorno modificada (TIRM) | 77 |
| 4.5.3.1. Cálculo de tasa de rendimiento mínima aceptable (TREMA) | 77 |
| 4.5.3.2. Análisis del valor actual neto (VAN) del flujo de caja incremental | 78 |
| 4.5.3.3. Cálculo del valor actual neto de la opción con recursos propios | 79 |
| 4.5.3.4. Cálculo del valor actual neto de la opción con servicio outsourcing | 79 |
| 4.5.3.5. Análisis de la tasa interna de retorno modificada (TIRM) del flujo de caja incremental | 81 |
| Conclusiones | 83 |
| Recomendaciones | 85 |
| Bibliografía | 86 |
| Índice de Tablas | 104 |
| Índice de Figuras | 106 |
| Índice de Anexos | 107 |

Resumen

En Guatemala, el sector de elaboración de bebidas está formado por aquellas empresas que tienen como actividad principal la elaboración de bebidas alcohólicas, como los vinos y la cerveza, y las no alcohólicas, como las bebidas carbonatadas, bebidas no carbonatadas, bebidas refrescantes y bebidas rehidratantes. Las empresas que comprenden este sector están teniendo problemas de eficiencia de operación, lo que está provocando que se tengan incumplimiento de los programas de producción, incumplimiento a los clientes, aumento de demanda en el mercado; elevando los costos de operación de las líneas de producción. Esta situación ha llevado a este sector, a buscar mecanismos que ayuden a mejorar la eficiencia de operación para ser más competitivos en el tema de reducción de costos y así reducir el impacto financiero que lo anterior puede provocar.

Al realizar el análisis para determinar la razón por la cual la eficiencia de las líneas de producción no alcanzaba valores normales según el fabricante, se pudo constatar que se tenían deficiencias en la realización de las tareas de mantenimiento preventivo; el personal no contaba con los conocimientos necesarios, y carecía de la herramienta adecuada para desarrollar las actividades eficientemente. Ante esta situación surgió la interrogante: ¿Es la contratación de servicios outsourcing, la mejor opción para mantenimiento de equipo de envasado, en la industria de bebidas no carbonatadas en el municipio de Guatemala? Por tal razón se decidió realizar un análisis más profundo para determinar si efectivamente se tienen mejores beneficios al realizar las tareas de mantenimiento preventivo a través de la contratación de un servicio de Outsourcing. Lo que se buscaba era encontrar una solución para obtener un mejor aprovechamiento de la línea de producción y así cumplir con la demanda de producto.

La presente investigación se realizó con base en el método científico haciendo uso de las fases indagatoria, demostrativa y expositiva. Asimismo se hizo uso de técnicas de investigación como observación, inspección y entrevistas, para la recopilación de la información de manera inmediata y la realización de un análisis de los costos que se

tienen al seguir realizando las tareas de mantenimiento preventivo a través de la utilización de recursos propios, para compararlos con los costos proyectados realizando las tareas a través de la contratación de un servicio outsourcing; considerando todos aquellos costos que tienen injerencia al realizar una u otra opción, como la mano de obra, el consumo de energía eléctrica, consumo de vapor, consumo de agua, producción de aire comprimido y consumo de peróxido, para luego determinar que opción proporcionaba menores costos de producción. Luego del análisis de costos se determinó a través de métodos financieros, el rendimiento que se obtendría al utilizar la opción que represente menor costo respecto a la inversión. El estudio se realizó en una empresa del sector de bebidas considerando que es una muestra significativa del sector por su participación en el mercado de bebidas.

Los costos totales realizando el mantenimiento con recursos propios es de Q11,854,284.93 y los costos totales con el servicio de outsourcing es de Q11,323,474.74, obteniendo una diferencia de Q530,810.19 mayor para los gastos efectuados con recursos propios.

De la evaluación financiera, con los flujos resultantes del análisis incremental del flujo de caja entre las opciones de realizar el mantenimiento de la línea de envasado con recursos propios y contratando el servicio de outsourcing, utilizando una tasa de descuento de 17.59% se obtiene un valor actual neto de Q227,981.64, y una tasa interna de retorno modificada de 61.55%, estos datos demuestran que el proyecto es viable financieramente.

Al implementar el servicio de outsourcing se obtendrá un incremento en la eficiencia de la línea de producción de 83% a 88%, lo que representa una reducción de 215 horas en el tiempo de producción anual, lo que incidirá en un ahorro para la empresa. Considerando el mismo tiempo de operación de 3,795 horas, y el incremento de la eficiencia en la operación de la línea de envasado, se tendrá un incremento en la producción de 3,800,000 unidades, lo que significaría más beneficios.

Introducción

En Guatemala, el sector de elaboración de bebidas está conformado por empresas que se dedican a elaborar y envasar bebidas alcohólicas y no alcohólicas, bebidas refrescantes, bebidas rehidratantes, jugos, té entre otros; las cuales son envasadas en latas y cajas de aluminio, en vidrio, envase y bolsa plástica. Guatemala exporta bebidas hacia países como Estados Unidos, México y el Caribe, Canadá, El Caribe y algunos países de Europa, Asia y África, lo que hace que este sector participe fuertemente en el PIB del país.

La presente investigación se basa en un análisis financiero para determinar la conveniencia de realizar las tareas de mantenimiento preventivo con recursos propios, o realizar el mantenimiento preventivo a través de un servicio de outsourcing, en líneas de envasado en empresas productoras de bebidas, en Guatemala. El servicio de outsourcing que ofrece el fabricante de los equipos cuenta con personal capacitado para el mantenimiento de este tipo de equipos; además, de recursos y tecnología para realizar las tareas de mantenimiento eficiente y oportunamente, para mejorar la eficiencia operacional.

En las fábricas en donde se utilizan equipos o maquinaria para la transformación de los productos, el mantenimiento preventivo es necesario para la conservación de los equipos o instalaciones mediante la realización de revisiones y reparaciones que garanticen su buen funcionamiento y fiabilidad. El fin primordial del mantenimiento preventivo es evitar o mitigar las consecuencias de los fallos del equipo, logrando prevenir las incidencias antes de que estas ocurran, evitando paros en los equipos por fallas.

Las fábricas productoras de bebidas de consumo masivo tienen la característica de que la tecnología avanza constantemente, por la necesidad de producir grandes volúmenes para satisfacer la creciente demanda y reducción de costos para aumentar la competitividad, por lo que es necesario asegurar una adecuada programación de tareas de mantenimiento, para la reducción de costos de mantenimiento, tiempo de paro de los

equipos por fallas, y en general para el incremento en la eficiencia de operación de los equipos. Ante el constante avance tecnológico, cada vez es más necesario que las empresas posean personal capacitado y los recursos necesarios para aprovechar el avance tecnológico. Esto es muy difícil para las empresas debido a que muchas veces no se tienen los recursos ni el personal capacitado por razones diversas, lo que provoca que las tareas de mantenimiento sean deficientes, poniendo en riesgo los equipos y la operación de la planta de producción, incrementando los costos de producción y aumentando la exposición al riesgo de cese de operaciones.

El mantenimiento preventivo tiene como finalidad evitar o mitigar las consecuencias de los fallos del equipo, logrando prevenir las incidencias antes de que éstas ocurran. Optimizar el mantenimiento preventivo en una empresa, permite mejorar los procesos, alargar la vida útil del equipo, minimizar las fallas, disminuir los tiempos de reparación, aumentar la seguridad y operación de los equipos, sobre todo, la reducción significativa de los costos de producción y mantenimiento que luego se reflejan positivamente en la rentabilidad de las empresas.

En la actualidad las líneas de envasado de empresas del sector de bebidas de Guatemala no cuentan con personal capacitado y con herramientas tecnológicas para realizar las tareas de mantenimiento de los equipos adecuadamente, porque son equipos que fueron fabricados con tecnologías avanzadas disponibles en países como Estados Unidos, Alemania, Italia, Taiwán, entre otros. Esto provoca operación deficiente de los equipos y por consiguiente costos altos de producción por paro de las líneas, incremento de mermas, producto defectuoso etc.

Al realizar las tareas de mantenimiento con recursos propios del sector de elaboración de bebidas, se tienen los problemas de falta de conocimiento de los equipos por parte del personal de mantenimiento debido a que se tiene un limitado acceso a los recursos productivos de tecnología porque los equipos son traídos de otros países y a un costo muy alto, lo que ocasiona que muchas veces el mantenimiento aplicado no sea el adecuado y esto arriesga la operación de la línea de producción de la empresa por paros

innecesarios en los equipos. Este efecto se reduce cuando las tareas de mantenimiento son realizadas por personal que se ha especializado en dichos equipos, y tienen todas las herramientas tecnológicas e información para realizar el trabajo, y mejor aún si son los fabricantes de los equipos.

La justificación de la investigación radica en que actualmente las empresas que cuentan con personal propio para la ejecución de las tareas de mantenimiento preventivo, no tienen acceso a capacitaciones y especialistas de alto nivel, acceso a nuevas tecnologías, herramientas y técnicas de mantenimiento, y esto provoca que se tengan altos costos de operación, baja eficiencia las líneas de producción, y altos costos en la ejecución de los trabajos de mantenimiento, afectando negativamente la rentabilidad, debido a que una falla en uno de los equipos considerados críticos, puede poner fuera de operación una empresa y ocasionar pérdidas muy grandes. Por tal motivo se consideró necesaria la presente investigación para determinar si financieramente es viable dejar de realizar las tareas de mantenimiento con recursos propios del sector de elaboración de bebidas, y realizarlas a través de un servicio outsourcing que el fabricante de los equipos ofrece, el cual consiste en proveer los servicios de mantenimiento a los equipos con personal calificado y certificado en dichas tareas.

En vista de lo expuesto, el objetivo general de la presente investigación fue el siguiente: Realizar evaluación financiera de la contratación de servicios de outsourcing, para mantenimiento de equipo de envasado, en la industria de bebidas no carbonatadas en el municipio de Guatemala.

Para el cumplimiento del objetivo general, los objetivos específicos planteados, son los siguientes: Para el cumplimiento del objetivo general, los objetivos específicos planteados, son los siguientes: Analizar los costos de mantenimiento de equipo de envasado en la industria de bebidas no carbonatadas, incurridos con recursos propios. Analizar los costos de mantenimiento de equipo de envasado en la industria de bebidas no carbonatadas, realizados por el fabricante del equipo, por medio de servicios de outsourcing. Proyectar el flujo de caja de la industria de bebidas no carbonatadas,

considerando mantenimiento de equipo preventivo, utilizando recursos propios. Proyectar el flujo de caja de la industria de bebidas no carbonatadas, considerando mantenimiento de equipo preventivo, utilizando servicios de outsourcing. Evaluar la opción para mantenimiento de equipo de envasado, que genera mayores beneficios financieros a la industria de bebidas no carbonatadas, comparando servicios de outsourcing y uso de fondos propios.

La hipótesis de investigación formulada es la siguiente: “La contratación de servicios de outsourcing para mantenimiento de equipo de envasado es la opción que genera mayores beneficios financieros para la industria de bebidas no carbonatadas, derivado de la reducción de costos de operación”; según lo demuestran los resultados de la evaluación financiera realizada a través del valor actual neto y la tasa interna de retorno modificada.

La presente investigación consta de cuatro capítulos: El capítulo Uno, corresponde a los Antecedentes, el cual detalla cual ha sido la evolución de las técnicas de outsourcing y la evolución de las empresas productoras de bebidas a través de la historia.

En el capítulo dos, que corresponde al marco teórico, se presentan enfoques teóricos sobre las definiciones y divisiones del mantenimiento, definiciones, ventajas y desventajas, y aspectos legales sobre la aplicación del outsourcing, descripción de los componentes de una línea de envasado de bebidas, y herramientas de análisis financieros, que fundamentan la investigación.

El capítulo tres, metodología, contiene la explicación en detalle del proceso de investigación realizado, comprende: objetivos, hipótesis, método científico y técnicas de investigación utilizadas.

El capítulo cuatro, contiene en detalle, el análisis financiero de los costos de que resultan al realizar el mantenimiento preventivo de la línea de envasado a través de la utilización de recursos propios. Se realizó un análisis de las condiciones bajo las cuales el

proveedor estaría proporcionando el servicio de outsourcing del mantenimiento de la línea de envasado donde se detallan los compromisos a los cuales estaría sujeto el proveedor y el contratante.

El capítulo cuatro también incluye un análisis de los costos que intervienen al realizar las tareas de mantenimiento a través de la contratación del servicio outsourcing por parte del fabricante de los equipos de la línea de producción, y un análisis financiero comparativo entre la opción de realizar las tareas utilizando recursos propios y la contratación del servicio outsourcing, a través de realizar una comparación de los costos de ambas opciones y realizando un comparativo de los flujos de caja de ambas opciones, utilizando el modelo de análisis incremental. Para el cálculo de los flujos de caja proyectados se consideró un período de cuatro años.

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación realizada.

1. Antecedentes

1.1. Antecedentes de la industria de alimentos y bebidas

El Instituto Nacional de Salud y Seguridad en el Trabajo [INSST] (s.f). en la Enciclopedia de Salud y Seguridad argumenta lo siguiente:

La industria de bebidas, considerada desde un punto de vista global, aparece muy fragmentada, lo que resulta evidente por el gran número de fabricantes, de métodos de envasado, de procesos de producción y de productos finales. La industria de bebidas no carbonatadas constituye la excepción de la regla, pues está bastante concentrada. Aunque la industria de las bebidas esté dividida, sigue un proceso de consolidación desde el año 1970, de modo que está cambiando la situación. (p. 65.2)

Una bebida está compuesta por preservantes, saborizantes, aditivos, edulcorantes naturales o artificiales y en algunos casos con pulpa de frutas o concentrados, entre otros. Las bebidas además de los componentes antes indicados pueden ser no carbonatadas o carbonatada si se adiciona dióxido de carbono para proporcionarle el efecto de efervescencia.

(INSST, s.f.) indica que:

Desde principios de siglo, las compañías de bebidas han evolucionado desde las empresas regionales que producían artículos destinados principalmente a los mercados locales hasta las gigantescas empresas de hoy, que elaboran productos para mercados internacionales. Este cambio se inició cuando las compañías del sector adoptaron técnicas de producción en masa que les permitieron expandirse, además, durante este tiempo, se lograron avances en el envasado de productos y en los procesos que incrementaron enormemente el período de validez de los productos. (p. 65.2)

(INSST, s.f.) presentó el argumento que:

El hecho de que, en el decenio de 1990, exista una mayor preocupación por la salud en Europa y Norteamérica, ha frenado el mercado de bebidas alcohólicas e incrementado la demanda de bebidas sin alcohol. Sin embargo, tanto las bebidas alcohólicas como las no alcohólicas están proliferando en los países en desarrollo de Asia, Centroamérica, Sudamérica y en cierta medida, África. Como consecuencia de esta expansión, se están creando muchos puestos de trabajo para satisfacer las necesidades de producción y distribución. (p. 65.2)

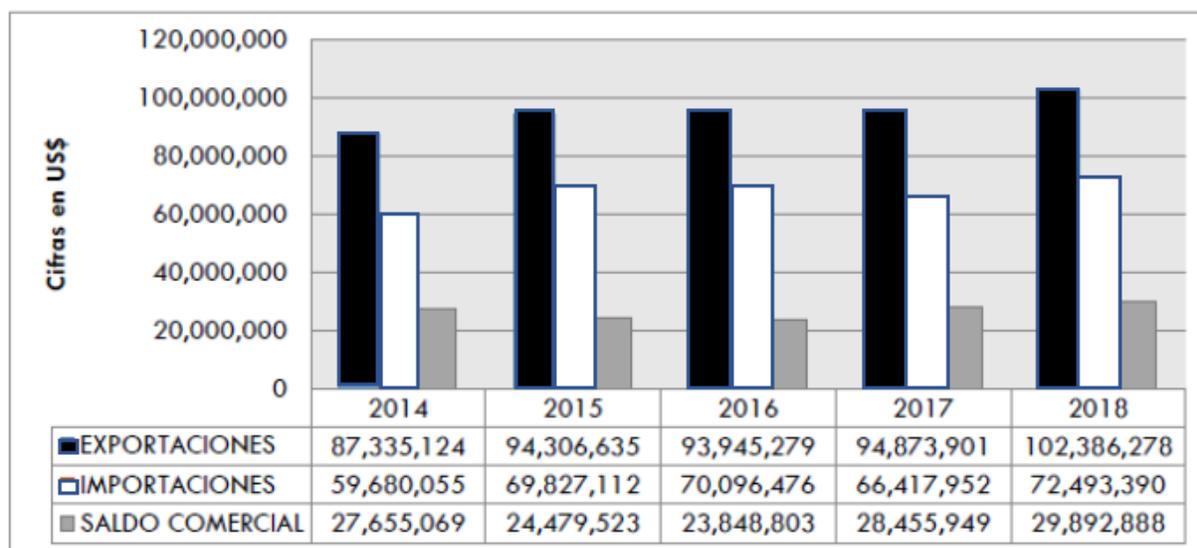
(INSST, s.f.) expuso que:

Entre productos envasados listos para beber y mezclas a granel para dispensar a chorro, se dispone de bebidas refrescantes en casi todos los tamaños y sabores imaginables y en prácticamente todos los canales de distribución a minoristas. Además de esta disponibilidad universal, el crecimiento de la categoría de bebidas refrescantes se puede atribuir, en buena medida, a un envasado conveniente. Dado que los consumidores cada vez tienen más movilidad, han optado por artículos envasados fáciles de transportar. Con la llegada de los botes de aluminio y más recientemente de las botellas de plástico con tapón de rosca, los envases de bebidas refrescantes se han hecho más ligeros y manejables. (p. 65.3)

“Desde principios de siglo, las compañías de bebidas han evolucionado desde las empresas regionales que producían artículos destinados principalmente a los mercados locales hasta las gigantescas empresas de hoy, que elaboran productos para mercados internacionales” (INSST, s.f., p. 65.2).

Figura 1

Exportaciones e Importaciones de la industria de bebidas refrescantes entre los años 2014 y 2018.



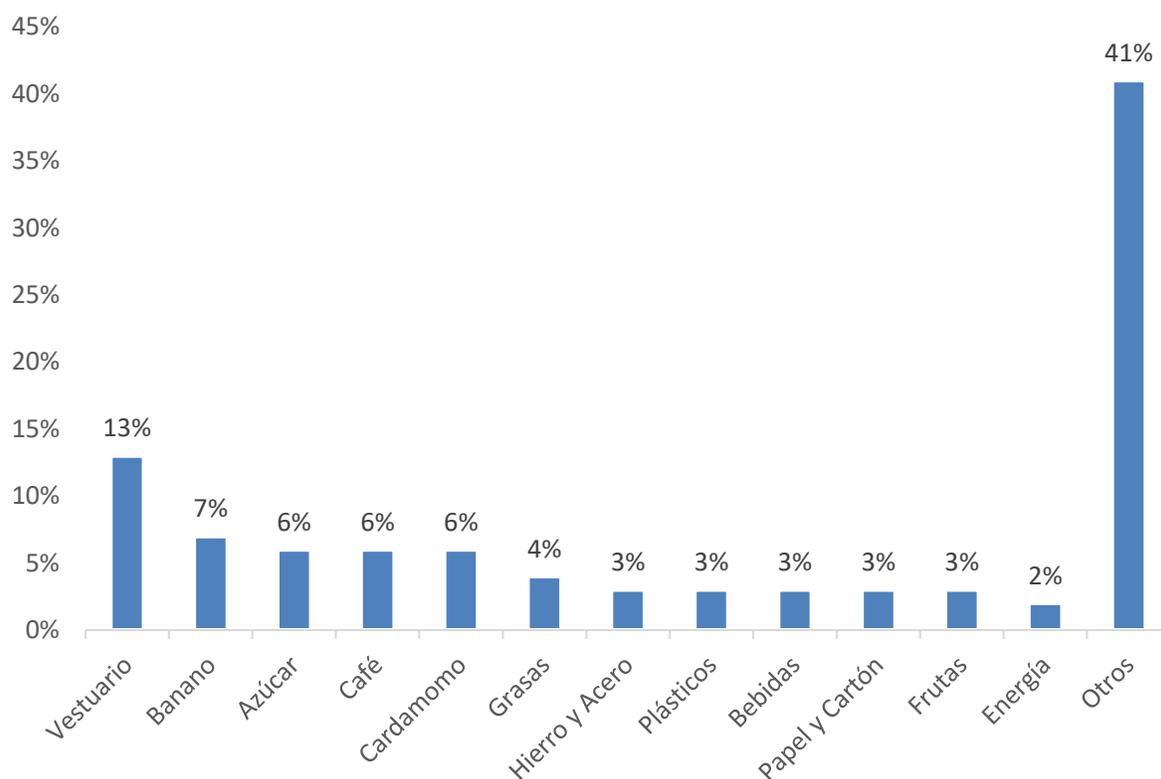
Nota. Adaptado de Sicoguate, Inteligencia de Mercados, Ministerio de Economía de Guatemala, 2020.

En la figura 1 se muestran las cifras en dólares sobre las exportaciones, importaciones y el saldo comercial de la industria de bebidas refrescantes producidas en Guatemala entre los años 2014 y 2018. Es importante resaltar que en todos los años se ha tenido un saldo comercial positivo, y que el crecimiento anual compuesto entre los años 2014 y 2018 respecto a las exportaciones fue del 4%, y respecto a las importaciones en el mismo período fue del 5%.

En la figura 2 se muestra la participación porcentual de productos que exportó Guatemala durante el año 2019. Como puede apreciarse la industria de bebidas significó el 3% de las exportaciones totales del país.

Figura 2

Participación porcentual de los principales productos de exportación (FOB), año 2019.



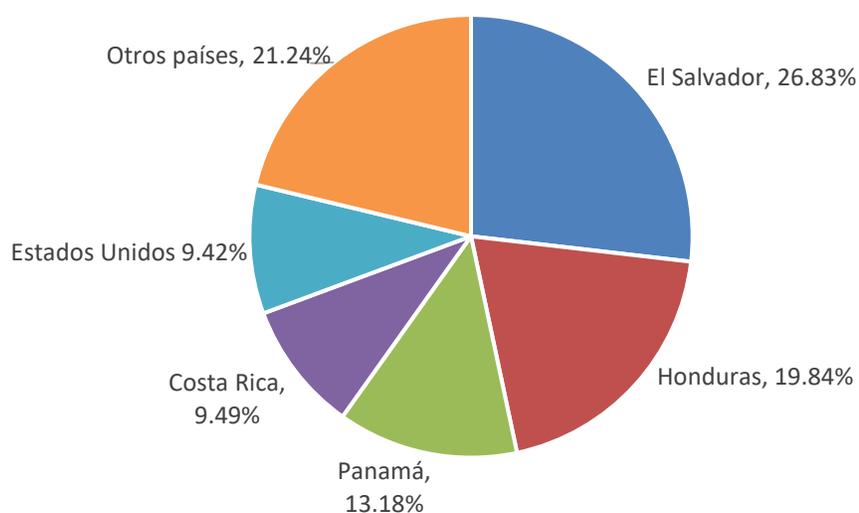
Nota. Adaptado de Guatemala en cifras, Banco de Guatemala, 2020.

Las exportaciones en el año 2018 aunque muestran una fuerte presencia en mercados regionales, también obtuvieron una pequeña participación en mercados de países europeos u otras regiones del mundo.

En la figura 3 se muestra los principales países a los cuales se exportan bebidas y el porcentaje que representó del total de exportaciones en este sector durante el año 2018. Puede apreciarse que los países a los cuales se exporta más son El Salvador y Honduras.

Figura 3

Principales países destino de exportaciones de bebidas guatemaltecas en el año 2018, cifras en %.

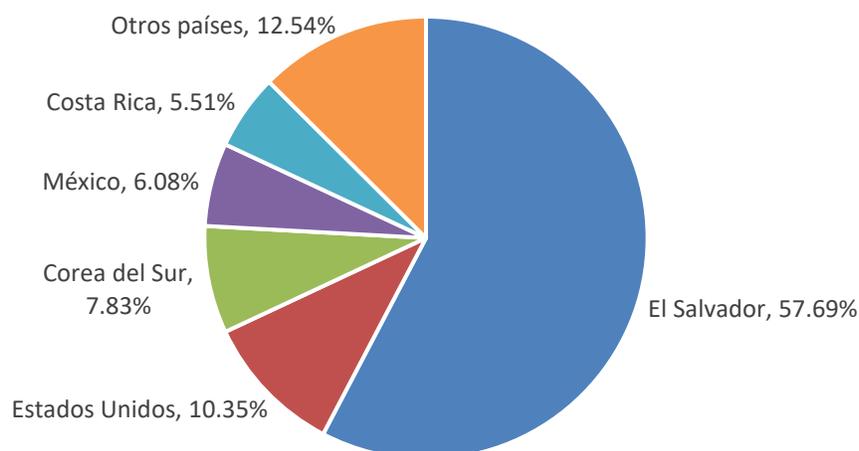


Nota. Adaptado de Sicoguate, Inteligencia de Mercados, Ministerio de Economía de Guatemala, 2020.

En la figura 4 se muestra los principales países de los cuales se importan productos de la industria de bebidas, y el porcentaje que representa del total de importaciones de este sector.

Figura 4

Principales países de importación de bebidas durante el año 2,018.



Nota. Adaptado de Sicoquate, Inteligencia de Mercados, Ministerio de Economía de Guatemala, 2020.

En los últimos años las empresas que se dedican al embotellado de bebidas, en función del crecimiento de la demanda, han evolucionado sus procesos y han implementado equipos que proporcionan una mayor eficiencia y velocidad al proceso de embotellado, logrando alcanzar velocidades de llenado de hasta 1,000 unidades por minuto y una eficiencia muy alta que ha atraído beneficios económicos para las empresas, desde el punto de vista de reducción de costos.

La tabla 1 muestra las ventas en la categoría de jugo durante el período del año 2013 al 2018.

Tabla 1*Ventas de la categoría de jugos en millones de GTQ*

| Millones de GTQ | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | Participación % 2018 |
|------------------------------------|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|----------------------|
| 100% jugo | 157.70 | 169.20 | 182.70 | 195.80 | 205.30 | 216.60 | 8.40% |
| *Jugo 100% No de concentrado | 4.60 | 4.90 | 5.30 | 5.70 | 6.00 | 6.30 | 0.20% |
| *Jugo 100% reconstituido | 153.20 | 164.30 | 177.40 | 190.10 | 199.30 | 210.30 | 8.10% |
| Bebidas de jugo (hasta 24%) | 757.70 | 860.20 | 967.60 | 1,088.60 | 1,131.00 | 1,191.80 | 46.00% |
| Néctares | 770.60 | 841.30 | 927.30 | 1,011.40 | 1,096.90 | 1,183.60 | 45.70% |
| Coco y otras plantas | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00% |
| Total Jugo | 1686 | 1870.7 | 2077.6 | 2295.8 | 2433.2 | 2592 | 100% |

Fuente: Euromonitor Internacional, 2020

El Ministerio de Economía [MINECO] (2019) en el estudio de industria de bebidas publicó lo siguiente:

En el 2018 Guatemala registra para el producto tipo “Jugos” un valor total de venta GTQ2,592 millones representando 289.3 millones de litros, dicho producto se encuentra dividido en las siguientes categorías: Bebidas de jugo (hasta 24% de jugo) con 46% de participación del total de venta, seguido de Néctares con 45.7% y 100% Jugo con 8.4%.

Tabla 2*Ventas de la categoría de jugos en millones de litros*

| Millones de litros | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | Participación % 2018 |
|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|
| 100% jugo | 11.30 | 11.70 | 12.00 | 12.30 | 12.50 | 12.80 | 4.40% |
| *Jugo 100% No de concentrado | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.10% |
| *Jugo 100% reconstituido | 11.10 | 11.40 | 11.80 | 12.10 | 12.30 | 12.50 | 4.30% |
| Bebidas de jugo (hasta 24%) | 134.00 | 148.00 | 161.30 | 175.40 | 180.70 | 189.60 | 65.50% |
| Néctares | 69.40 | 72.80 | 76.40 | 80.10 | 83.30 | 86.90 | 30.00% |
| Coco y otras plantas | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0% |
| Total Jugo | 214.7 | 232.5 | 249.7 | 267.8 | 276.5 | 289.3 | 100% |

Fuente. Euromonitor Internacional, 2020

La tabla 2 muestra las ventas en litros, en la categoría de jugo durante el período del año 2013 al 2018.

Ministerio de Economía [MINECO] (2019) en el estudio de industria de bebidas publicó lo siguiente:

En el 2018 las ventas totales de jugo en millones de GTQ tuvieron un crecimiento de 7% versus el 2017. Del período 2013 al 2018 tiene una tasa de crecimiento anual compuesto 9%. (s.p.)

En las ventas en millones de litros en la presentación de bebidas de jugo hasta 24% entre los años 2013 y 2018, se obtuvo un crecimiento anual promedio correspondiente al 9%. En cuanto a las ventas para el mismo período en la presentación de néctares se obtuvo un crecimiento anual paulatino del 3%

En las ventas totales en millones de litros se obtuvo un crecimiento anual promedio entre los años 2013 y 2018 del 12%, alcanzando los 289.3 millones de litros.

En Guatemala la industria de bebidas está compuesta de 2 categorías, que son: las bebidas alcohólicas y las bebidas no alcohólicas. Entre las bebidas no alcohólicas se encuentran las bebidas refrescantes hechas a base de jarabes, la producción de agua pura y bebidas refrescantes entre las que podemos mencionar carbonatadas y no carbonatadas, jugos a base de frutas, la producción de café y la producción de té.

La categoría de bebidas alcohólicas comprende la producción de la cerveza, el vino y licores destilados, los cuales representan un aporte considerable a la economía del país.

La Asociación Guatemalteca de Exportadores, Estadísticas Alimentos y Bebidas [AGEXPORT] (2019) publicó la siguiente estadística:

La industria de Alimentos y Bebidas de Guatemala se caracteriza por ser innovadora, atendiendo a las tendencias del mercado. Representa el 11% del PIB de Guatemala, siendo una industria generadora de 50,000 empleos directos

para el país. En cuanto al mercado internacional, las exportaciones del sector superan los US\$1.4 millones, principalmente a Centroamérica, México y Estados Unidos. (f.p)

1.2. Antecedentes de los servicios outsourcing

Schneider (2004) argumento lo siguiente:

Una empresa puede intentar ser más eficaz en su trabajo si corta de raíz los malos hábitos creados y plantea una reingeniería que pueda traducirse en beneficios inmediatos para su negocio. Lo que el sentido común sugiere es que no se intente hacer de todo, ya que eso llevaría a la empresa a diversificar sus funciones y, consecuentemente, a descuidar su planteamiento estratégico y complicar su estructura operativa. (p. 31)

Con la implementación del outsourcing una empresa puede enfocarse o dirigir sus esfuerzos en aquellas áreas esenciales y dejar que otra empresa se encargue de algunas actividades como por ejemplo puede ser mantenimientos, aspectos tecnológicos, evaluación y ejecución de nuevos proyectos, entre otros.

Hurtado (2008) indica:

El servicio de outsourcing es una práctica que data del inicio de la era moderna. Este concepto no es nuevo, ya que muchas compañías competitivas lo realizaban como una estrategia de negocios. Al inicio de la era post-industrial se inicia la competencia en los mercados globales. Después de la segunda guerra mundial, las empresas trataron de concentrar en sí mismas la mayor cantidad posible de actividades, para no tener que depender de los proveedores. Sin embargo, esta estrategia que en principio resultara efectiva, fue haciéndose obsoleta con el desarrollo de la tecnología, ya que nunca los departamentos de una empresa podían mantenerse tan actualizados y competitivos como lo hacían las agencias independientes especializadas en un área, además, su capacidad de servicio para acompañar la estrategia de crecimiento era insuficiente. (p. 127)

Ramírez (2004) proporcionó el siguiente argumento.

El Outsourcing se inició en los sistemas de información al principio de los años 60 cuando las compañías comenzaron a contratar a terceros para que les procesaran sus datos. Ejecutivos y gerentes vieron su crecimiento rápido en el sitio de trabajo y se dieron cuenta que la tecnología era cambiante, lo cual realizaba que los costos crecieran, así el Outsourcing tomó significados diferentes y abrió nuevas posibilidades, las cuales comenzaron sólo con contratos de sistemas que constituían sólo una porción pequeña del presupuesto. Las dos compañías que lideraron este cambio fueron ADP y EDS. (p. 16).

Hurtado (2008) comenta que:

El concepto de outsourcing comienza a ganar credibilidad al inicio de la década de los 70's, enfocado, sobre todo, a las áreas de información tecnológica en las empresas. Las primeras empresas en implementar modelos de outsourcing fueron gigantes como EDS, Arthur Andersen, Price Waterhouse y otros. (p. 128)

Entre los años 80 y 90 las empresas en Guatemala empiezan a implementar en sus procesos el tema de outsourcing con el objetivo de volver más rentables sus procesos, pero en los últimos años ha sido muy utilizada estratégicamente por empresas que buscan un crecimiento. Lo que provee a las empresas poder enfocarse o dirigir todos sus recursos a aquellas actividades esenciales del giro de su propio negocio.

En el año de 1998 el outsourcing alcanzó a nivel mundial una cifra de negocio de USD 100,000,000,000 (Hurtado, 2008, p. 128).

1.3. Antecedentes de la ejecución del mantenimiento preventivo

Actualmente las empresas que cuentan con personal propio para la ejecución de las tareas de mantenimiento preventivo tienen que afrontar problemas en las líneas de producción debido a que el personal encargado del mantenimiento de los equipos carece

de conocimientos, herramientas y equipo adecuado para desarrollar dichas actividades de manera eficiente y eficaz. Esto ha ocasionado que se tengan altos costos de mantenimiento, que las líneas de producción operen a baja eficiencia por interrupciones debido a fallos de equipos, y que se tenga que reprocesar producto por problemas de calidad. Esto representa que se tenga que pagar tiempo extraordinario para cumplir con las producciones y así evitar incumplimientos con los clientes y un impacto financiero respecto a la disminución de utilidades por el incremento en los costos de operación.

2. Marco teórico

2.1. Mantenimiento de equipo

“Todas las acciones necesarias para que un ítem sea conservado o restaurado de modo que permanezca de acuerdo con una condición especificada” (Tavares, s.f., p. 21).

Son todas aquellas acciones que tienen como objetivo mantener un artículo o restaurarlo a un estado en el cual pueda llevar a cabo alguna función requerida. Estas acciones incluyen la combinación de las acciones técnicas y administrativas correspondientes.

Los tipos de mantenimientos más utilizados son los siguientes:

- Mantenimiento Correctivo
- Mantenimiento Preventivo
- Mantenimiento de Inspección o Predicción

2.1.1. Mantenimiento Correctivo

Es aquel mantenimiento en el que se corrige los efectos o averías observados, el cual puede desarrollarse inmediatamente al percibirse la avería y defecto, presentándose un paro inesperado en el equipo, o puede desarrollarse la corrección programándola posteriormente.

2.1.2. Mantenimiento preventivo

“El mantenimiento preventivo se realiza generalmente a intervalos de tiempo predeterminados y fijos; y, como su nombre lo indica, busca prevenir la falla de un activo y sus consecuencias” (Sapag, 2011, p. 203).

Es la programación de actividades de inspección de los equipos, tanto de funcionamiento como de limpieza y calibración, que deben llevarse a cabo en forma periódica con base

en un plan de aseguramiento y control de calidad. La característica principal de este tipo de mantenimiento es la de inspeccionar los equipos, detectar las fallas en su fase inicial y corregirlas en el momento oportuno.

Sapag (2011) hacía la siguiente referencia:

Las ventajas del mantenimiento preventivo son básicamente que permite planificar el momento más conveniente para evitar detenciones costosas en el proceso productivo; evitar la ocurrencia de fallas, con todos los costos que ello implica, y reducir el tiempo de detención que se asocia a una acción correctiva. Las acciones preventivas no pretenden anular la probabilidad de falla, que siempre puede ocurrir, sino solo minimizarla. (p. 203)

2.1.3. Mantenimiento de inspección o predictivo

Sapag (2011) indicó lo siguiente:

El mantenimiento de inspección consiste en revisar la condición del equipo con intervalos fijos de tiempo. Si la condición está bajo los estándares esperados, se procede a efectuar una acción preventiva. De esta forma, se reduce el costo de mantenimiento al optimizar el uso de los equipos, que solo se detienen cuando no se observan resultados satisfactorios en su desempeño. (p. 204)

Hoy en día nada se puede realizar si no aplicamos conceptos de la planificación estratégica. Puede que, sin darnos cuenta, realicemos tareas y estemos usando algunos de esos conceptos por la experiencia que uno va adquiriendo con los años de trabajo. Pero si aprendemos sus técnicas en una forma sistematizada, podremos extraer más provecho y mayor rendimiento en todas las tareas de nuestro accionar cotidiano, como es en el trabajo, la casa, etc.

La aplicación de la planeación estratégica desde el punto de vista de mantenimiento es muy importante porque nos ayuda a mejorar los índices financieros de las empresas a través del uso racional de los recursos disponibles.

Sapag (2011) argumentó lo siguiente:

Las acciones de mantenimiento tienen múltiples objetivos, como por ejemplo la reducción del cambio de condición técnica, que permite alargar la vida útil de los activos; la disminución de la probabilidad de fallas o desperfectos; la reducción de costos o el aumento de eficacia; la recuperación de la funcionalidad del activo que presenta una falla; la disminución de mermas y materiales dañados; la mejor respuesta a clientes y la mayor capacidad de planificar la producción. (p. 204)

Para poder lograr los objetivos anteriores es necesario que se cuente con una infraestructura adecuada, guías de mantenimiento y lubricación para cada equipo, personal capacitado y una adecuada operación.

Sapag (2011) referenciaba lo siguiente:

Los sistemas de mantenimiento industrial se pueden considerar como proyectos que es posible evaluar, porque generan beneficios y costos diferenciales y porque afectan de distinta forma la productividad de la empresa. Por ello, se debe medir la conveniencia de modificar los sistemas de mantenimiento vigentes. (p. 204)

2.1.4. Mantenimiento de actualización

Es el mantenimiento que tiene como objetivo realizar modificaciones en equipos para mejorar su función o realizar otras aplicaciones. En la mayoría de veces se realiza en forma programada previo a una evaluación sobre las necesidades que se presentan, y pueden también ser sugeridas por el fabricante.

2.2. Outsourcing

Comúnmente es llamada subcontratación, la cual tiene como objetivo que una empresa contrate a personas o empresas ajenas para que realice algunas actividades o procesos no esenciales, lo que ayudará a la empresa a dirigir sus esfuerzos hacia aquellas actividades o procesos que son esenciales para alcanzar sus objetivos.

Ramírez (2009) respecto al outsourcing indica lo siguiente:

Esta técnica se fundamenta en un proceso de gestión que implica cambios estructurales de la empresa en aspectos fundamentales tales como la cultura, procedimientos, sistemas, controles y tecnología cuyo objetivo es obtener mejores resultados concentrando todos los esfuerzos y energía de la empresa en la actividad principal. (p. 5)

Ramírez (2009) también argumenta lo siguiente:

La importancia de la tercerización radica en que esta pretende concentrar los esfuerzos de la compañía en las actividades principales del giro de negocios. De esta manera se pretende otorgar mayor valor agregado para los clientes y productos mediante agilidad y oportunidad en el manejo de los procesos transferidos, una reducción de los tiempos de procesamiento e inclusive, en la mayoría de los casos, una reducción de costos y de personal, así como una potencialización de los talentos humanos. (p. 6)

La metodología del outsourcing es parte de la toma de decisiones gerenciales, la misma incluye los pasos de todo proceso administrativo de evaluación, planeación y ejecución, ayuda a planear y fijar expectativas de negocios e indica aquellas áreas donde se necesitan conocimientos especializados para realizar las distintas actividades de la organización.

2.2.1. Términos utilizados en el outsourcing

En la práctica del outsourcing intervienen conceptos que es importante mencionar, los cuales se detallan a continuación:

2.2.1.1. Contrato

Es un documento que es realizado entre la empresa que contratante y la empresa que presta el servicio. Entre los aspectos que debe incluir se puede mencionar el tiempo de duración, condiciones de bajo los cuales la empresa contratante cederá los activos, detalles de lo que abarcará las obligaciones de la empresa prestadora del servicio, las condiciones de entrega de activos o servicios al finalizar el tiempo de la prestación del servicio, cláusulas sobre la cancelación del contrato antes de la fecha de finalización, responsabilidades legales por parte de las partes al presentarse incumplimientos o faltas en la prestación del servicio, entre otros.

2.2.1.2. Contrato de tarifa fija

De Castro (2007) argumentó que “por un precio fijo la empresa prestadora del servicio outsourcing ofrece realizar todas las actividades, que pueden ser de mantenimiento, durante el período de validez del contrato” (p. 24).

2.2.1.3. Nivel de servicio

Es uno de los aspectos más importantes cuando se contempla un contrato de tercerización. Debe indicar cuál será el alcance del servicio que se está requiriendo contratar y especificarse la forma como se medirá. Debe ser una negociación celebrada entre la empresa que requiere los servicios de tercerización y la empresa que prestará el servicio. En el nivel de servicio se especifican los compromisos que existirán entre ambas partes para la prestación del servicio.

2.2.1.4. Transformación de costos

Yessi (2005) ha presentado otro argumento:

Bajo este concepto se engloba comúnmente el hecho de que el outsourcing modifica los conceptos contables relacionados con la gestión. Se transforman los

costos del recurso en costos del servicio, los costos fijos en costos variables y las inversiones en gastos desapareciendo los activos. (p. 5)

2.2.1.5. Plan de pagos

Yessi (2005) indica lo siguiente:

Dadas las peculiaridades del servicio de outsourcing, el plan de pagos establece la forma en que se remunerará el servicio (mensual, cuando se cumplan determinados hitos, etc.), teniendo en cuenta que cada pago podrá tener una componente de costo de carácter fijo y otra variable, en función del nivel de servicio. (p. 6)

El plan de pagos que tendrá la empresa contratante hacia la empresa prestadora del servicio outsourcing dependerá del tipo de proceso o servicio para el cual se necesita la tercerización, o de la naturaleza o giro del negocio de la empresa contratante, si será considerará el precio por unidad de uso, precio variable o fijo o una combinación de ambos.

2.2.1.6. Finalización del contrato

Al realizar un contrato de outsourcing en las cláusulas se debe establecer los lineamientos para que al finalizar la contratación del servicio se pueda realizar la transferencia de activos, responsabilidades y el seguimiento de las actividades por parte de la empresa u entidades o personas que ésta asigne. Debe establecerse el tiempo en el que podrá rescindir el contrato y bajo qué condiciones.

2.2.1.7. Ventajas y desventajas del proceso de outsourcing

Ventajas

Marroquín (2009) sobre las ventajas del outsourcing argumenta lo siguiente:

1. Los costos de manufactura declinan y la inversión en planta y equipo se reduce.

2. Permite a la empresa responder con rapidez a los cambios del entorno.
3. Incremento en los puntos fuertes de la empresa.
4. Ayuda a construir un valor compartido.
5. Ayuda a redefinir la empresa.
6. Construye una larga ventaja competitiva sostenida mediante un cambio de reglas y un mayor alcance de la organización.
7. Incrementa el compromiso hacia un tipo específico de tecnología que permite mejorar el tiempo de entrega y la calidad de la información para las decisiones críticas.
8. Permite a la empresa poseer lo mejor de la tecnología sin la necesidad de entrenar personal de la organización para manejarla.
9. Permite disponer de servicios de información en forma rápida considerando las presiones competitivas.
10. Aplicación de talento y los recursos de la organización a las áreas claves.
11. Ayuda a enfrentar cambios en las condiciones de los negocios.
12. Aumento de la flexibilidad de la organización y disminución de sus costos fijos (pp. 5-6).

Las ventajas que puedan presentarse con la tercerización dependerán de la naturaleza del servicio o proceso para el cual sea contratado y de las condiciones que sean contempladas a la hora de la negociación.

Desventajas

Marroquín (2009) sobre las desventajas del outsourcing comenta lo siguiente:

1. Estancamiento en lo referente a la innovación por parte del proveedor externo.
2. La empresa pierde contacto con las nuevas tecnologías que ofrecen oportunidades para innovar los productos y procesos.
3. Al proveedor externo aprender y tener conocimiento del producto en cuestión existe la posibilidad de que los use para empezar una industria propia y se convierta de proveedor en competidor.
4. El costo ahorrado con el uso de Outsourcing puede que no sea el esperado.

5. Las tarifas incrementan la dificultad de volver a implementar las actividades que vuelvan a representar una ventaja competitiva para la empresa.
6. Alto costo en el cambio de suplidor en caso de que el seleccionado no resulte satisfactorio.
7. Reducción de beneficios
8. Pérdida de control sobre la producción (p. 6).

2.2.1.8. Riesgos de usar el outsourcing

En la prestación del servicio del outsourcing pueden existir varios riesgos, los cuales estarán en función de la naturaleza del proceso o servicio que se preste o de las condiciones en las cuales fue contratado.

Marroquín (2009) indica lo siguiente:

Como en todo proceso existen aspectos negativos que forman parte integral del mismo, mencionaremos los más importantes.

1. El suplidor externo aprende y tiene conocimiento de la instalación de los elevadores, existe entonces la posibilidad de que los use para empezar una industria propia y se convierta en competidor.
2. Las tarifas incrementan la dificultad de volver a implementar las actividades que vuelvan a representar una ventaja competitiva para la empresa.
3. Alto costo en el cambio de suplidor en caso de que el seleccionado no resulte satisfactorio.
4. Pérdida de control sobre la instalación.
5. Pérdida de control sobre la calidad en la instalación de los elevadores.
6. El servicio de instalación de los elevadores requiere de una especialización específica, este tipo de trabajo no se encuentra fácilmente con otros proveedores, por lo que existe cierto riesgo que el prescindir del personal fijo del departamento de instalación.

7. Crea cierta dependencia de los proveedores de servicio de instalación de los elevadores, lo que puede incidir en que no se cumpla con las fechas estipuladas por el cliente en el contrato de compra venta.
8. Los empleados que perdieron su puesto dentro de la organización podrán ser absorbidos por las empresas prestadoras de servicios (p. 24).

Otro riesgo común, es la falta de planeación de la organización antes de contratar los servicios de outsourcing; esto debe llevar tiempo para establecer objetivos y metas claras acerca de lo que se pretende alcanzar con el outsourcing.

Además, se deben monitorear estrechamente los resultados del proveedor de outsourcing de acuerdo con las metas establecidas, realizando reuniones mensuales sobre indicadores planteados en los reportes trimestrales, con la finalidad de asegurar que la organización realmente está logrando una mejora en la productividad, así como ahorrando costos. Los riesgos involucrados en el proceso de outsourcing pasan de ser riesgos operacionales a riesgos estratégicos.

2.2.1.9. Aspectos legales del outsourcing

Martínez (2008) argumentó lo siguiente:

Al considerar la negociación de un contrato de outsourcing se deben de tener cuenta ciertos aspectos como son:

1. ¿Conviene, por razones de confidencialidad durante las negociaciones, redactar un acuerdo independiente de no revelación con cada uno de los proveedores potenciales? Aquí, aunque el análisis es del empresario o propietario de la empresa respecto de las implicaciones que para él tenga elaborar un documento de esta naturaleza éste debe contar, por razones éticas, con el compromiso del notario u asesor de procurar que en este aspecto se guarde la confidencialidad necesaria.
2. Definir qué sistemas y/o servicios van a subcontratarse. Este aspecto corresponde eminentemente al propietario u empresario sin embargo el notario u asesor jurídico deberá establecer para cada caso, dependiendo la naturaleza de estos contratos especiales que protejan a las partes contratantes.

3. Confirmar la viabilidad financiera del proveedor, ¿requerida el cliente una garantía de desempeño o específicas sobre la cobertura del seguro del proveedor o una indemnización por parte de la matriz del proveedor? Dadas las actuales circunstancias del país, que incluyen la fuga de capitales financieros, escándalos de intermediación financiera, y declaraciones de quiebra, el asesor jurídico debería establecer algunos de esos parámetros para aportar al cliente. En todo caso esta asesoría requiere del abogado una mejor preparación en 75 temas económico, contables y en contratos de seguro.
4. ¿Quién iniciará la elaboración del contrato, el proveedor o el cliente? Normalmente en este caso el abogado y notario debería ser la persona idónea y capacitada para la redacción de este tipo de documentos, aunque en el giro mercantil la existencia de minutas estandarizadas limita la participación del abogado y notario en este campo.
5. ¿Qué recursos deberán utilizarse en la elaboración y/o negociación?
 - a. Por ejemplo:
 - i. Administración funcional.
 - ii. Experiencia técnica.
 - iii. Administración de contratos.
 - iv. Asesoría legal interna.
 - v. Asesoría legal externa.
6. Decidir la fecha de inicio para el contrato.
7. Decidir la fecha de transición para el inicio de los servicios de outsourcing.
8. ¿Cuál será la duración del contrato? (pp. 74-76).

Antes de definir la duración del contrato entre las empresas y el proveedor, se debe definir los términos apropiados para alcanzar el acuerdo de outsourcing, identificar y cuantificar las actividades claves, identificar los establecimientos donde se realizarán los servicios, identificar los equipos que se utilizarán para proveer los servicios.

2.3. Empresas productoras de bebidas

Las empresas productoras de bebidas son todas aquellas dedicadas a elaborar, envasar y comercializar todo tipo de bebidas. Las bebidas pueden ser carbonatadas y no carbonatadas de donde se subdividen tipo refrescantes, energizantes, entre otras.

El proceso productivo de bebidas consta de varias etapas y de inspecciones de calidad muy rigurosas para garantizar las propiedades e inocuidad del producto. Entre las etapas de producción podemos mencionar: tratamiento del agua, elaboración del jarabe simple, mezcla de ingredientes, envasado y empacado.

2.3.1. Proceso de tratamiento del agua para elaboración de bebidas

Este proceso consiste en la preparación del agua a utilizarse en la elaboración de la bebida. El proceso consiste en eliminar o reducir contaminantes o características indeseables que contenga el agua a utilizar para que sea apta para el consumo humano. Algunos métodos de tratamiento pueden ser de tipo químico, físico o biológico. Entre los equipos que normalmente se utilizan podemos mencionar filtros de arcilla, filtros de carbón activado, ablandadores, clorinadores, lámparas de luz ultravioleta, entre otros.

2.3.2. Proceso de elaboración de jarabe simple

El proceso de elaboración de jarabe simple consiste en realizar una mezcla de agua y azúcar. La densidad dependerá de las características de la bebida que se producirá. Normalmente se utiliza un tanque, donde se vierte agua y azúcar, que contiene un agitador para que la mezcla se homogenice antes de ser adicionado los demás ingredientes.

2.3.3. Proceso de mezcla de ingredientes

El proceso de mezcla de ingredientes consiste en mezclar el jarabe de azúcar con los otros ingredientes que formarán parte de la bebida, los cuales pueden ser: concentrados de zumos, colorantes, preservantes, aroma, edulcorantes, acidulantes, entre otros. Para realizar la mezcla normalmente es utilizado un tanque con un agitador donde son colocados los ingredientes anteriormente descritos, lo cuales, después de un tiempo de agitación y con el seguimiento de un estricto control de calidad, se obtiene el jarabe para envasar la bebida.

2.3.4. Proceso de envasado

El proceso de envasado consiste en colocar el jarabe de la bebida dentro de envases los cuales pueden ser: de aluminio, polypropileno, cartón, bolsa plástica, vidrio, entre otros. En este proceso se utilizan llenadoras, las cuales dependerán del tipo de envase a utilizar y el proceso de llenado que se utilice, que puede ser en frío o en caliente, dependiendo del tipo de bebida.

2.3.5. Proceso de empacado

El proceso de empacado consiste en separar por grupos los envases para luego colocarles el material de empaque que puede ser: nylon termoencogible, cartón o ambos, entre otros. Este proceso puede realizarse de forma manual o automática. Para realizarlo en forma automática normalmente se utilizan máquinas llamadas empacadoras, las cuales agrupan los envases por cantidad, les colocan el cartón y el termoencogible y luego pasan a un horno para que el termoencogible tome la forma que se le quiere dar al paquete.

2.3.6. Línea de envasado y empaçado de bebidas en envases de cartón

Es un conjunto de equipos que tienen como fin envasar y empaçar bebidas para el consumo humano. Los equipos que conforman la línea de envasado son:

1. Llenadora: es una máquina cuyo fin es doblar el cartón para darle la forma deseada según la presentación. Así mismo esta máquina llena el envase con producto.
2. Transportador: es un equipo que su función es trasladar el producto envasado de un lugar a otro.
3. Etiquetadora: este equipo tiene como finalidad la aplicación de etiqueta al producto ya envasado cuando es requerido.
4. Pajillera: la función de esta máquina es la aplicación de pajilla a la bebida envasada cuando es requerido.
5. Empacadora: es un equipo que tiene como función empaçar las bebidas envasadas de acuerdo a la configuración que se requiere.

2.4. Fabricante de equipos

Como fabricante de equipos se entiende aquellas empresas que han patentado la creación de equipos especiales utilizados en la industria, que constantemente están innovando y desarrollando nuevas tecnologías. Poseen toda la tecnología y especialización en sus productos debido a que son quienes los diseñaron y fabricaron.

2.5. Análisis financiero

El análisis financiero, por lo tanto, es un método que permite analizar las consecuencias financieras de las decisiones de negocios. Para esto es necesario aplicar técnicas que permitan recolectar la información relevante, llevar a cabo distintas mediciones y sacar conclusiones.

2.5.1. Análisis de costos

“El costo es el efectivo o un valor equivalente de efectivo sacrificado por productos y servicios que se espera que aporten un beneficio presente o futuro a una organización” (Hansen y Mowen, 2007, p. 35).

2.5.2. Clasificación del costo según su variabilidad

Es importante clasificar los costos en función de su variabilidad debido a que esta clasificación es muy importante para la realización de estudios de planificación y control de las operaciones de una empresa.

2.5.2.1. Costos fijos

“Son aquellos que, mes a mes, se mantienen constantes en su monto total, independientemente de las fluctuaciones en el volumen del trabajo realizado” (Welsch et al., 2005, p. 224).

Entre los costos fijos que frecuentemente se presentan podemos mencionar arrendamientos de oficinas, seguros, sueldos, internet, entre otras.

alquileres

amortizaciones o depreciaciones

seguros

impuestos fijos

servicios básicos (agua, luz, gas, etc).

sueldos de encargados, supervisores, gerentes, etc

servicio de internet

relaciones públicas

investigación y desarrollo

2.5.2.2. Costos variables

Samuelson y Nordhaus (s.f.) afirmaron que “los costos variables son aquellos que se modifican cuando la producción cambia” (p. 130).

Entre los costos variables que comúnmente se presentan podemos mencionar comisiones por ventas, materia prima, mano de obra, costos por distribución de productos, entre otras.

comisiones por ventas

materia prima

mano de obra

costos por distribución

2.5.2.3. Costos mixtos

“Son aquellos que no son fijos ni variables porque poseen las características de ambos. Al cambiar la producción, los gastos semivARIABLES cambian en la misma dirección, pero no en proporción a la fluctuación en la producción” (Welsch et al., 2005, p. 225).

2.5.2.4. Costo total

Samuelson y Nordhaus (s.f.) argumentó que “el costo total representa el gasto monetario total mínimo necesario para obtener cada nivel de producción” (p. 130). Es la suma de los costos fijos y los costos variables.

Costo Total = Costos Fijos + Costos Variables

2.5.3. Clasificación del costo según departamento o producto

2.5.3.1. Costos directos

Son todos aquellos costos que son asignados directamente a la unidad de producción. Ejemplo: materia prima utilizada en el proceso de producción, insumos, comisiones sobre ventas, mano de obra del personal que participa en el proceso de transformación de las materias primas en producto terminado, entre otros.

2.5.3.2. Costos indirectos

Son todos los costos que no pueden asignarse directamente a la unidad de producción o servicio, sino que son repartidos entre las diversas unidades productivas. En la mayoría de los casos corresponden a costos fijos. Entre los costos indirectos podemos mencionar costos de mantenimiento, depreciación de edificios y maquinaria, energía eléctrica, seguros, entre otros.

2.5.4. Costos de producción

“El costo de un producto manufacturado incluye el costo de los materiales utilizados en la elaboración del producto, además, el costo de convertir los materiales en un producto terminado” (Warren et al., 2010, p. 9).

2.6. Administración financiera

Algunos especialistas han presentado el siguiente argumento:

La administración financiera se enfoca en las decisiones que las empresas toman respecto de sus flujos de efectivo. En consecuencia, la administración financiera es importante en cualquier tipo de empresas, sean públicas o privadas, que manejen servicios financieros o fabriquen productos. (Besley y Brigham, 2009, p. 5)

2.6.1. Flujo de efectivo

Padilla (2012) indicó que: el flujo neto efectivo es la diferencia entre los ingresos y los desembolsos netos, descontados a la fecha de aprobación de un proyecto de inversión a través método del valor presente, que se fundamenta en el principio del valor del dinero en función del tiempo. (p. 93)

2.6.1.1. Flujo de efectivo pertinentes

Ross et al. (s.f.) argumentaron que: el flujo de efectivo pertinente de un proyecto es un cambio en el flujo de efectivo general esperado de la empresa que es consecuencia directa de la decisión de aceptar dicho proyecto. Como los flujos de efectivo pertinentes se definen en términos de cambios en, o incrementos hacia, el flujo de efectivo existente de la empresa, se les denomina flujos de efectivo incrementales ligados al proyecto. (p. 299)

2.6.1.2. Flujo de caja proyectado

Es una estimación de los ingresos y gastos que pueden tenerse durante el tiempo que dure un proyecto.

2.6.1.3. Flujo de caja incremental

“Los flujos de efectivo incrementales para la evaluación de proyectos consisten en cualesquiera y todos los cambios de los flujos de efectivo esperados de la empresa que son consecuencia directa de aceptar el proyecto” (Ross et al., s.f., p. 299).

2.6.1.4. Estructura de un flujo de caja

Sapag (2011) argumentó lo siguiente: la estructura general de construcción de cualquier flujo de caja es la misma, cualquiera que sea el objeto de la inversión o la finalidad

del estudio. Sin embargo, cuando el proyecto se evalúa para una empresa en marcha, se pueden presentar distintas situaciones que deben ser claramente comprendidas para poder emplear en forma correcta los criterios que incorporen las particularidades de cada una de esas situaciones. (p. 263)

Sapag (2011) indico que: en un proyecto de abandono o de outsourcing, es muy posible que se produzca la eliminación de algunos activos, lo que implicará una reducción en el monto de la depreciación anual. Este menor gasto, o ahorro contable, se deberá anotar con signo positivo en los gastos no desembolsables, y negativo en los ajustes por gastos no desembolsables, para anular su efecto. Como toda reducción de gastos, esto aumentará la utilidad antes de impuestos y, en consecuencia, se verá incrementado el monto de los impuestos". (p. 252)

Entre las cuentas que se incluyen en una estructura de un flujo de efectivo podemos mencionar:

ingresos y egresos afectos a impuestos

gastos no desembolsables

impuestos

ajustes por gastos no desembolsables

ingresos y egresos no afectos a impuestos

Sapag (2011) ha presentado otro argumento:

Una primera forma de determinar la conveniencia de una inversión que genere un cambio respecto de una situación existente es la que se realiza mediante la proyección de dos flujos de caja cuyos resultados deben ser comparados: uno para lo que se denomina la situación base, o sin proyecto, y otro para la situación con proyecto. (p. 263)

2.7. Evaluación financiera

2.7.1. Estado de pérdidas y ganancias

Besley y Brigham (2009) proporcionaron el siguiente argumento:

Se conoce también como estado de resultados, presenta los resultados de las operaciones de negocios durante un período específico, como un trimestre o un año. Resume los ingresos generados y los gastos en que la empresa incurrió durante un período contable. (p. 41)

2.7.2. Rentabilidad

Sapag (2011) mencionó lo siguiente:

La medición de la rentabilidad económica de un proyecto no es fácil por las enormes dificultades que existen para pronosticar el comportamiento de todas las variables que condicionan su resultado. Por ello, lo común es explicar que lo que se evalúa es uno, quizás el más probable, de los escenarios que podría enfrentar un proyecto. El cálculo de la rentabilidad de cada uno de los escenarios es una de las tareas más simples, fáciles y certeras del trabajo del evaluador. La determinación de la rentabilidad propiamente tal es un proceso mecánico que conduce siempre a un único resultado. (p. 287)

La rentabilidad de un proyecto puede medirse en porcentajes, en unidades monetarias y en el tiempo de recuperación de una inversión.

$$\text{Rentabilidad} = (\text{utilidad o ganancia} / \text{inversión}) \times 100$$

Padilla (2012) argumentó lo siguiente: la rentabilidad puede ser concebida desde los siguientes ámbitos:

Rentabilidad económica: relacionada con los negocios y corresponde al rendimiento operativo de la empresa. Se mide por la relación entre la utilidad operativa, antes de intereses e impuestos, y el activo o la inversión operativa.

Rentabilidad financiera: es la rentabilidad del negocio desde el punto de vista del accionista, o sea cuánto se obtiene sobre el capital propio después de descontar el pago de la carga financiera.

Rentabilidad total: es la rentabilidad medida en términos de la relación entre la utilidad neta y el capital total. (p. 15)

2.7.3. Tasa de rendimiento mínima aceptable (TREMA)

Besley y Brigham (2009) argumentó lo siguiente: la tasa de interés cotizada o (nominal) sobre cualquier título, r , está compuesta por una tasa de interés libre de riesgo más una prima que refleja el riesgo del título.

Tasa de rendimiento = r = Tasa libre de riesgo + Prima de riesgo

Tasa de rendimiento = $r_{LR} + PR = r_{LR} + [PRI + PL + PRV]$

Donde:

r_{LR} = tasa de rendimiento cotizada libre de riesgo. En teoría, esta tasa es el rendimiento asociado con una inversión que tiene un resultado garantizado en el futuro, que no tiene riesgo.

PR = prima de riesgo, que es el rendimiento que excede la tasa libre de riesgo del rendimiento, r_{LR} , y por lo tanto representa el pago del riesgo asociado con una inversión.

PRI = prima de riesgo por incumplimiento, la cual refleja la posibilidad que tiene el prestatario, el emisor de un título, de no pagar a tiempo los intereses o el capital de la deuda.

PL = prima de liquidez o comerciabilidad, que refleja el hecho de que algunas inversiones se conviertan con más facilidad en efectivo a corto plazo a un precio razonable que otros títulos.

PRV = prima de riesgo por vencimiento, que representa el hecho de que los bonos a largo plazo experimentan reacciones mayores en el precio ante los cambios en las tasas de interés que los bonos a corto plazo. (p. 186-187)

2.7.4. Valor actual neto

Sapag (2011) sobre el valor actual neto argumentó que: mide el excedente resultante después de obtener la rentabilidad deseada o exigida y después de recuperar toda la inversión. Para ello, calcula el valor actual de todos los flujos futuros de caja, proyectados a partir del primer período de operación, y le resta la inversión total expresada en el momento cero. (p. 300)

El valor actual neto mide el excedente después de recuperar toda la inversión y de obtener la rentabilidad deseada en un proyecto. La interpretación de los resultados se define de la siguiente manera:

Si el resultado es negativo, indica el monto que hace falta para alcanzar la tasa deseada después de recuperar la inversión.

Si el resultado es cero, indica que se recuperó la inversión y que la tasa obtenida es la que se deseaba.

Si el resultado es mayor que cero, indica cuanto se ganó en el proyecto después de recuperar la inversión y alcanzar la tasa deseada.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Donde:

F_t es el flujo neto de efectivos

I₀ es la inversión en el año cero

K es la tasa de descuento

n es el número de periodos

2.7.5. Tasa interna de retorno (TIR)

Es la tasa de descuento que hace que el valor presente de los flujos de efectivo esperados de un proyecto sea igual que el monto inicial invertido.

La tasa interna de retorno es utilizada como un indicador de la rentabilidad de un proyecto, y se considera un criterio para tomar decisiones sobre la aceptación o rechazo de un proyecto. Para la toma de decisiones se compara con la tasa que la empresa desea obtener por la inversión.

La forma de cálculo es como se indica a continuación:

$$TIR = \sum_{t=0}^n \frac{F_n}{(1+i)^n} = 0$$

Dónde:

F_n el flujo de caja en el período n

n es el número de períodos

i es la tasa de descuento

Si la tasa Interna de retorno es mayor que la tasa que la empresa requiere por su inversión, el proyecto se acepta. De lo contrario, si la tasa interna de retorno es menor que la tasa que la empresa requiere por su inversión, el proyecto se rechaza.

2.7.6. Tasa interna de retorno modificada (TIRM)

Besley y Brigham (2009) sobre la Tasa de Retorno Modificada (TIRM) presentaron el siguiente argumento: Tasa de descuento a la cual el valor presente del costo de un proyecto es igual al valor presente de su valor terminal; éste se determina como la suma de los valores futuros de los flujos de ingreso de efectivo, calculados a la tasa de rendimiento requerida de la empresa (costo de capital).

$$\text{VP de los flujos de egresos de efectivo} = \frac{\text{VT Costos}}{(1 + \text{TIRM})^n}$$

$$\sum_{t=0}^n \frac{\text{FEE}_t}{(1 - r)^t} = \frac{\sum_{t=0}^n \text{FIE}_t (1 + r)^{n-t}}{(1 + \text{TIRM})^{n+t}}$$

Aquí FEE se refiere a los flujos de egreso o salida de efectivo (números negativos) y FIE se refiere a los flujos de ingresos o entrada de efectivo (todos los números positivos asociados a un proyecto). El término de la izquierda de la segunda línea es el VP de los gastos de inversión (salidas de efectivo) cuando se descuentan a la tasa de rendimiento requerida del proyecto, r , y el numerador del término de la derecha es el valor futuro de los flujos de ingreso, suponiendo que los flujos de ingreso de efectivo se reinvierten a la tasa de rendimiento requerida del proyecto. (p. 363-364)

3. Metodología

3.1. Definición y delimitación del problema

En Guatemala existen muchas empresas que se dedican a la producción de bebidas, de las cuales hay desde pequeñas hasta empresas muy grandes y transnacionales. Dichas empresas tienen el problema que las líneas de envasado operan con baja eficiencia, lo que provoca a las empresas no cumplir con las demandas del producto, pierdan competitividad, y por ende también tengan disminución en la rentabilidad, por el alto costo en la operación.

Al realizar el análisis para determinar la razón por la cual la eficiencia de las líneas de producción no alcanzaba valores normales, según el fabricante, se pudo constatar que existen deficiencias en las tareas de mantenimiento preventivo; el personal no contaba con los conocimientos necesarios, y carecía de las herramientas adecuadas. Por tal razón se decidió realizar una evaluación más profunda, para determinar si efectivamente se obtienen mejores beneficios al realizar las tareas de mantenimiento preventivo, a través de la contratación de un servicio de outsourcing por el fabricante, para el equipo de envasado, o seguir realizándolo con recursos propios.

La operación de las empresas productoras de bebidas no carbonatadas se ha visto muy afectada por la baja eficiencia que se tienen en las líneas de producción debido a interrupciones en su operación por fallos en equipos producto de una deficiente ejecución en las tareas de mantenimiento preventivo de los equipos. Esto ha ocasionado que se incrementen los costos operativos por pago de tiempo extraordinario para cumplir con la producción, incremento en los costos de mantenimiento, incremento de costos por reproceso de productos que no cumplen con los estándares de calidad, incumplimiento ante los clientes, entre otros; lo que ha representado un impacto negativo en las utilidades de la empresa. Ante esta situación se plantea la necesidad de evaluar financieramente si contratar los servicios de outsourcing para realizar las tareas de mantenimiento preventivo generan beneficios de rentabilidad para las empresas.

El análisis financiero fue realizado en una empresa productora de bebidas no carbonatadas, localizada en el municipio de Guatemala, del departamento de Guatemala, considerándose para el estudio una línea de envasado de bebidas en presentación de 250 ml en envase de cartón. Se realizó una comparación, para determinar si la realización de las tareas de mantenimiento a través de servicios outsourcing, provee beneficios en la reducción de costos de producción, incremento en la eficiencia, y por ende un incremento en la rentabilidad de la empresa; versus realizar las tareas de mantenimiento con recursos propios.

¿Es la contratación de servicios outsourcing, la mejor opción para mantenimiento de equipo de envasado, en la industria de bebidas no carbonatadas en el municipio de Guatemala?

3.1.1. Temas y subtemas

1. ¿Cuáles son los costos de mantenimiento de equipo de envasado en la industria de bebidas no carbonatadas, incurridos con recursos propios y por medio de la contratación de servicio outsourcing?
2. ¿Cuál es el resultado del flujo de caja proyectado de la industria de bebidas no carbonatadas, considerando mantenimiento de equipo preventivo, utilizando recursos propios y por medio de la contratación de servicios de outsourcing?
3. ¿Qué opción para mantenimiento de equipo de envasado, genera mayores beneficios financieros a la industria de bebidas no carbonatadas, comparando servicios de outsourcing y uso de fondos propios?

3.1.2. Punto de vista

La investigación se realizó desde un punto de vista administrativo y financiero.

3.2. Objetivos

Los objetivos son la concreción de los propósitos y fines de la investigación. A continuación, se presenta el objetivo general y los objetivos específicos de la investigación.

3.2.1. Objetivo general

Realizar evaluación financiera de la contratación de servicios de outsourcing, para mantenimiento de equipo de envasado, en la industria de bebidas no carbonatadas.

3.2.2. Objetivos específicos

1. Revisar los costos de mantenimiento de equipo de envasado en la industria de bebidas no carbonatadas, incurridos con recursos propios y por medio de servicios outsourcing.
2. Proyectar el flujo de caja de la industria de bebidas no carbonatadas, considerando mantenimiento de equipo preventivo, utilizando recursos propios y servicios de outsourcing.
3. Definir la opción para mantenimiento de equipo de envasado, que genera mayores beneficios financieros a la industria de bebidas no carbonatadas, comparando servicios de outsourcing y uso de fondos propios.

3.3. Hipótesis

La contratación de servicios de outsourcing para mantenimiento de equipo de envasado genera mayores beneficios financieros para la industria de bebidas no carbonatadas del sector de alimentos y bebidas.

3.3.1. Variable independiente

Contratación de servicios de outsourcing para mantenimiento de equipo.

3.3.2. Variable dependiente

1. Mejorar el beneficio financiero para la industria de alimentos y bebidas.
2. Reducción de costos de operación.

3.4. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación fue no experimental, ya que durante la investigación observamos directamente los acontecimientos como ocurrían literalmente, para que después se realizara un análisis más profundo sobre los mismos.

3.5. Unidad de análisis

La investigación se realizó en la empresa Jugos y Néctares de Guatemala, S.A., localizada en el municipio de Guatemala del departamento de Guatemala, en la línea de producción de bebidas de jugos en presentación de cajas de cartón de 200 ml, incluyendo los equipos llenadora, acumulador de envases, equipo de esterilización de cartón, empacadora, transportadores y pasteurizador. La empresa Jugos y Néctares de Guatemala tiene más de 20 años de estar en el mercado, produce bebidas a base de jugos naturales, néctares y bebidas refrescantes en presentaciones de 200 ml hasta medio galón, en envases plásticos y de cartón. Posee una alta participación en el mercado guatemalteco en comercialización de jugos y exporta a varios países de la región. Es propietaria de las marcas de bebidas más importantes en Guatemala. En el mercado guatemalteco sus productos pueden adquirirse en supermercados y en tiendas al menudeo. Por confidencialidad el nombre real de la empresa investigada fue modificado.

3.6. Período histórico

El período histórico analizado fue de los últimos cuatro períodos anuales. Así mismo, se realizaron proyecciones a cuatro años, para tener información más homogénea.

3.7. Ámbito geográfico

El estudio se realizó en el municipio de Guatemala, departamento de Guatemala.

3.8. Universo y muestra

No hay un dato exacto del número de empresas productoras de bebidas no carbonatadas en el país, pero se estima que son alrededor de 4 las empresas que poseen el 82% de participación en el mercado nacional. El tipo de muestra que se utilizó fue no probabilístico, debido a temas de confidencialidad y cuestiones de competencia, únicamente se realizó el estudio en una empresa, la cual fue seleccionada por poseer una participación en el mercado superior al 30%, y por exportar sus productos a países de la región y otras partes del mundo.

3.9. Instrumentos aplicados

La aplicación de instrumentos de investigación fue indispensable ya que nos ayudó a obtener información estando en contacto con el objeto de estudio, a través de la observación y análisis.

Se utilizaron los siguientes instrumentos:

1. Cuestionarios utilizados en la observación (del sector,
2. Listado de preguntas en entrevistas
3. Guías
4. Observación directa e indirecta
5. Datos secundarios

4. Discusión de los resultados

4.1. Análisis de costos de mantenimiento del equipo de envasado con recursos propios de la empresa Jugos y Néctares de Guatemala, S.A. para el año 2019

La situación del mantenimiento preventivo de la empresa analizada, representativa del sector de bebidas utilizando recursos propios se describe a continuación:

1. Las actividades del mantenimiento de equipos de llenado y envasado, es realizado por personal de la empresa.
2. El personal de planta carece de conocimientos para desarrollar las actividades de operación y mantenimiento de los equipos de la línea de producción en forma eficiente y eficaz, debido a que los operadores y personal de mantenimiento de la línea de producción no están certificados para operar por parte del fabricante.
3. Los valores de eficiencias de los equipos se encuentran en 83%, lo que está por debajo del estándar del fabricante que debería ser de un mínimo de 88%.
4. Derivado de los problemas en la línea de producción se tiene una cantidad significativa de producto que no cumple los estándares de calidad, obteniéndose grandes % de merma de producto.
5. Durante la operación se tienen un alto % de incidentes en la línea de producción, por problemas en los equipos que obligan a alargar el tiempo de producción para cumplir con la demanda.
6. La herramienta y equipo especial del personal de mantenimiento se encuentra en mal estado, por lo cual, de continuar realizando las tareas de mantenimiento con recursos propios, se debe realizar una inversión inicial de Q50,000.00, la cual tendría una depreciación a 10 años, sin tener algún valor de rescate.

En concordancia con la metodología del autor Nassir Sapag Chain, para la elaboración de los flujos de caja de costos de ambas opciones no se consideraron costos irrelevantes, es decir, aquellos costos que no tienen ningún efecto sobre la estructura de costos al seleccionar cualquiera de las 2 opciones. Por ejemplo, se pueden mencionar los ingresos

por ventas y sus impuestos, las depreciaciones de equipos e instalaciones, que serán las mismas para ambas opciones, entre otras.

El análisis de costos de mantenimiento preventivo de las líneas de envasado incluye costos de mano de obra, repuestos, consumo de energía eléctrica, generación de vapor, agua, aire comprimido, peróxido, entre otros. Los costos mencionados se incrementan por los tiempos perdidos en la producción, debido a desperfectos en los equipos.

Adicionalmente también se incurre en costos por repuestos que dependen de las actividades programadas de mantenimiento, en función de lo que indiquen los manuales de los equipos.

4.1.1. Costo de mano de obra

La línea de producción opera 24 horas al día, en 2 turnos de 12 horas cada uno, teniendo un total de 12 personas en servicio (6 personas en cada turno). Debido al incremento en las horas de producción por baja eficiencia, las jornadas de producción se incrementan, debiendo laborar los fines de semana, para satisfacer la demanda de producto. Esto ocasiona que los costos de producción se incrementaran debido al pago de tiempo extraordinario del personal operativo y de mantenimiento.

En la tabla 3 se muestra el costo anual de mano de obra que se tenía en la línea de producción realizando las tareas con personal propio. El costo de mano de obra comprende al salario de 8 personas que laboran como operadores, y 4 personas que laboran en mantenimiento, haciendo un total de 12 personas por turno de 12 horas. En el anexo 1 se muestra un cuadro con el cálculo de la mano de obra del personal que opera la línea de envasado incluyendo el tiempo extraordinario laborado.

Tabla 3

Jugos y Néctares de Guatemala, S.A.

Costos anuales de mano de obra de personal operativo y de mantenimiento utilizando recursos propios - Año 2019

Cifras en quetzales.

| PUESTO | TIEMPO EXTRA POR PERSONA (AÑO) | SALARIO BASE POR PERSONA (AÑO) | TIEMPO EXTRA (AÑO) | SALARIO BASE (AÑO) | BONIF 78-89 | TOTAL (AÑO) |
|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------|---------------------|
| Operador # 1 (2 personas) | 43,785.00 | 43,785.00 | 87,570.00 | 87,570.00 | 6,000.00 | 181,140.00 |
| Operador # 2 (2 personas) | 39,400.20 | 39,400.20 | 78,800.40 | 78,800.40 | 6,000.00 | 163,600.80 |
| Operador # 3 (2 personas) | 37,207.80 | 37,207.80 | 74,415.60 | 74,415.60 | 6,000.00 | 154,831.20 |
| Operador # 4 (2 personas) | 35,100.00 | 35,100.00 | 70,200.00 | 70,200.00 | 6,000.00 | 146,400.00 |
| Mantenimiento (4 personas) | 48,157.20 | 48,157.20 | 192,628.80 | 192,628.80 | 12,000.00 | 397,257.60 |
| TOTAL | | | | | | 1,043,229.60 |

Fuente: Elaboración propia, 2020

4.1.2. Costo de repuestos

Los costos de repuestos comprenden los costos generados por los repuestos que se tienen en stock en el almacén, y el costo de los repuestos que son solicitados para los mantenimientos programados.

4.1.2.1. Repuestos en stock

Comprenden todos aquellos repuestos que es necesario tener en existencias en la planta, ante cualquier falla repentina que se presente en el equipo. Estos repuestos son necesarios debido a que, como en cualquier proceso, se opera con máquinas y siempre existe un riesgo de falla de algún componente. Para el análisis no se considerarán el costo es similar para la opción de la ejecución del mantenimiento con recursos propios, y con outsourcing.

4.1.2.2. Repuestos de recambio

Los repuestos de recambio corresponden a aquellos repuestos necesarios para el funcionamiento de la línea de producción, correspondiente a los mantenimientos preventivos que el manual de los equipos indica.

Tabla 4

Jugos y Néctares de Guatemala, S.A.

Costos anuales de recambio de repuestos de la línea de envasado utilizando recursos propios

Cifras en quetzales.

| AÑO | COSTOS DE MANTENIMIENTO |
|------------|--------------------------------|
| 2015 | 1,115,546 |
| 2016 | 1,245,539 |
| 2017 | 1,373,689 |
| 2018 | 1,549,728 |
| 2019 | 1,766,271 |

Fuente: Elaboración Propia, 2020

En la tabla 4 se muestra cual ha sido el costo de mantenimiento por recambio, en la línea de producción en los últimos 5 años los cuales fueron proporcionados por la empresa en estudio. Como puede apreciarse se ha tenido un incremento de los costos, una parte debido al incremento en los costos de los repuestos de recambio y la otra parte debido a que las máquinas cada vez tienen más horas de trabajo y eso amerita un mayor costo en partes de recambio. Según la tendencia, se ha tenido un incremento promedio del 12% en los últimos años.

4.1.3. Costo por consumo de energía eléctrica

La línea de producción tiene un consumo de energía eléctrica de 54.1 Kw-hora, el precio promedio de la energía eléctrica durante el año 2019 fue de Q1.30 por cada Kw-hora, según los reportes de pliegos tarifarios presentado por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE). Ver anexo # 2.

4.1.4. Costo por generación de vapor

El costo por generación de vapor comprende los costos que se presentan por generar el vapor que utiliza la línea de producción. La línea de producción consume 163 Kg. de vapor por hora. Según la empresa Jugos y Néctares de Guatemala S.A, generar 1 kg de vapor tiene un costo para la empresa de Q 0.2280.

4.1.5. Costo por utilización de agua

Comprende a los costos que resultan de extraer el agua de los pozos, tratamiento del agua y trasladarla hacia el lugar de utilización en las líneas de producción. Se consideró el agua que se utiliza únicamente para operar la línea de envasado que interviene en las actividades de sanitización de equipos y limpieza, no para las operaciones de mezcla de ingredientes.

La línea de envasado tiene un consumo de 972 galones por hora según datos de diseño. Según la empresa Jugos y Néctares de Guatemala S.A, el costo de utilización del agua es de Q 0.016 por galón de agua, del cual el 58% de su costo pertenece a productos químicos utilizados para el tratamiento del agua, y el 42% restante pertenece al costo de energía eléctrica.

4.1.6. Costos por producción de aire comprimido

El costo por producción de aire comprimido comprende los costos que se presentan por generar la cantidad de aire comprimido que utiliza la línea de envasado.

La línea de envasado tiene un consumo de 105.6 m³ / hora. Según la empresa Jugos y Néctares de Guatemala S.A, el costo por producir 1 m³ de aire comprimido es de Q 0.083.

4.1.7. Costos por peróxido

El costo por uso de peróxido comprende los costos relacionados con la utilización del peróxido en la llenadora para la sanitización de sus partes. La llenadora posee un consumo de 1.06 galones por hora de peróxido. Según la empresa Jugos y Néctares de Guatemala S.A, el costo para la empresa por adquirir un galón de peróxido es de Q 37.48.

4.1.8. Integración de costos utilizando recursos propios

Para el cálculo de los costos correspondientes realizando las tareas de mantenimiento preventivo con personal propio, se tomará como base una producción de 63,000,000 de unidades producidas durante un año calendario. Dicha producción a una eficiencia de 83% se finaliza en 3,795 horas, sin considerar los tiempos por limpieza de los equipos de la línea de producción. Estos datos corresponden a la operación del último año y fue proporcionada por la empresa Jugos y Néctares de Guatemala S.A

En la Tabla 5 se presenta el resumen de todos los costos para operar la línea de envasado, con recursos propios de la empresa. En ella se puede apreciar el resultado anual de cada componente de la estructura de costo en función del tiempo de operación y en algunos también en función de los requerimientos de la línea de envasado.

Tabla 5

Jugos y Néctares de Guatemala, S.A.

Integración de Costos de la Línea de Envasado Realizando las Tareas de Mantenimiento Preventivo con Recursos Propios - Año 2019

Cifras en quetzales.

| Descripción del costo | Unidad de medida | Costo unitario | Consumo por hora | Tiempo en (horas) | Costo total año |
|--------------------------------|------------------|----------------|------------------|-------------------|---------------------|
| Costo de mano de obra (año) | | | | 3,795 | 1,043,229.60 |
| Costos de repuestos (recambio) | | | | 3,795 | 1,766,271.20 |
| Consumo de energía eléctrica | Kw-Hora | Q1.3045 | 54.1 | 3,795 | 267,826.24 |
| Generación de vapor | Kilogramo | Q0.228 | 163 | 3,795 | 141,037.38 |
| Utilización de agua | Galón | Q0.016 | 972 | 3,795 | 59,019.84 |
| Producción aire comprimido | M ³ | Q0.083 | 105.6 | 3,795 | 33,262.42 |
| Peróxido | Galón | Q37.48 | 1.06 | 3,795 | 150,770.80 |
| | | | | Total | 3,461,417.47 |

Fuente: Elaboración propia, 2020

4.2. Análisis de costos de mantenimiento del equipo de envasado por medio de servicio outsourcing

Para la realización de las actividades de mantenimiento se consideró a la empresa que es representante del fabricante de los equipos de la línea de producción, cuentan con personal y equipo especializado. Adicionalmente, poseen un amplio conocimiento en las tareas de mantenimiento de los equipos que comprenden la línea de producción. Asimismo, poseen los contactos directos con la fábrica de repuestos, lo que ayudaría a agilizar la gestión de compra de estos.

Los costos por hora generados al realizar las tareas de mantenimiento a través del servicio outsourcing, son iguales realizando las tareas con recursos propios en los siguientes rubros: costo por consumo de energía eléctrica, costo por generación de vapor, costo por utilización de agua, costo por producción de aire comprimido y costos por uso de peróxido. Esto quiere decir que, en una hora de producción, los costos de los rubros antes mencionados serán los mismos para la opción de mantenimiento con recursos propios y con servicio outsourcing.

Los costos de repuestos en stock en el almacén serán los mismos para la opción de outsourcing debido a que es necesario tenerlos en existencia en la planta ante cualquier falla repentina que se presente en los equipos de la línea de producción.

4.2.1. Análisis contractual del contrato de outsourcing

El análisis contractual del servicio de outsourcing incluye la evaluación de beneficios, alcance, condiciones, acuerdos, precio, duración y plan de acción de la propuesta, ofrecidos por el fabricante de los equipos de la línea de envasado.

4.2.1.1. Análisis de beneficios

1. Tarifa fija de servicio para una mejor programación y manejo del presupuesto de mantenimiento.
2. Simplificación del proceso de solicitud de repuestos incluidos en las listas de repuestos de las rutinas de mantenimiento preventivo.
3. Reducción del costo de producción al minimizar las incidencias en paradas de producción por emergencias.
4. Incremento en la productividad.
5. Mejora en indicadores de rendimiento.
6. Transferencia de información entre personal de ambas empresas.

4.2.1.2. Alcance

El alcance de la propuesta del servicio outsourcing por parte del proveedor comprende los siguientes equipos de la línea de envasado:

llenadora

sistema de Transporte

aplicador de Pajilla

precalentador de Pajilla

empacadora

horno

4.2.1.3. Análisis de condiciones generales y específicas

1. Sala de Llenado que cumpla con las especificaciones brindadas por el proveedor. La empresa correrá con los costos de adecuación.
2. Trabajos de mejora necesarios para tener los equipos en condición mecánica estándar.

3. Proporcionar las herramientas o información necesaria para el monitoreo constante de la línea de llenado.
4. Disponibilidad del personal para capacitación en operación y mantenimiento de los equipos.
5. Acceso a las instalaciones de la planta y a la información solicitada por parte del proveedor.
6. Correcta operación de los equipos por parte del personal de planta.
7. Realizar los cuidados diarios y semanales, y las tareas que corresponden al personal de planta en los mantenimientos establecidos por el proveedor.
8. Piezas de repuestos y consumibles disponibles, de acuerdo con las especificaciones brindadas por el proveedor.
9. Materiales de acuerdo con las especificaciones del proveedor.
10. Disponibilidad de herramienta para el personal involucrado en el mantenimiento.
11. Los equipos deben estar en condiciones mecánicas estándar de acuerdo con las especificaciones del proveedor.
12. Es necesario realizar una auditoría a los equipos de distribución de la línea de producción. Esta auditoría tiene como objetivo verificar el estado que tienen estos equipos y elaborar un plan de recomendaciones que sean necesarias llevar a cabo para cumplir con este prerrequisito. La auditoría tendrá un costo de Q 28,000.00, según la empresa proveedora de servicio de outsourcing, la cual será realizada por personal especializado. Básicamente la auditoría comprende una revisión del estado de los equipos y recomendar alguna modificación cuando sea necesario.
13. La duración del contrato será por un período de 4 años, y se realizarán revisiones cada 6 meses.
14. El contrato considera que los servicios serán planificados para ser realizados durante horas normales (lunes a viernes de 8:00 a.m. a 5:00 p.m.).
15. No se incluye trabajos en fin de semana, nocturnos, ni en días feriados. En caso de realizar un trabajo en estas condiciones, las horas extras se facturarán en forma adicional a la tarifa vigente.
16. Todo trabajo que exceda lo contemplado en el alcance será facturado de acuerdo con las tarifas vigentes de servicio estándar del proveedor.

17. La facturación de los servicios incluidos en este acuerdo se hará mensual en quetzales de acuerdo con la cantidad de envases producidos durante el mes anterior.
18. Para calcular la cantidad de envases producidos se tomará las horas de producción reportadas por el cliente el último día del mes anterior y la capacidad nominal de los equipos de llenado.
19. Se hará una revisión del contrato luego de seis meses de implementación.
20. Repuestos o materiales distintos al alcance de este contrato, no están incluidos. Ejemplo: consumibles, piezas no incluidas en las rutinas de mantenimiento preventivo, repuestos para emergencia una vez utilizado el presupuesto asignado, etc.
21. Se entiende que todos los servicios serán realizados por personal técnico del proveedor del servicio, el cual podrá ser nacional o extranjero.
22. Si las empresas solicitan expresamente que se utilicen recursos fuera de la cobertura del proveedor, o hace algún cambio al plan acordado que requiera recursos fuera de la región, el costo adicional incurrido por este servicio se cobrará por separado.
23. El personal de la planta debe llevar a cabo los cuidados diarios y semanales, llenando las listas de verificación que acentúen la realización de estos. Al incumplir con esta cláusula el proveedor puede dar por terminado el acuerdo.
24. En caso de que el trabajo planificado por las rutinas de mantenimiento establecidas en el manual del equipo se atrase por razones atribuibles al proveedor, deberá cubrir todos los costos adicionales relacionados.
25. La empresa debe realizar los servicios intermedios y cada 1,000 horas, de acuerdo con las listas de las rutinas de mantenimiento asignadas al cliente.
26. En caso de cancelación o cambio de los servicios de mantenimiento se aplicarán las políticas de cancelación presentes en la tarifa vigente del proveedor:
 - i. Cancelación de 8 a 28 días antes de la fecha de inicio, cargo del 50% del valor del entrenamiento más gastos incurridos.
 - ii. Cancelación 7 días o menos, antes del inicio del curso, el cargo será del 80% del valor del entrenamiento más gastos incurridos.
27. Las empresas deben estar al día en los pagos de servicios dentro o fuera de este contrato según los acuerdos de servicio técnico preestablecidos. Cualquier retraso

implica la suspensión de los servicios ofrecidos en este contrato hasta que se regularice la situación de los pagos.

28. Las empresas deben cumplir con todos los requisitos listados antes de entrar en vigor el contrato.

4.2.1.4. Acuerdos del nivel de servicio

La propuesta comprende un programa de soporte técnico completo a la línea de producción que permita garantizar el funcionamiento óptimo de los equipos y que tendrá como resultado una mejora de los indicadores de rendimiento, una vez se cumplan todos los requisitos solicitados por el proveedor. Los términos de la propuesta son los siguientes:

1. Tareas de mantenimiento preventivo realizadas por personal calificado propuesto por el proveedor.
2. Repuestos de categoría de cambio en listas de las rutinas para mantenimiento preventivo.
3. Repuestos con denominación check en listas de rutinas para mantenimiento preventivo que sean necesarios cambiar de acuerdo con previa inspección por parte del ingeniero de servicio del proveedor.
4. En las tareas de mantenimiento correctivo (emergencias), la mano de obra y repuestos (incluyendo cargo por urgencia y fletes), por un monto de hasta Q 195,000.00 anuales, serán cubiertos por el proveedor. Arriba de esta cantidad la empresa deberá cubrir los gastos.
5. Plan de entrenamiento al personal enfocado en paradas.
6. Plan de certificación de operadores con previa capacitación.
7. Visitas mensuales por 2 días por parte de los ingenieros de servicio para verificar el funcionamiento de la línea de producción.
8. Seguimiento a recomendaciones brindadas durante los servicios de mantenimientos realizados por personal del proveedor y a toda actividad asociada al contrato.
9. Evaluación de eficiencias de los equipos de planta.

4.2.1.5. Costo de propuesta de la prestación del servicio outsourcing

El costo que la empresa Jugos y Néctares de Guatemala, S.A. deberá pagar al proveedor por la prestación del servicio de outsourcing de la realización de las tareas de mantenimiento estará en función del nivel de producción y nivel de eficiencia que se alcance en la línea de producción. El costo se calculará por producciones de 1,000 envases.

Tabla 6

Jugos y Néctares de Guatemala, S.A.

Costo por millar de unidades producidas del servicio outsourcing

Cifras en quetzales

| Producción | Precio por 1,000 envases |
|-------------------------------------|--------------------------|
| 62 millones de unidades | 34.32 |
| 62 - 65 millones de unidades | 33.15 |
| 65 millones de unidades en adelante | 31.98 |

Fuente: Elaboración Propia, 2020

En la tabla 6 se muestra el precio que se tendrá por el servicio outsourcing en función del nivel de producción alcanzando una eficiencia del 88%. Como puede apreciarse a medida que la producción se incrementa, el precio por millar de envases tiende a bajar.

En la propuesta del servicio de outsourcing también se establecen premios que la empresa de outsourcing obtendrá si la eficiencia de la línea de envasado supera el 88% propuesto, y también se establecen penalizaciones cuando la línea de envasado no alcance la eficiencia propuesta.

Los premios y penalizaciones que la empresa de outsourcing recibirá en función de la eficiencia alcanzada en la línea de envasado será aplicado al costo por millar de unidades producidas.

Tabla 7

Jugos y Néctares de Guatemala, S.A.

Costo por millar de unidades producidas con servicio outsourcing en función de la eficiencia alcanzada de la línea de envasado

Cifras en quetzales.

| Eficiencia de la línea de producción | Precio por 1,000 unidades |
|--------------------------------------|---------------------------|
| 91.01 % o mas | 35.49 |
| 90.01 - 91% | 34.71 |
| 89.01 - 90% | 33.93 |
| 88.01 - 89% | 33.15 |
| 87.01 - 88% | 32.37 |
| 86.01 - 87% | 31.59 |
| 85.01 - 86% | 30.81 |
| 84.01 - 85% | 30.03 |
| 0 - 84% | 29.25 |

Fuente: Elaboración propia, 2020

En la tabla 7 se muestran como quedan establecidas los premios y penalizaciones en función del nivel de eficiencia. Como se puede observar a medida que la eficiencia de producción se incrementa, el precio por millar de envases también se incrementa, y si la eficiencia baja, el precio por millar de unidades producidas será menor.

4.2.1.6. Duración del contrato

El plazo de duración del contrato es de 4 años, a partir de la fecha referida en el encabezamiento del contrato. El contrato podrá ser prorrogado en común acuerdo por ambas partes, y deberá ser expresado por escrito.

4.2.1.7. Resolución

Las partes podrán resolver el contrato con derecho a la indemnización de daños y perjuicios causados en caso de incumplimiento de las obligaciones establecidas en el mismo.

4.2.2. Análisis del plan de acción de la propuesta del proveedor del servicio

El plan de acción, luego de realizarse la negociación y aceptar ambas partes las condiciones, iniciará con un estudio por parte del proveedor del servicio outsourcing con el fin de evaluar el estado de los equipos y los requerimientos que deberán cumplirse por parte de las empresas.

4.2.2.1. Antes de la fecha de inicio del contrato

1. Evaluación de eficiencias de equipos en planta.
2. Planificación de mantenimientos preventivos.
3. Planificación de certificación a operadores.
4. Planificación de entrenamiento enfocado en paradas de equipos.

4.2.2.2. Implementación del contrato en el primer año

1. Ejecución de mantenimientos preventivos cada 500 horas de acuerdo con la proyección.
2. Visitas de seguimiento mensuales.
3. Ejecución de plan de entrenamiento enfocado en paradas.
4. Certificación de Operadores.

4.2.2.3. Implementación del contrato en el segundo año

1. Ejecución de mantenimientos preventivos cada 1000 horas de acuerdo con la proyección.
2. Visitas de seguimiento mensuales.

4.2.3. Costos del servicio outsourcing

Para el análisis de costos a través del servicio outsourcing, es necesario determinar cuáles han sido los niveles de producción que ha mantenido la línea de envasado en los últimos años. En la línea de envasado se ha tenido un incremento anual en las unidades producidas. Estos datos históricos fueron base para decidir el nivel de producción sobre el cual se decidió el costo del servicio outsourcing.

Tabla 8

Jugos y Néctares de Guatemala, S.A.

Unidades Anuales Producidas por la Línea de Envasado

| Año | Unidades producidas |
|------|---------------------|
| 2015 | 52,957,490 |
| 2016 | 53,899,537 |
| 2017 | 55,038,828 |
| 2018 | 58,954,781 |
| 2019 | 63,210,434 |

Fuente: Elaboración propia, 2020

En la tabla 8 se muestra cual ha sido el nivel de producción que se ha tenido en la línea de envasado en los últimos 5 años de servicio, el cual ha tenido un comportamiento al alza por la demanda del mercado, alcanzando una variación promedio del 4.11%. Los datos fueron proporcionados por la empresa objeto de estudio.

Para el cálculo del costo por la prestación del servicio outsourcing se consideró como base una producción de 63,000,000 unidades producidas, considerando las producciones que se han tenido en años anteriores, y cumpliendo con una eficiencia del 88% que es la eficiencia mínima que el proveedor ofrece que se alcanzará en la línea de producción.

En caso de que las unidades producidas y la eficiencia tuvieran una variación respecto a los parámetros establecidos anteriormente, se realizará un ajuste en el costo del servicio según lo indicado en la tabla 6 y tabla 7.

4.2.3.1. Indicadores de rendimiento

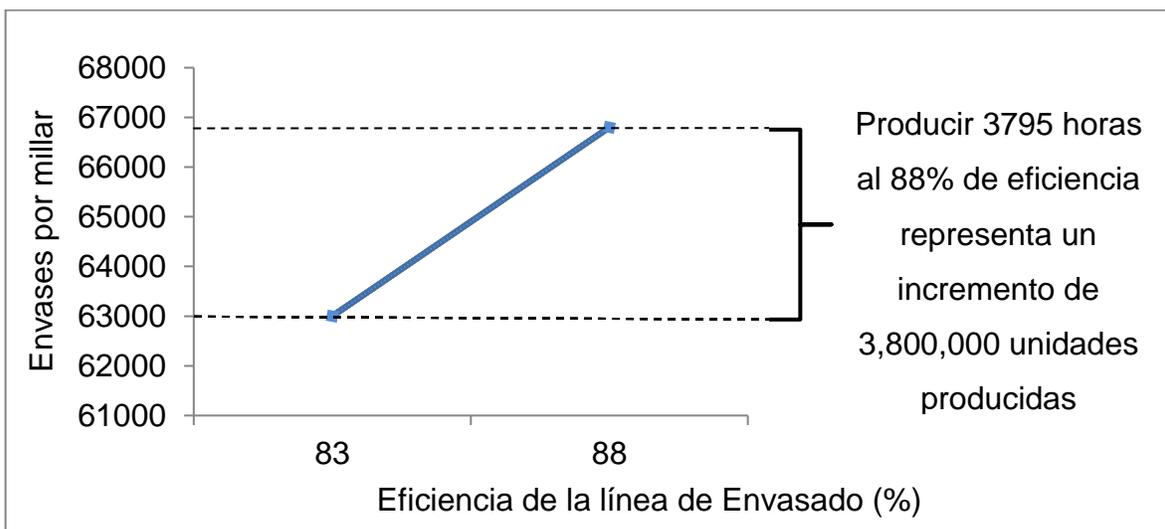
Según especificaciones de los equipos, la línea de envasado tiene una capacidad de producción de 20,000 unidades por hora. Realizando las tareas de mantenimiento con recursos propios la línea de envasado alcanzó una producción de 63 millones de unidades en un tiempo de 3,795 horas, lo que representa una eficiencia del 83%, correspondiente a un rendimiento promedio de 16,600 unidades por hora. Si la eficiencia se incrementara a 88% el rendimiento de la línea de envasado se incrementaría a 17,600 unidades por hora, lo que significa que producir 63 millones de unidades se realizaría en un tiempo de 3580 hrs. Por lo tanto, para producir 63 millones de unidades a una eficiencia del 88% se requieren 215 horas menos de operación, lo que representaría una reducción del 5.7% del tiempo. Esta reducción del tiempo de operación impacta en el costo de algunos rubros como pueden ser la mano de obra del personal, consumo de energía eléctrica, peróxido, aire comprimido, utilización de agua, entre otros.

En las figuras 5 y 6 puede apreciarse gráficamente el impacto que se obtendría en el tiempo de producción al incrementar la eficiencia a 88%, y el incremento en la producción de 3.8 millones de unidades en el mismo tiempo de operación. Lo que significaría beneficios para la empresa debido a que con los mismos costos de algunos rubros, estaría obteniendo una mayor producción.

Figura 5

Jugos y Néctares de Guatemala, S.A.

Envases producidos según eficiencia de la línea de envasado al utilizar la opción de outsourcing

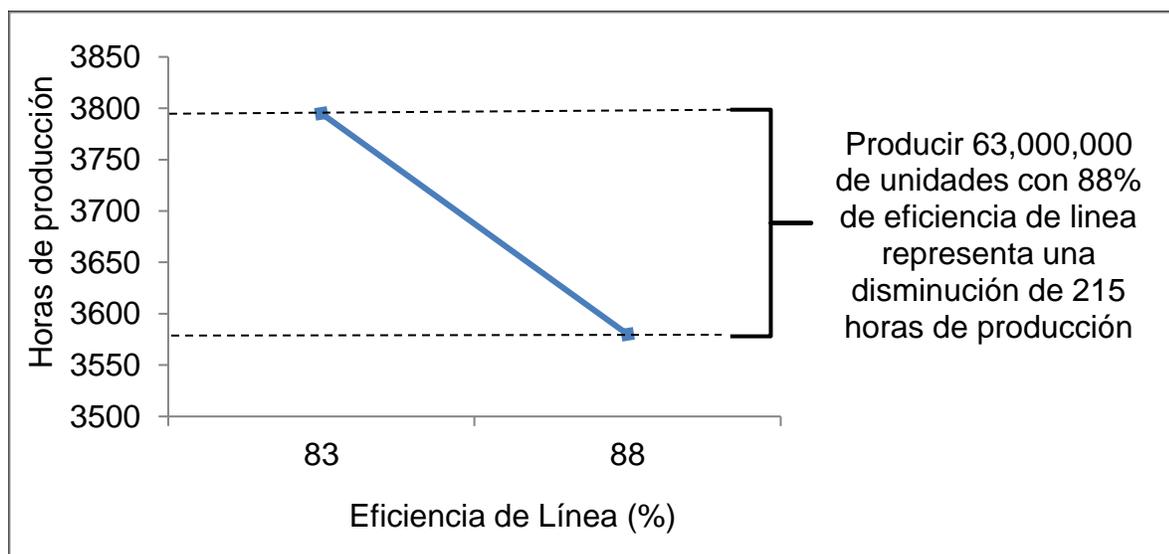


Nota: Elaboración propia, 2020

Figura 6

Jugos y Néctares de Guatemala, S.A.

Tiempo de producción según la eficiencia de la línea de envasado al aplicar la opción de outsourcing.



Nota: Elaboración propia, 2020

Para el cálculo de los costos realizando las tareas a través del outsourcing es necesario evaluar los costos que tendrán variación debido a la reducción del tiempo de producción por mejora de la eficiencia, y el costo que deberá cancelarse al proveedor del servicio outsourcing por la prestación de sus servicios. Los costos que serían relevantes serían el de mano de obra del personal, uso de repuestos de recambio, consumo de energía eléctrica, generación de vapor, utilización de agua, aire comprimido y peróxido. Asimismo, se debe incluir el costo por mantenimiento de emergencia que no cubrirá el proveedor de outsourcing y el costo por mantenimiento que deberá pagarse al proveedor de outsourcing por la gestión del mantenimiento.

4.2.3.2. Costos de mano de obra implementando outsourcing

En los costos de mano de obra realizando las tareas a través del servicio outsourcing se obtendrá una reducción debido a que las producciones durante cada semana finalizarán antes por el incremento en la eficiencia. Al reducirse el tiempo de producción, se podrá evitar laborar los días domingo. Esto representa una reducción en el tiempo extraordinario del personal. La reducción de los costos también obedece a que se prescindirá de 2 personas del área de mantenimiento incluidos en la nómina de la empresa Jugos y Néctares de Guatemala, por lo tanto, al implementar el servicio de outsourcing empresa únicamente empleará a dos personas del área de mantenimiento.

En la tabla 9 se muestran los costos de mano de obra que se obtendrían utilizando la opción de servicio outsourcing. Como puede apreciarse existe una reducción en este rubro en comparación a la opción de utilizar recursos propios. En el anexo 3 se muestra un cuadro con el cálculo de la mano de obra del personal que opera la línea de envasado incluyendo el tiempo extraordinario laborado con la opción de outsourcing.

Tabla 9*Jugos y Néctares de Guatemala, S.A.**Costos anuales de mano de obra de personal operativo y de mantenimiento utilizando la opción de outsourcing**Cifras en quetzales*

| Puesto | Tiempo extra por persona (año) | Salario base por persona (año) | Tiempo extra (año) | Salario base (año) | Bonif 78-89 | Total (año) |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------|-------------|-------------|
| Operador # 1 (2 personas) | 35,028.00 | 43,785.00 | 70,056.00 | 87,570.00 | 6,000.00 | 163,626.00 |
| Operador # 2 (2 personas) | 31,520.16 | 39,400.20 | 63,040.32 | 78,800.40 | 6,000.00 | 147,840.72 |
| Operador # 3 (2 personas) | 29,766.24 | 37,207.80 | 59,532.48 | 74,415.60 | 6,000.00 | 139,948.08 |
| Operador # 4 (2 personas) | 28,080.00 | 35,100.00 | 56,160.00 | 70,200.00 | 6,000.00 | 132,360.00 |
| Mantenimiento (2 personas) | 38,525.76 | 48,157.20 | 77,051.52 | 96,314.40 | 6,000.00 | 179,365.92 |
| TOTAL | | | | | | 763,140.72 |

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Para que se pueda dar inicio con la opción del servicio outsourcing, es necesario que se mejoren de acuerdo con las especificaciones del proveedor, las condiciones mecánicas de algunos equipos de la línea de producción. En base a los resultados obtenidos en la auditoria que el personal del proveedor de outsourcing realizó a la línea de producción se determinó que es necesario realizar una inversión de Q70,000.00 en reacondicionamiento de los equipos. Esta inversión será a cargo de la empresa Jugos y Néctares de Guatemala S.A.

4.2.3.3. Costos ocasionados por tareas de mantenimiento de emergencia

Es impredecible poder establecer cuáles serán los costos en el futuro que se puedan presentar debido a fallas inesperadas en los equipos. Este costo para la opción de utilización de recursos propios ya está implícito en el costo de mantenimiento. Para la opción de utilización del servicio outsourcing se consideró que el costo anual por ejecución de mantenimiento de emergencia será de Q65,000.00, el cual está en función de los costos obtenidos en años anteriores de equipos que no se incluyen en el contrato de outsourcing, y será cubierto por la empresa Jugos y Néctares de Guatemala.

4.2.3.4. Costos correspondientes a repuestos de recambio

En el análisis se consideró un costo de Q100,000.00 anuales, correspondiente a gastos de mantenimiento preventivo dirigidos a mejoras en instalaciones y equipos, y trabajos fuera de la línea de producción. Estos gastos no estarán a cargo del proveedor de outsourcing debido a que no afectan directamente la operación de la línea de producción, y está en función de los costos de las piezas de recambio de equipos no considerados en el contrato de outsourcing.

4.2.3.5. Costos correspondientes a la prestación del servicio de outsourcing

En el apartado 4.2.1 se describen cuáles serían las cláusulas que deberán cumplirse para la prestación del servicio outsourcing. Entre las cláusulas se detalló cual sería el costo que debería pagarse al proveedor, según se establece en la tabla 6 y tabla 7. Para el cálculo de los honorarios del proveedor se tomará una producción de 63,000,000 unidades, a lo cual corresponde un costo de Q 33.15 por cada millar de envases cumpliendo con el ofrecimiento de alcanzar el 88% de eficiencia. Lo que implica que para una producción de 63,000 millares, alcanzando la eficiencia ofrecida y considerando el costo de Q33.15, la cantidad a pagar al proveedor sería de Q2,088,450.00.

Se determinó también que por cada 1% que la eficiencia se incremente por arriba del 88%, el precio subiría Q0.78 por millar de envases producidos, y que por cada 1% que la eficiencia se disminuya de 88% el precio por millar de envases producidos bajaría Q0.78.

4.2.3.6. Integración de costos utilizando el servicio outsourcing

El costo de los repuestos de recambio producto del mantenimiento preventivo correrá por cuenta del proveedor de outsourcing, los cuales se regirán por las recomendaciones del manual del fabricante. Respecto a los costos correspondientes a actividades de mantenimiento de emergencia o fallas en equipos, el proveedor de outsourcing solo cubrirá Q195.000.00 al año. Todo lo que se genere arriba de esta cantidad será cubierto por la empresa Jugos y Néctares de Guatemala.

En la integración de costos utilizando el servicio de outsourcing se tomaron en cuenta los costos relevantes respecto a la opción de recursos propios incluyendo además el costo por mantenimiento de emergencia y el costo que deberá cancelarse al proveedor de outsourcing por el servicio prestado.

En la Tabla 10 se presenta el resumen de todos los costos para operar la línea de envasado, con servicio de outsourcing a una eficiencia de 88%. En ella se puede apreciar el resultado anual de cada componente de la estructura de costo en función del tiempo de operación y en algunos también en función de los requerimientos de la línea de envasado. El rubro que corresponde a servicio de outsourcing incluye los costos de los repuestos de mantenimiento preventivo incluidos en las rutinas de mantenimiento preventivo de los equipos de la línea de envasado.

Tabla 10*Jugos y Néctares de Guatemala, S.A.**Integración de Costos de la Línea de Envasado Realizando las Tareas de Mantenimiento Preventivo con Outsourcing**Cifras en quetzales.*

| Descripción del costo | Unidad de medida | Costo unitario | Consumo por hora | Tiempo (horas) | Costo total |
|-------------------------------|------------------|----------------|------------------|----------------|---------------------|
| COSTO DE MANO DE OBRA (AÑO) | | | | 3,580 | 763,140.72 |
| MEJORAS EN EQUIPO DE ENVASADO | | | | 3,580 | 100,000.00 |
| CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA | Kw-Hora | Q1.3045 | 54.1 | 3,580 | 252,652.95 |
| GENERACION DE VAPOR | Kilogramo | Q0.228 | 163 | 3,580 | 133,047.12 |
| UTILIZACION DE AGUA | Galón | Q0.016 | 972 | 3,580 | 55,676.16 |
| PRODUCCION AIRE COMPRIMIDO | M ³ | Q0.083 | 105.6 | 3,580 | 31,377.98 |
| PEROXIDO | Galón | Q37.48 | 1.06 | 3,580 | 142,229.10 |
| MANTENIMIENTO DE EMERGENCIA | | | | | 65,000.00 |
| SERVICIO OUTSOURCING | | | | | 2,088,450.00 |
| TOTAL | | | | | 3,631,574.04 |

Fuente: Elaboración propia, 2020

4.3. Flujo de caja proyectado de costos para el mantenimiento preventivo, utilizando recursos propios

Para la proyección de costos para la opción con recursos propios y con servicio de outsourcing, se utilizó la función de pronóstico de Excel, utilizando datos de los últimos 4 años, obteniéndose los datos proyectados en cada año futuro y calculando el porcentaje de variabilidad presente en cada año.

4.3.1. Proyección de costos de mano de obra

Para la proyección del costo de mano de obra se tomó el salario que se tenía en el año inicial, que correspondía a las personas que intervienen en el mantenimiento y la operación de la línea de envasado, el cual corresponde a Q1,043,229.60 anual, incluyendo el tiempo extraordinario del personal. Para los siguientes años se consideró un incremento salarial en función del porcentaje de variabilidad que se ha tenido en incrementos del salario mínimo, utilizando la función de pronóstico de Excel, lo cual puede observarse en el anexo 4.

Tabla 11

Cifras de incremento al salario mínimo diario para empresas no agrícolas entre los años 2016 y 2020 decretados por el Gobierno de Guatemala

Cifras en quetzales.

| Año | Salario mínimo |
|------|----------------|
| 2016 | 81.87 |
| 2017 | 86.90 |
| 2018 | 90.16 |
| 2019 | 90.16 |
| 2020 | 92.88 |

Fuente: Ministerio de Trabajo y Previsión Social de Guatemala.

En la tabla 11 se muestra como han sido los incrementos al salario mínimo que se ha tenido durante los últimos 5 años, alcanzando una variación promedio del 3.23%. En el anexo 5 se muestra la página de donde se obtuvieron los datos correspondientes al salario mínimo de cada año.

4.3.2. Proyección de Costos de Repuestos de Recambio

Para la proyección de los costos de repuestos (recambio) de la línea de envasado, se proyectó para los 4 años futuros en función de los datos obtenidos de los últimos años, utilizando la función de pronóstico de Excel, ver datos proyectados en anexo 6.

El incremento en costos de mantenimiento anuales es debido a que por los años de uso los equipos tienden a consumir más recursos de mantenimiento o también porque han tenido un mantenimiento preventivo deficiente y esto ha provocado que los costos por mantenimiento correctivo se incrementen. Así mismo, considerando que los repuestos son proveídos de un país extranjero, el incremento en los precios también puede deberse a fluctuaciones en el país de origen. Para tal efecto, en la proyección de los costos no se consideró la inflación de Guatemala.

4.3.3. Proyección de Costos de Energía Eléctrica

Para la proyección de los costos de consumo de Energía Eléctrica se consideró los datos obtenidos en los últimos años del precio de energía eléctrica. Se utilizó la función de pronóstico de Excel para realizar la proyección. En el anexo 7 se muestran los resultados proyectados del precio de la energía eléctrica.

Tabla 12

Precios promedios históricos de energía eléctrica aplicados por la Empresa Eléctrica de Guatemala

| Año | Precio Q/Kw-h |
|------|---------------|
| 2015 | 1.2337 |
| 2016 | 1.1236 |
| 2017 | 1.0972 |
| 2018 | 1.1391 |
| 2019 | 1.3045 |

Fuente: Pliegos Tarifarios Comisión Nacional de Energía Eléctrica de Guatemala

En la tabla 12 se muestran los precios de la energía eléctrica durante los últimos 5 años para empresas no agrícolas asignados por la Empresa Eléctrica de Guatemala.

4.3.4. Proyección de costos de generación de vapor

Para la proyección de los costos de generación de vapor se consideró el precio internacional del barril de petróleo durante los últimos años, debido a que el vapor es producido por generadores de vapor que operan a base de búnker, y éste es un subproducto del petróleo y representa la mayor parte del costo. Para la proyección de los siguientes años se utilizó la función de pronóstico de Excel, ver resultados proyectados en anexo 8.

Tabla 13*Precios promedio históricos del barril de crudo WTI**Cifras en dólares.*

| Año | Precio |
|------|--------|
| 2015 | 48.66 |
| 2016 | 43.15 |
| 2017 | 50.88 |
| 2018 | 64.94 |
| 2019 | 56.98 |

Fuente: Ministerio de Energía y Minas de Guatemala.

En la tabla 13 se muestra cual ha sido el comportamiento del precio del barril de crudo durante los últimos 5 años. En el anexo 9 puede verificarse de donde se extrajo la información sobre el precio del barril de crudo.

4.3.5. Proyección de costos en la utilización de agua

Entre los costos variables que se incurren en la utilización del agua se encuentran los relacionados con el consumo de energía eléctrica, cloro gaseoso, soda cáustica, ácido muriático entre otros químicos. Para la proyección de los costos se tomó el precio durante los últimos años de la energía eléctrica, y la inflación presente en el país durante los últimos años. En la sección 4.1.5 se explica que el 58% del costo de utilización de agua corresponde a productos químicos utilizados en el tratamiento de purificación, y el 42% corresponde a costo de energía eléctrica. Se utilizó la función de pronóstico de Excel, ver resultados de proyección en anexo 2 para la energía eléctrica, y en los anexos 10 y 11 se muestra de donde se obtuvo información para determinar la variación anual de la inflación y la proyección para los siguientes años, respectivamente.

Tabla 14*Comportamiento histórico de la inflación en Guatemala*

| Año | Inflación % |
|------|-------------|
| 2016 | 4.45 |
| 2017 | 4.42 |
| 2018 | 3.76 |
| 2019 | 3.71 |

Fuente: Banco de Guatemala

En la tabla 14 se muestran los datos de inflación que se han tenido en el país durante los últimos años. Puede apreciarse que su comportamiento ha sido descendente.

4.3.6. Proyección de costos de producción de aire comprimido

Para el cálculo de la proyección de los costos que comprenden la producción de aire comprimido se consideró la variación del precio de la energía eléctrica, debido a que este rubro es el costo variable en el cual se incurre en la producción de aire comprimido. Se utilizó la función de pronóstico de Excel.

4.3.7. Proyección de costos de uso de peróxido

En la proyección de los costos del consumo de peróxido se tomó como base la inflación anual del país, debido a que la variabilidad en el precio es afectada por este factor. Se utilizó la función de pronóstico de Excel.

Tabla 15*Jugos y Néctares de Guatemala, S.A.**Flujo de caja proyectado de costos de la línea de envasado utilizando recursos propios para la realización de las tareas de mantenimiento preventivo**Cifras en quetzales.*

| Costo | Año | | | | |
|-------------------------------------|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Costo mano de obra (año) | | -1,076,871.07 | -1,104,245.98 | -1,131,699.90 | -1,159,092.40 |
| Costo de repuestos (recambio) | | -1,891,846.60 | -2,052,410.56 | -2,212,974.52 | -2,373,538.48 |
| Consumo de energía eléctrica | | -251,863.43 | -255,088.84 | -258,314.25 | -261,539.67 |
| Generación de vapor | | -159,529.66 | -169,041.89 | -178,554.12 | -188,066.34 |
| Utilización de agua | | -58,694.31 | -60,057.50 | -61,347.94 | -62,559.57 |
| Producción aire comprimido | | -31,279.93 | -31,680.51 | -32,081.08 | -32,481.66 |
| Peróxido | | -155,844.23 | -160,639.56 | -165,119.80 | -169,249.44 |
| Depreciación Herramienta | | -5,000.00 | -5,000.00 | -5,000.00 | -5,000.00 |
| Resultado Antes de Impuestos | | -3,630,929.24 | -3,838,164.83 | -4,045,091.61 | -4,251,527.56 |
| Impuesto | | 907,732.31 | 959,541.21 | 1,011,272.90 | 1,062,881.89 |
| Resultado Neto | | -2,723,196.93 | -2,878,623.63 | -3,033,818.71 | -3,188,645.67 |
| Depreciación Herramienta | | 5,000.00 | 5,000.00 | 5,000.00 | 5,000.00 |
| Inversión en Herramienta | -50,000.00 | | | | |
| Flujo | -50,000.00 | -2,718,196.93 | -2,873,623.63 | -3,028,818.71 | -3,183,645.67 |

Fuente: Elaboración propia, 2020

En la tabla 15 se presenta el flujo de caja proyectado de los costos que se obtienen al realizar las tareas de mantenimiento con recursos propios. La proyección se realizó a 4 años debido a que es la validez que tendrá el contrato del servicio outsourcing.

4.4. Flujo de caja proyectado de costos para el mantenimiento preventivo, utilizando servicio de Outsourcing

Para la realización del cálculo del flujo de caja para la opción del servicio outsourcing, al igual que la opción de utilización de recursos propios, se consideraron únicamente costos relevantes que afectaban la estructura de costos de las 2 opciones. Además de los costos considerados en la opción utilizando recursos propios, se incluyeron los costos de la inversión para poner en condiciones estándar los equipos, según el fabricante, que asciende a Q 70,000.00; y el costo de la auditoria que se realizaría al inicio a los equipos de envasado por parte del proveedor del servicio outsourcing que fue de Q 28,000.00.

Actualmente en la línea de producción laboran 2 personas por turno realizando tareas de mantenimiento. Si se implementa el servicio de outsourcing se podrá prescindir de una persona de cada turno, por lo cual se debe incluir en el flujo de caja el valor de la indemnización de dichas personas, que asciende a Q44,010.11.

Los ingresos de la empresa producto de las ventas no se incluyó debido a que son los mismos para ambas opciones, por lo cual no se consideran relevantes, por considerarse que son los mismos ingresos para ambas opciones, por lo tanto, se consideraron irrelevantes. Se consideró un impuesto del 25% para las utilidades generadas antes de impuestos.

La proyección de los costos para los años futuros fue realizada de la misma manera como se explicó en la sección 4.3, correspondiente a la proyección de costos para la opción con recursos propios.

Tabla 16*Jugos y Néctares de Guatemala, S.A.**Flujo de caja proyectado de costos de la línea de envasado utilizando outsourcing para la realización de las tareas de mantenimiento preventivo**Cifras en quetzales.*

| Costo | 0 | 1 | Año 2 | 3 | 4 |
|-------------------------------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Costo mano de obra (año) | | -787,627.62 | -807,553.23 | -827,536.34 | -847,474.75 |
| Costo de repuestos (recambio) | | -100,000.00 | -108,487.16 | -116,974.31 | -125,461.47 |
| Consumo de energía eléctrica | | -237,594.49 | -240,637.17 | -243,679.85 | -246,722.53 |
| Generación de vapor | | -150,491.75 | -159,465.08 | -168,438.40 | -177,411.73 |
| Utilización de agua | | -55,548.88 | -56,839.01 | -58,060.30 | -59,207.00 |
| Producción aire comprimido | | -29,507.81 | -29,885.70 | -30,263.58 | -30,641.46 |
| Peróxido | | -147,015.11 | -151,538.77 | -155,765.18 | -159,660.87 |
| Indemnización | -44,010.11 | | | | |
| Mantenimiento de Emergencia | | -65,000.00 | -65,000.00 | -65,000.00 | -65,000.00 |
| Servicio outsourcing | | -2,088,450.00 | -2,088,450.00 | -2,088,450.00 | -2,088,450.00 |
| Resultado Antes de Impuestos | -44,010.11 | -3,661,235.66 | -3,707,856.10 | -3,754,167.97 | -3,800,029.81 |
| Impuesto | 11,002.53 | 915,308.92 | 926,964.03 | 938,541.99 | 950,007.45 |
| Resultado Neto | -33,007.58 | -2,745,926.75 | -2,780,892.08 | -2,815,625.98 | -2,850,022.35 |
| Inversión inicial modificaciones | -70,000.00 | | | | |
| Inversión auditoria | -28,000.00 | | | | |
| Flujo | -131,007.58 | -2,745,926.75 | -2,780,892.08 | -2,815,625.98 | -2,850,022.35 |

Fuente: Elaboración propia, 2020

En la tabla 16 se presenta el flujo de caja proyectado de los costos que se obtienen al realizar las tareas de mantenimiento con servicio de outsourcing. La proyección se realizó a 4 años debido a que es la validez que tendrá el contrato.

4.5. Análisis financiero comparativo entre la realización del mantenimiento preventivo con recursos propios y servicio de outsourcing

Para el análisis financiero comparativo entre utilizar recursos propios, y el servicio outsourcing en las tareas de mantenimiento preventivo, se orientó a verificar la diferencia en los costos durante un año de operación, y se analizó a través de un análisis incremental del flujo de caja los beneficios obtenidos durante el período del proyecto.

4.5.1. Análisis comparativos de los costos de producción

Para el análisis comparativo de los costos únicamente se consideraron los costos relevantes que afectan la opción con recursos propios y la opción de servicio de outsourcing.

Al obtener un incremento de la eficiencia de la línea de envasado uno de los resultados es que el tiempo de operación de la línea de envasado se reduciría 215 horas, lo que representaría un impacto en los costos variables de mano de obra, utilización de agua, consumo de energía eléctrica, aire comprimido, peróxido, generación de vapor.

En la tabla 17 se muestran los costos obtenidos por las dos opciones en el año uno. Como puede verificarse, únicamente se incluyen costos que son relevantes entre las dos opciones. En el año uno la suma de los costos de la opción de servicio outsourcing es mayor que la suma de costos de la opción de recursos propios. Para los siguientes años proyectados, a partir del año dos la sumatoria de costos de la opción de recursos propios será mayor que la sumatoria de costos de la opción de servicios de outsourcing. Esto debido a que en los años proyectados los costos tienden a sufrir incrementos por cuestiones de inflación o por incremento de costos de horas de operación en los equipos.

Tabla 17

Jugos y Néctares de Guatemala, S.A.

Costos de producción de la línea de envasado utilizando recursos propios y servicio outsourcing en el año uno

Cifras en quetzales.

| DESCRIPCION DEL COSTO | OPCION RECURSOS PROPIOS | OPCION OUTSOURCING | DIFERENCIA |
|------------------------------|--------------------------------|---------------------------|-------------------|
| MANO DE OBRA | 1,076,871.07 | 787,627.62 | 289,243.45 |
| REPUESTOS DE RECAMBIO | 1,891,846.60 | 100,000.00 | 1,791,846.60 |
| CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA | 251,863.43 | 237,594.49 | 14,268.94 |
| GENERACION DE VAPOR | 159,529.66 | 150,491.75 | 9,037.91 |
| UTILIZACION DE AGUA | 58,694.31 | 55,548.88 | 3,145.43 |
| PRODUCCION AIRE COMPRIMIDO | 31,279.93 | 29,507.81 | 1,772.12 |
| PEROXIDO | 155,844.23 | 147,015.11 | 8,829.12 |
| MANTENIMIENTO DE EMERGENCIA | | 65,000.00 | -65,000.00 |
| SERVICIO OUTSOURCING | | 2,088,450.00 | 2,088,450.00 |
| TOTAL | 3,625,929.24 | 3,661,235.66 | -35,306.43 |

Fuente: Elaboración propia, 2020

En el rubro del costo de mano de obra la diferencia obedece al incremento de la eficiencia en la línea de producción que genera una reducción en el tiempo laborado. Esto se transforma en un ahorro en el tiempo extraordinario del personal, debido a que actualmente la línea de producción está en servicio de lunes a domingo para satisfacer las necesidades de la demanda. Con la reducción del tiempo de producción, ya no será

necesario trabajar los días domingo en turno diurno, lo que se traduce en un ahorro en este costo.

Con los repuestos de recambio, al utilizar la opción del outsourcing, es el proveedor quien correrá con los costos de los repuestos de recambio, según lo indicado en los manuales de los equipos. Pero se contempla un costo de Q100,000.00 al año, para los costos relacionados con modificaciones y mejoras de los equipos.

En los costos de los repuestos de mantenimiento de emergencia se contempla un costo de Q65,000.00 al año. Esta cantidad se contempla como previsión, debido a que el proveedor del outsourcing aportará Q195,000.00 al año para este tipo de repuestos.

En los costos de consumo de energía eléctrica, generación de vapor, utilización de agua, producción de aire comprimido y uso de peróxido, se obtiene una reducción en los costos ocasionados por la reducción en las horas de operación de los equipos.

Según cláusulas del contrato al inicio es necesario que personal técnico del proveedor del servicio outsourcing, realice una auditoría a la línea de producción para establecer que cambios son necesarios para que los equipos puedan cumplir los requerimientos de estado físico. La auditoría tiene un costo de Q 28,000.00 y se considera que se tendrá un costo aproximado de Q 70,000.00 por reacondicionamiento de los equipos. Esta sería la inversión inicial para poder implementar la opción del servicio outsourcing y sería un solo gasto al inicio del proyecto.

En el anexo 12 se muestran los costos de la línea de producción haciendo una comparación de los costos durante el año uno, realizando el mantenimiento con recursos propios y varios escenarios con la opción de outsourcing con eficiencia alcanzada en la línea de envasado de 83%, 85%, 88% y 90%, y con una producción de 63 millares. Así mismo se consideró un escenario con una producción de 65 millares a una eficiencia del 88%. Para el cálculo de los costos se consideró las horas laboradas que se necesitarían para producir en las eficiencias consideradas en cada escenario y la producción alcanzada. Para el cálculo de la mano de obra de la opción de outsourcing con

escenarios con eficiencias del 83% al 87% se consideró laborar los días domingo en turno diurno, mientras que para los escenarios con eficiencia de 88% y 90% no se consideró laborar los días domingo. Para el cálculo del costo del servicio de outsourcing se utilizó los datos de precio por millar de unidades producidas que debe pagarse al proveedor que se indican en las tablas 6 y 7, que muestran los precios en función de las unidades producidas y la eficiencia alcanzada en la línea de producción.

Al realizar una comparación con los datos del anexo 12, entre los costos totales con recursos propios considerando una eficiencia del 83% y una producción de 63 millares, corresponden a Q3,625,929.24, y los costos totales con servicio de outsourcing considerando una eficiencia del 83% y una producción de 63 millares corresponden a Q3,509,752.94. Podemos apreciar que hay una diferencia de Q116,176.30 a favor de la opción de outsourcing, la cual se genera como resultado de una disminución en el costo de mano de obra por la reducción de personal y porque al costo del servicio de outsourcing se aplicó un precio de Q29.25 por millar de unidades según lo indicado en la tabla 7.

4.5.2. Aplicación del modelo de análisis incremental de los flujos de caja generados por cada opción (recursos propios y outsourcing)

El flujo incremental es la diferencia que existe entre los resultados del flujo de caja de la opción con servicio de outsourcing y la opción con recursos propios correspondiente a cada año, el cual proporciona información para identificar los beneficios del proyecto al aplicar a los resultados el valor actual neto. Es utilizado en la evaluación de proyectos y comprende cualquier cambio en los flujos de efectivo que una empresa espera influenciados directamente de aceptar el proyecto.

Para contexto del caso en estudio cuando se indica sin proyecto se refiere a la opción de realizar las actividades de mantenimiento con recursos propios, y cuando se indica con proyecto se refiere a la opción utilizando servicio de outsourcing.

Tabla 18*Jugos y Néctares de Guatemala, S.A.**Flujo de caja incremental proyectado de costos de la línea de envasado para ambas opciones*

| Cifras | en | | | | |
|-------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | quetzales. | | | | |
| Costo | Año | | | | |
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Costo mano de obra (año) | | 289,243.45 | 296,692.75 | 304,163.55 | 311,617.64 |
| Costo de repuestos (recambio) | | 1,791,846.60 | 1,943,923.40 | 2,096,000.21 | 2,248,077.01 |
| Consumo de energía eléctrica | | 14,268.94 | 14,451.67 | 14,634.40 | 14,817.14 |
| Generación de vapor | | 9,037.91 | 9,576.81 | 10,115.71 | 10,654.61 |
| Utilización de agua | | 3,145.43 | 3,218.49 | 3,287.64 | 3,352.57 |
| Producción aire comprimido | | 1,772.12 | 1,794.81 | 1,817.51 | 1,840.20 |
| Peróxido | | 8,829.12 | 9,100.79 | 9,354.61 | 9,588.57 |
| Indemnización | -44,010.11 | | | | |
| Mantenimiento de Emergencia | | -65,000.00 | -65,000.00 | -65,000.00 | -65,000.00 |
| Servicio outsourcing | | -2,088,450.00 | -2,088,450.00 | -2,088,450.00 | -2,088,450.00 |
| Depreciación Herramienta | | 5,000.00 | 5,000.00 | 5,000.00 | 5,000.00 |
| Resultado Antes de Impuestos | -44,010.11 | -30,306.43 | 130,308.73 | 290,923.64 | 451,497.75 |
| Impuesto | 11,002.53 | 7,576.61 | -32,577.18 | -72,730.91 | -112,874.44 |
| Resultado Neto | -33,007.58 | -22,729.82 | 97,731.55 | 218,192.73 | 338,623.31 |
| Depreciación Herramienta | | -5,000.00 | -5,000.00 | -5,000.00 | -5,000.00 |
| Inversión en Herramienta | 50,000.00 | | | | |
| Inversión inicial modificaciones | -70,000.00 | | | | |
| Inversión auditoria | -28,000.00 | | | | |
| Flujo | -81,007.58 | -27,729.82 | 92,731.55 | 213,192.73 | 333,623.31 |

Fuente: Elaboración propia, 2020

En la tabla 18 se muestra el cuadro de flujo de caja incremental. Como podrá verificarse en la última línea de la tabla se muestran cuáles son los beneficios que se obtienen en cada período anual durante el período que dura el proyecto de aplicación del servicio outsourcing. El modelo de análisis incremental muestra cuales son las diferencias de los costos, al compararlos entre ambas opciones.

Tabla 19

Jugos y Néctares de Guatemala, S.A.

Comparación de flujos de caja de costos de la línea de envasado con recursos propios, outsourcing e incremental

Cifras en quetzales.

| AÑO | FLUJO DE CAJA RECURSOS PROPIOS | FLUJO DE CAJA SERVICIO OUTSOURCING | FLUJO DE CAJA INCREMENTAL |
|------------|---|---|--------------------------------------|
| 0 | -50,000.00 | -131,007.58 | -81,007.58 |
| 1 | -2,718,196.93 | -2,745,926.75 | -27,729.82 |
| 2 | -2,873,623.63 | -2,780,892.08 | 92,731.55 |
| 3 | -3,028,818.71 | -2,815,625.98 | 213,192.73 |
| 4 | -3,183,645.67 | -2,850,022.35 | 333,623.31 |

Fuente: Elaboración propia, 2020

En la tabla 19, se presenta un comparativo a lo largo de todo el período de duración del proyecto, entre los flujos de caja utilizando recursos propios, el flujo de caja utilizando el servicio outsourcing y el flujo de caja del análisis incremental. La columna indicada como análisis incremental, muestra los beneficios anuales que se obtendrán, al dejar de realizar las tareas con recursos propios y realizarlas a través del servicio outsourcing.

4.5.3. Análisis del valor actual neto (VAN) y tasa interna de retorno modificada (TIRM)

4.5.3.1. Cálculo de tasa de rendimiento mínima aceptable (TREMA)

Para el cálculo de la tasa de rendimiento mínima aceptable (TREMA) que se utilizará en el cálculo del valor actual neto y la TIRM se utilizó la siguiente fórmula:

TREMA = tasa libre de riesgo + inflación + prima de liquidez + prima por incumplimiento

Como tasa libre de riesgo se consideró la presentada por el Banco de Guatemala como tasa líder del mes de diciembre del año 2019, es decir 2.75%.

Para determinar la inflación del país se consideró información del Banco de Guatemala de los últimos 4 años, obteniendo un promedio de 4.09%.

La prima de riesgo se definió como la suma de la prima de liquidez y la prima por incumplimiento. Para la prima de liquidez se consideró la tasa de 6.25%, obtenida por la Bolsa de Valores Nacional de Guatemala, establecida para el año 2019. Como prima por incumplimiento se consideró la tasa activa ponderada bancaria correspondiente al sector manufacturero publicada por la Superintendencia de Bancos en moneda local de 8.59% menos la inflación de 4.09%, es decir la prima es de 4.50%. Se considera ésta última tasa, considerando el costo del capital en caso se necesitará un préstamo bancario, para honrar las deudas contraídas previamente y que no pudieran ser pagadas.

Aplicando valores en la fórmula:

$$\text{TREMA} = 2.75\% + 4.09\% + 6.25\% + 4.50\%$$

$$\text{TREMA} = 17.59\%$$

Es importante mencionar que se utilizó este método de cálculo de la tasa de retorno mínima aceptada considerando los rendimientos y riesgos del sector de alimentos y bebidas que es al cual pertenece la empresa objeto de estudio.

4.5.3.2. Análisis del valor actual neto (VAN) del flujo de caja incremental

Para el cálculo del VAN del flujo de caja incremental de costos, se consideró el resultado que se muestra al final en la tabla 18, el cual contiene los resultados obtenidos entre el análisis de costos de la opción con recursos propios y con servicio de outsourcing.

Tabla 20

Jugos y Néctares de Guatemala S.A.

Resultado del Flujo de Caja Incremental Proyectado de Costos para Ambas Opciones

Cifras en quetzales

| | AÑO 0 | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 |
|---------------|------------|------------|-----------|------------|------------|
| Flujo de caja | -81,007.58 | -27,729.82 | 92,731.55 | 213,192.73 | 333,623.31 |

Fuente: Elaboración propia 2020.

En la tabla 20 se muestra el resultado del flujo de caja incremental proyectado utilizado para el cálculo del VAN.

Para el cálculo del valor actual neto se aplicó una tasa de descuento del 18.93% calculada en la sección 4.5.3.1. Al realizar el cálculo por medio del programa Excel se obtiene un VAN de Q227,981.64, el cual refleja que el proyecto es aceptable debido a que se obtiene un valor mayor que cero, según la tasa de descuento establecida.

Con el objetivo de corroborar los datos del VAN aplicados al flujo de caja incremental de costos, se procede a calcular el VAN para los flujos de caja de costos de las opciones con recursos propios y con servicio de outsourcing.

4.5.3.3. Cálculo del valor actual neto de la opción con recursos propios

Para el cálculo del VAN de la opción de realizar las tareas de mantenimiento con recursos propios se consideró el resultado del flujo proyectado de costos que se muestra en la tabla 15, la cual contiene el resultado del flujo de costos de la opción con recursos propios.

Tabla 21

Jugos y Néctares de Guatemala S.A.

Resultado del Flujo de Caja Proyectado de Costos de la Opción con Recursos Propios

Cifras en quetzales

| | AÑO 0 | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 |
|---------------|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Flujo de caja | -50,000.00 | -2,718,196.93 | -2,873,623.63 | -3,028,818.71 | -3,183,645.67 |

Fuente: Elaboración propia 2020.

En la tabla 21 se muestra el resultado del flujo proyectado de costos de la opción con recursos propios utilizado para el cálculo del VAN.

Utilizando la tasa de retorno mínima aceptable de 17.59% se obtiene un VAN con resultado negativo de Q6,775,822.92.

4.5.3.4. Cálculo del valor actual neto de la opción con servicio outsourcing

Para el cálculo del VAN de la opción de realizar las tareas de mantenimiento con servicio de outsourcing se consideró el resultado del flujo proyectado de costos que se muestra en la tabla 16, la cual contiene el resultado del flujo de costos de la opción con servicio outsourcing.

Tabla 22

Jugos y Néctares de Guatemala S.A.

Resultado del Flujo de Caja Proyectado de Costos de la Opción con Servicio de Outsourcing

Cifras en quetzales

| | AÑO 0 | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 |
|---------------|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Flujo de caja | -131,007.58 | -2,745,926.75 | -2,780,892.08 | -2,815,625.98 | -2,850,022.35 |

Fuente: Elaboración propia 2020.

En la tabla 22 se muestra el resultado del flujo proyectado de costos de la opción con servicio de outsourcing utilizado para el cálculo del VAN.

Utilizando la tasa de retorno mínima aceptable de 17.59% se obtiene un VAN con resultado negativo de Q6,547,841.29.

Tabla 23

Jugos y Néctares de Guatemala, S.A.

Resultados de valor actual neto de las opciones con recursos propios y con outsourcing

Cifras en quetzales

| OPCION | VAN |
|----------------------|---------------|
| Servicio outsourcing | -6,547,841.29 |
| Recursos propios | -6,775,822.92 |
| Diferencia | 227,981.64 |

Fuente: Elaboración propia, 2020.

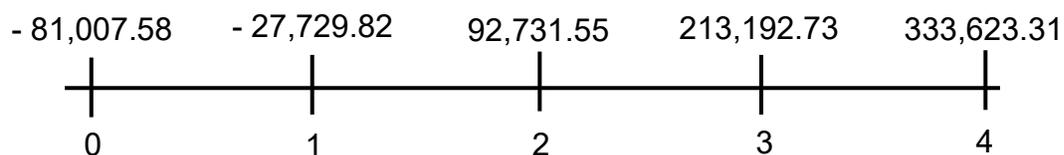
Como puede apreciarse en la tabla 23, la diferencia entre los VAN de las opciones con servicio de outsourcing y con recursos propios es de Q227,981.64, el cual es igual al VAN obtenido del flujo de caja incremental.

4.5.3.5. Análisis de la tasa interna de retorno modificada (TIRM) del flujo de caja incremental

Para el cálculo de la tasa interna de retorno modificada, de igual manera que en el cálculo del VAN, se consideró el resultado del flujo de caja incremental, correspondiente a los datos proyectados a lo largo de los 4 años que dure el proyecto y una tasa de descuento de 17.59%.

Es importante mencionar que en el análisis se decidió utilizar la tasa interna de retorno modificada debido a que en los resultados proyectados del flujo de caja incremental hay flujos negativos y positivos.

Flujos en el tiempo:



$$X = \frac{Y}{(1 + \text{TIRM})^n}$$

Los flujos negativos de cada período se descuentan al inicio del proyecto.

$$X = 81,007.58 + \frac{27,729.82}{(1 + 17.59\%)} = 104,589.36$$

Los flujos positivos de cada período se capitalizan al final del período a la tasa de descuento determinada en el apartado 4.5.3.1.

$$Y = 92,731.55 (1+17.59\%)^2 + 213,192.73 (1+17.59\%) + 333,623.31 = 712,540.33$$

Entonces se obtienen los siguientes datos para la fórmula:

$$104,589.36 = \frac{712,540.33}{(1 + \text{TIRM})^4}$$

Y despejando la fórmula, se tienen los siguientes datos:

$$\text{TIRM} = \sqrt[4]{\frac{712,540.33}{104,589.36}} - 1$$

$$\text{TIRM} = 61.55\%$$

Al realizar el cálculo se obtiene una tasa interna de retorno modificada de 61.55%, la cual es mayor que la TREMA. Esto confirma la viabilidad del proyecto junto a la información obtenida del VAN.

Debido al incremento del 5% de la eficiencia de operación de la línea de envasado, la empresa Jugos y Néctares de Guatemala, S.A. tendrá un incremento en la producción. Lo cual generará beneficios debido a que en el mismo tiempo de operación podrá producir 3,800,000 unidades más si lo necesitara.

Conclusiones

1. Al realizar la evaluación financiera se pudo determinar que la contratación de servicios de outsourcing para mantenimiento de equipo de envasado en la industria de bebidas no carbonatadas genera mayores beneficios financieros comparados con la opción de recursos propios.
2. Al realizar los cálculos del flujo de caja de los costos en el período proyectado para el mantenimiento preventivo utilizando recursos propios se obtuvo un costo de Q11,854,284.93, y al realizar el mantenimiento preventivo con servicio outsourcing se obtuvo un costo de Q11.323.474.74.
3. Al realizar una comparación por medio del análisis incremental del flujo de caja entre la opción de realizar el mantenimiento de la línea de envasado con recursos propios, y a través de la contratación de un servicio de outsourcing, se obtuvieron los siguientes resultados: en el año cero un resultado negativo de Q81,007.58 producto de gastos iniciales, en el año uno un resultado negativo de Q27,729.82, a partir del año dos los resultados son positivos, el cual presentó Q92,731.55, en el año tres de Q213,192.73 y en el año cuatro Q333,623.31.
4. De la evaluación financiera, con los flujos resultantes del análisis incremental del flujo de caja entre las opciones de realizar el mantenimiento de la línea de envasado con recursos propios y contratando el servicio de outsourcing, se obtiene un valor actual neto de Q227,981.64, utilizando una tasa de rendimiento mínima aceptable de 17.59%, lo que muestra que el proyecto es viable financieramente. Estos datos confirman la hipótesis.
5. La tasa interna de retorno modificada (TIRM) correspondiente a los flujos resultantes del análisis incremental, utilizando una tasa de descuento de 17.59% proporciona un resultado de 61.55%. Dicho resultado también confirma la hipótesis ya que la Tasa

Interna de Rendimiento Modificada es mayor que la tasa de retorno mínima aceptable que es igual a 17.59%.

6. En las cláusulas del contrato el proveedor de outsourcing se compromete a incrementar la eficiencia de la línea de producción de 83% a 88% al mejorar la ejecución de las tareas de mantenimiento, lo que significará una reducción de 215 horas en el tiempo de producción anual, representando un ahorro para las empresas. Con el incremento de la eficiencia en la operación de la línea de envasado, se tendrá un incremento de 3,800,000 unidades durante el mismo período de operación. Esto además de proporcionar un ahorro en la operación de la línea de envasado, también aportará a la empresa un incremento en la rentabilidad al obtener más producto para satisfacer la demanda de este.

7. Mejorar la eficiencia de la línea de envasado y producir más unidades trae mayores beneficios financieros para la empresa debido a que según está estipulado si se incrementa la producción se reduce el costo por el servicio de outsourcing.

Recomendaciones

1. Se recomienda a la empresa Jugos y Néctares de Guatemala, S.A. implementar el servicio de outsourcing para la elaboración de las tareas de mantenimiento preventivo de la línea de envasado de la presentación de 200 ml en caja de cartón.
2. Se recomienda que la empresa emplee recursos para que el personal de mantenimiento pueda adquirir los conocimientos necesarios a través de las capacitaciones y experiencias adquiridas al laborar junto al personal del proveedor de outsourcing. Para que al perder vigencia el contrato el personal de mantenimiento de la empresa Jugos y Néctares de Guatemala S.A pueda retomar la realización de las actividades de mantenimiento preventivo lo que representará mayores beneficios.
3. Se recomienda realizar una evaluación financiera al perder vigencia el contrato para determinar si es viable financieramente continuar utilizando la línea actual de envasado o reemplazarla por un equipo nuevo. Inclusive evaluar la opción de adquisición por medio de leasing.
4. Además de realizar el análisis comparativo financiero entre las dos opciones, se recomienda que también se realice un análisis donde se evalúen ventajas, como desventajas desde el punto de vista técnico de operación y mantenimiento. Donde se evalúe las competencias y disponibilidad que tendrán los técnicos que el proveedor del outsourcing pondrá a disposición de la empresa para cumplir lo estipulado.
5. Se recomienda que se realice un análisis sobre la operación de la línea de producción y la demanda de producto para determinar de qué manera se puede aprovechar el tiempo que se tendrá disponible el equipo al año como resultado del incremento de la eficiencia. Lograr un aumento en las ventas y aumentar la producción traería mayores beneficios financieros.

Bibliografía

Libros impresos

Besley, S. y Brigham, E. (2008). *Fundamentos de Administración Financiera*. (14ª ed.). Cengage Learning.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (1991). *Metodología de la Investigación*. (1ª ed.). Mcgraw Hill.

Hansen, Don. y Mowen, Maryanne. (2007). *Administración de Costos Contabilidad y Control*. (5ª ed.). Cengage Learning.

Nassir Sapag, C. (2011). *Proyectos de Inversión, Formulación y Evaluación*. (2ª ed.). Pearson.

Padilla, M. (2012). *Gestión Financiera*. (1ª ed.). Ecoe Ediciones.

Ross Stephen, A., Westerfield Raldolph, W. y Jordan Bradford, D. (s.f.). *Fundamento de Finanzas Corporativas*. (9a Ed.). Mcgraw Hill.

Schneider, B. (2004). *Outsourcing*. (1ª Ed.). Norma.

Samuelson, P. y Nordhaus W. (2010). *Economía con Aplicación en Latinoamérica*. (19ª ed.). Mcgraw Hill.

Tavares, L. (s.f). *Administración Moderna de Mantenimiento*. (1ª ed.). Novo Polo Publicaciones.

Warren, C., Reeve, J. y Duchac, J. (2009). *Contabilidad Administrativa*. (10ª ed.). Cengage Learning.

Welsch, G., Hilton, R. y Rivera, C. (2005). *Presupuestos, Planificación y Control*. (6ª ed.). Pearson.

Libros en línea

Mario, B., (s.f). *La Ciencia, su método y su filosofía*. [Archivo pdf].
https://users.dcc.uchile.cl/~cguierr/cursos/INV/bunge_ciencia.pdf

Leyes y Normativos

Instructivo de Tesis para optar al Grado Académico de Maestro En Ciencias de 2018 [Universidad de San Carlos de Guatemala]. 14 de agosto de 2018.

Tesis en línea

De Castro, C. J. (2007). Modelamiento de Contratos de Servicio para el Outsourcing de Mantenimiento [Tesis de Maestría, Universidad de Chile].
http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2007/jackson_cc/sources/jackson_cc.pdf

Lemus Rodas, D. (2005). Implementación de Servicio de 5000 horas a Máquina Etiquetadora Contirroll de Envases a Programa de Mantenimiento Preventivo [Tesis de Licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala].
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0459_M.pdf

Marroquín Alvizurez, O. D. (2009). Análisis Financiero Comparativo Outsourcing y la Creación de un Departamento de Seguridad Uniformada Privada en una Empresa de Servicio Automotriz [Tesis de Maestría, Universidad de San Carlos de Guatemala]. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03_3487.pdf

Martínez Chacón, E. R. (2008). La Naturaleza Jurídica del Outsourcing. [Tesis de Licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala]. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/04/04_7263.pdf

Ramírez Juárez, L. (2004). El Contador Público y Auditor en la Prestación de Servicios de Outsourcing en el Manejo y Administración de Nóminas de Personal. [Tesis de Licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala]. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03_2687.pdf

Ramírez Pérez, Z. A. (2009). Aplicación del Outsourcing, una Alternativa para hacer Rentable la Instalación de Elevadores en Guatemala. [Tesis de Maestría, Universidad de San Carlos de Guatemala]. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03_3485.pdf

Yessi García, O. E. O. (2005). Implementación de Estrategias de Outsourcing para la Empresa Casa Hermes. [Tesis de Licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala]. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1520_IN.pdf

Páginas web

Instituto Nacional de Salud y Seguridad en el Trabajo. (s.f.). *Enciclopedia Salud y Seguridad en el Trabajo, Industria de Bebidas*. Ministerio de Trabajo y Economía Social de España. <https://www.insst.es/documents/94886/161971/Cap%C3%ADtulo+65.+Industria+de+bebidas>

Ministerio de Economía. (2019). *Estudio de Industria, Bebidas Refrescantes*. Gobierno de Guatemala.
https://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/bebidas_refrescantes.pdf

Asociación Guatemalteca de Exportadores. (s.f.). *Estadísticas Alimentos y Bebidas*.
<https://export.com.gt/publico/comision-de-alimentos-y-bebidas>

Mejoremos Guate. (2011). *Mini talleres, ISDE Bebidas*.
http://www.mejoremosguate.org/cms/content/files/diagnosticos/economicos/06.ISDE_Bebidas.pdf

Libros en versión electrónica

Hurtado Cuartas, D. (2008). *Principios de Administración* [Versión epub].
<https://books.google.com.gt>

Anexo 1

Cálculo de costo de mano de obra de la opción con recursos propios

| CANTIDAD PERSONAS | PUESTO | SALARIO | TIEMPO EXTRAORDINARIO | | | | | | BONIFICACION 78-89 | TOTAL POR PERSONA MES | TOTAL POR PUESTO MES | TOTAL ANUAL |
|-------------------|---------------|----------|------------------------|-------------------------|--------------------|---------------------|----------|--------|--------------------|-----------------------|----------------------|-------------|
| | | | HORAS DOBLES LABORADAS | HORAS SIMPLES LABORADAS | COSTO HORAS DOBLES | COSTO HORAS SIMPLES | TOTAL | TOTAL | | | | |
| 2 | Operador 1 | 3,648.75 | 24 | 128 | 729.75 | 2,919.00 | 3,648.75 | 250.00 | 7,547.50 | 15,095.00 | 181,140.00 | |
| 2 | Operador 2 | 3,283.35 | 24 | 128 | 656.67 | 2,626.68 | 3,283.35 | 250.00 | 6,816.70 | 13,633.40 | 163,600.80 | |
| 2 | Operador 3 | 3,100.65 | 24 | 128 | 620.13 | 2,480.52 | 3,100.65 | 250.00 | 6,451.30 | 12,902.60 | 154,831.20 | |
| 2 | Operador 4 | 2,925.00 | 24 | 128 | 585.00 | 2,340.00 | 2,925.00 | 250.00 | 6,100.00 | 12,200.00 | 146,400.00 | |
| 4 | Mantenimiento | 4,013.10 | 24 | 128 | 802.62 | 3,210.48 | 4,013.10 | 250.00 | 8,276.20 | 33,104.80 | 397,257.60 | |
| | | | | | | | | | | TOTAL | 1,043,229.60 | |

Fuente: Elaboración propia , 2020.

Nota: Los operarios de la línea de producción laboran en turnos de 12 horas, en horario de 07:00 a 19:00 hrs, cubriendo las 24 horas del día. El día domingo solo labora el turno que está de día y descansa el turno que está laborando de noche. Cada turno durante el mes labora 2 semanas de día y 2 semanas de noche.

Anexo 2

Página de donde se obtuvo información del costo mensual de la energía eléctrica



Comisión Nacional de Energía Eléctrica

Guatemala, Centro América



Pliegos Tarifarios
Conoce tu tarifa,
compara y ahorra

Distribuidora: EEGSA tarifa: BTS
Año: 2019 Mes: Julio

Mostrar desglose

| RESOLUCIÓN | CNEE-120-2019 | CNEE-121-2019 |
|---|---------------|---------------|
| Tarifa: Baja Tension No Social - BTS | | Valor |
| Cargo por Consumidor (Q/usuario-mes) | | 9.148141 |
| Cargo Unitario por Energía (Q/kWh) | | 1.306812 |

* Los valores no incluyen el IVA, ni la Tasa Municipal de Alumbrado Público

| MES | PRECIO Q/Kw-h |
|------------|---------------|
| ENERO | 1.17 |
| FEBRERO | 1.23 |
| MARZO | 1.23 |
| ABRIL | 1.23 |
| MAYO | 1.31 |
| JUNIO | 1.31 |
| JULIO | 1.31 |
| AGOSTO | 1.34 |
| SEPTIEMBRE | 1.34 |
| OCTUBRE | 1.34 |
| NOVIEMBRE | 1.34 |
| DICIEMBRE | 1.34 |

Fuente: Comisión Nacional de Energía Eléctrica de Guatemala.

Anexo 3

Cálculo de costo de mano de obra de la opción con servicio outsourcing.

| CANTIDAD PERSONAS | PUESTO | SALARIO | TIEMPO EXTRAORDINARIO | | | | | TOTAL | BONIFICACION | TOTAL POR PERSONA MES | TOTAL POR PUESTO MES | TOTAL ANUAL |
|-------------------|---------------|----------|------------------------|-------------------------|--------------------|---------------------|--------------|--------|--------------|-----------------------|----------------------|-------------|
| | | | HORAS DOBLES LABORADAS | HORAS SIMPLES LABORADAS | COSTO HORAS DOBLES | COSTO HORAS SIMPLES | BONIFICACION | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Operador 1 | 3,648.75 | 0.00 | 128 | 0.00 | 2,919.00 | 2,919.00 | 250.00 | 6,817.75 | 13,635.50 | 163,626.00 | |
| 2 | Operador 2 | 3,283.35 | 0.00 | 128 | 0.00 | 2,626.68 | 2,626.68 | 250.00 | 6,160.03 | 12,320.06 | 147,840.72 | |
| 2 | Operador 3 | 3,100.65 | 0.00 | 128 | 0.00 | 2,480.52 | 2,480.52 | 250.00 | 5,831.17 | 11,662.34 | 139,948.08 | |
| 2 | Operador 4 | 2,925.00 | 0.00 | 128 | 0.00 | 2,340.00 | 2,340.00 | 250.00 | 5,515.00 | 11,030.00 | 132,360.00 | |
| 2 | Mantenimiento | 4,013.10 | 0.00 | 128 | 0.00 | 3,210.48 | 3,210.48 | 250.00 | 7,473.58 | 14,947.16 | 179,365.92 | |
| TOTAL | | | | | | | | | | 763,140.72 | | |

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Nota: Los operarios de la línea de producción laboran en turnos de 12 horas, en horario de 07:00 a 19:00 hrs, cubriendo las 24 horas del día.

El día Domingo no se laborará.

Cada turno en el mes labora 2 semanas de día y 2 semanas de noche.

Anexo 4

Proyección del salario mínimo para los años futuros que dure el proyecto

| Año | Salario mínimo |
|------|----------------|
| 2020 | 92.88 |
| 2021 | 95.978 |
| 2022 | 98.506 |
| 2023 | 101.034 |
| 2024 | 103.562 |

Fuente: Elaboración propia, 2020

Proyección utilizando función pronóstico Excel con información tomada de la página del Ministerio de Trabajo y Previsión Social del gobierno de Guatemala, para información del salario mínimo de años anteriores.

Anexo 5

Página de donde se obtuvo información de la variación interanual del salario mínimo.

se fija por hora

INICIO NOSOTROS DOCUMENTACIÓN SERVICIOS CONTACTO

o una constante el 365 para que tenga comparabilidad interanual

ción mensual se realiza la fórmula: salario mínimo por hora (por 8 horas de la jornada diurna ordinaria por 365 días

GOBIERNO de GUATEMALA

MINISTERIO DE TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

quédate en casa
HAZLO POR TI, POR LOS OTROS.
POR TU PROTECCIÓN

Acuerdo Gubernativo No. 320-2019

De conformidad con el Acuerdo Gubernativos No. 242-2018 publicado en el Diario de Centroamérica el 28 de diciembre de 2018, se establece el nuevo salario mínimo que regira a partir del uno de enero de 2019.

| ACTIVIDADES ECONÓMICAS | HORA DIURNA ORDINARIA | HORA ORDINARIA JORNADA MIXTA | HORA ORDINARIA NOCTURNA | SALARIO DIARIO | SALARIO MENSUAL | BONIFICACIÓN INCENTIVO | SALARIO TOTAL |
|--------------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------------|----------------|-----------------|------------------------|---------------|
| NO AGRÍCOLAS | Q.11.27 | Q.12.88 | Q.15.03 | Q.90.16 | Q.2,742.37 | Q.250.00 | Q.2,992.37 |
| AGRÍCOLAS | Q.11.27 | Q.12.88 | Q.15.03 | Q.90.16 | Q.2,742.37 | Q.250.00 | Q.2,992.37 |
| EXPORTADORA Y DE MAQUILA | Q.10.30 | Q.11.78 | Q.13.74 | Q.82.46 | Q.2,508.16 | Q.250.00 | Q.2,758.16 |

Acuerdo Gubernativo No. 242-2018

+ 2018

+ 2017

+ 2016

Fuente: Ministerio de Trabajo y Previsión Social, Gobierno de Guatemala

Anexo 6

Proyección de costos de mantenimiento de la línea de envasado de la empresa Jugos y Néctares de Guatemala S.A.

| AÑO | COSTOS DE MANTENIMIENTO |
|------------|--------------------------------|
| 2020 | 1,891,847 |
| 2021 | 2,052,411 |
| 2022 | 2,212,975 |
| 2023 | 2,373,538 |

Fuente: Elaboración propia, 2020, con información de la empresa Jugos y Néctares de Guatemala S.A.

Anexo 7

Proyección de precio de energía eléctrica

| Año | Precio Q/Kw-h |
|------|---------------|
| 2020 | 1.2268 |
| 2021 | 1.2425 |
| 2022 | 1.2582 |
| 2023 | 1.2739 |

Fuente: Elaboración propia, 2020
Proyección utilizando función pronóstico Excel con información de 4 años anteriores tomadas de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica de Guatemala.

Anexo 8

Proyección de precio de barril de crudo

| Año | Precio |
|------|--------|
| 2020 | 64.451 |
| 2021 | 68.294 |
| 2022 | 72.137 |
| 2023 | 75.98 |

Fuente: Elaboración propia, 2020
Proyección utilizando función pronóstico Excel con información de 4 años anteriores tomadas del Ministerio de Energía y Minas de Guatemala.

Anexo 9

Página de donde se obtuvo información del precio internacional de crudo WTI



Fuente: Ministerio de Energía y Minas de Guatemala

Anexo 10

Página de donde se obtuvo información de la variación interanual de la inflación



[Portada](#) [Página anterior](#) [Descargar en formato Excel](#)

10

| ÍNDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR NIVEL REPÚBLICA Base diciembre de 2010=100 PERIODO: 2010 - 2020 | | | | | |
|--|--------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| PERIODO | ÍNDICE | VARIACIÓN INTERMENSUAL 1/ | VARIACIÓN INTERANUAL 2/ | VARIACIÓN ACUMULADA 3/ | VARIACIÓN PROMEDIO 4/ |
| 2010 | | | | | |
| Enero | 96.11 | 1.30 | 1.43 | 1.29 | 1.43 |
| Febrero | 96.53 | 0.43 | 2.48 | 1.73 | 1.96 |
| Marzo | 97.64 | 1.16 | 3.93 | 2.91 | 2.61 |
| Abril | 97.55 | -0.10 | 3.75 | 2.81 | 2.90 |
| Mayo | 97.45 | -0.10 | 3.51 | 2.70 | 3.02 |
| Junio | 97.94 | 0.50 | 4.07 | 3.22 | 3.19 |
| Julio | 98.30 | 0.38 | 4.12 | 3.61 | 3.33 |
| Agosto | 98.35 | 0.04 | 4.10 | 3.65 | 3.42 |
| Septiembre | 98.63 | 0.29 | 3.76 | 3.95 | 3.46 |
| Octubre | 99.15 | 0.53 | 4.51 | 4.50 | 3.57 |
| Noviembre | 99.92 | 0.77 | 5.25 | 5.31 | 3.72 |
| Diciembre | 100.00 | 0.08 | 5.39 | 5.39 | 3.86 |

Fuente: Banco de Guatemala.

Anexo 11

Proyección de inflación

| Año | Inflación % |
|------|-------------|
| 2020 | 3.365 |
| 2021 | 3.077 |
| 2022 | 2.789 |
| 2023 | 2.501 |

Fuente: Elaboración propia, 2020
Proyección utilizando función pronóstico Excel con información de 4 años anteriores tomados del Banco de Guatemala.

Anexo 12

Escenarios de costos de producción a diferentes eficiencias de operación de la línea de envasado con la opción de outsourcing en el año uno.

| Recursos Propios | Integración de costos de varios escenarios utilizando servicio de outsourcing | | | | | | | | |
|-------------------------------|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--|
| | 83% | 85% | 87% | 88% | 88% | 88% | 88% | 90% | |
| Eficiencia | 83% | 85% | 87% | 88% | 88% | 88% | 88% | 90% | |
| Producción en millares | 63,000.00 | 63,000.00 | 63,000.00 | 63,000.00 | 63,000.00 | 63,000.00 | 65,000 | 63,000.00 | |
| Horas producidas | 3,795.00 | 3,705.00 | 3,620.00 | 3,580.00 | 3,580.00 | 3,693.00 | 3,693.00 | 3,500.00 | |
| Costo por millar | | 30.03 | 31.59 | 33.15 | 33.15 | 31.98 | 31.98 | 33.93 | |
| Laborando día domingo | SI | SI | SI | NO | NO | NO | NO | NO | |
| Costos | | | | | | | | | |
| Costo mano de obra (año) | -1,076,871.07 | -844,600.80 | -844,600.80 | -844,600.80 | -787,627.62 | -787,627.62 | -787,627.62 | -787,627.62 | |
| Costo de repuestos (recambio) | -1,891,846.60 | -100,000.00 | -100,000.00 | -100,000.00 | -100,000.00 | -100,000.00 | -100,000.00 | -100,000.00 | |
| Consumo de energía eléctrica | -251,863.43 | -245,890.38 | -240,249.17 | -237,594.49 | -245,083.98 | -245,083.98 | -245,083.98 | -232,285.11 | |
| Generación de vapor | -159,529.66 | -155,746.35 | -152,173.22 | -150,491.75 | -155,241.91 | -155,241.91 | -155,241.91 | -147,128.81 | |
| Utilización de agua | -58,694.31 | -57,488.41 | -56,169.53 | -55,548.88 | -57,302.22 | -57,302.22 | -57,302.22 | -54,307.58 | |
| Producción aire comprimido | -31,279.93 | -30,538.11 | -29,837.51 | -29,507.81 | -30,439.20 | -30,439.20 | -30,439.20 | -28,848.42 | |
| Peróxido | -155,844.23 | -152,148.32 | -148,657.74 | -147,015.11 | -151,655.53 | -151,655.53 | -151,655.53 | -143,729.86 | |
| Mantenimiento de Emergencia | | -65,000.00 | -65,000.00 | -65,000.00 | -65,000.00 | -65,000.00 | -65,000.00 | -65,000.00 | |
| Servicio outsourcing | | -1,842,750.00 | -1,990,170.00 | -2,088,450.00 | -2,078,700.00 | -2,078,700.00 | -2,078,700.00 | -2,137,590.00 | |
| Totales | -3,625,929.24 | -3,509,752.94 | -3,626,857.98 | -3,661,235.66 | -3,671,060.46 | -3,671,060.46 | -3,671,060.46 | -3,696,517.39 | |

Anexo 13

Guía de entrevista a personal de mantenimiento

GUIA DE ENTREVISTA

Con el objetivo de obtener información sobre los problemas que se presentan en la línea de envasado y las causas que provocan las interrupciones en la operación y el alto costo operativo, se realizaron una serie de preguntas al personal de mantenimiento de la empresa objeto de estudio.

1. ¿Cuáles son las causas que usted considera que están provocando que la línea de envasado tenga constantes interrupciones en la operación?
2. ¿Ha recibido capacitación sobre mantenimiento y operación de la línea de envasado?
3. ¿Posee los recursos (herramienta y equipos) para realizar de manera eficaz las tareas de mantenimiento de la línea de envasado?
4. ¿Tiene acceso a información proporcionada por el fabricante como manuales, planos etc. de los equipos de envasado?
5. ¿Cree que posee los conocimientos necesarios para realizar un mantenimiento efectivo a los equipos de la línea de envasado?
6. ¿En la información proporcionada por el fabricante sobre los equipos se entiende bien cuales son las rutinas de mantenimiento?
7. ¿Según su opinión, el mantenimiento preventivo está siendo bien ejecutado?
8. ¿Considera que es necesario que se le capacite en temas de mantenimiento de los equipos de la línea de envasado?
9. ¿Considera que los costos de mantenimiento están siendo influenciados por altos costos de mantenimiento correctivo?

Anexo 14

Guía de entrevista realizada al jefe de producción

GUIA DE ENTREVISTA

Con el objetivo de obtener información sobre los problemas que se presentan en la línea de envasado y las causas que provocan las interrupciones en la operación y el alto costo operativo, se realizaron una serie de preguntas al jefe del área de producción de la empresa objeto de estudio.

1. ¿Cuál es la eficiencia a la cual opera actualmente la línea de envasado?
2. ¿Cuáles son las causas que considera que están ocasionando que la línea de envasado opere a una baja eficiencia?
3. ¿Cuáles son las causas que considera que están provocando que la línea de envasado tenga constantes interrupciones en la operación?
4. ¿Qué problemas le ocasionan a su proceso las constantes interrupciones o paros de la línea de envasado?
5. ¿Qué impacto tiene en su costo operativo la eficiencia a la cual opera actualmente la línea de envasado?
6. ¿En relación al cumplimiento de los presupuestos de producción semanal, están cumpliendo con lo planificado?
7. ¿Está siendo afectada la calidad del producto por los problemas que se presentan en la línea de envasado?
8. ¿Según su opinión, si se mejorara el mantenimiento de la línea de envasado obtendría beneficios en los costos operativos?

Índice de Tablas

| Número | Título | Página |
|--------|--|--------|
| 1 | Ventas de la categoría de jugos en millones de GTQ | 7 |
| 2 | Ventas de la categoría de jugos en millones de litros | 7 |
| 3 | Costos anuales de mano de obra de personal operativo y de mantenimiento utilizando recursos propios - Año 2019 | 42 |
| 4 | Costos anuales de recambio de repuestos de la línea de envasado utilizando recursos propios | 43 |
| 5 | Integración de Costos de la Línea de Envasado Realizando las Tareas de Mantenimiento Preventivo con Recursos Propios - Año 2019 | 46 |
| 6 | Costo por millar de unidades producidas del servicio outsourcing | 52 |
| 7 | Costo por millar de unidades producidas con servicio outsourcing en función de la eficiencia alcanzada de la línea de envasado | 53 |
| 8 | Unidades Anuales Producidas por la Línea de Envasado | 55 |
| 9 | Costos anuales de mano de obra de personal operativo y de mantenimiento utilizando la opción de outsourcing | 59 |
| 10 | Integración de Costos de la Línea de Envasado Realizando las Tareas de Mantenimiento Preventivo con Outsourcing | 62 |
| 11 | Cifras de incremento al salario mínimo diario para empresas no agrícolas entre los años 2016 y 2020 decretados por el Gobierno de Guatemala | 63 |
| 12 | Precios promedios históricos de energía eléctrica aplicados por la Empresa Eléctrica de Guatemala | 65 |
| 13 | Precios promedio históricos del barril de crudo WTI | 66 |
| 14 | Comportamiento histórico de la inflación en Guatemala | 67 |
| 15 | Flujo de caja proyectado de costos de la línea de envasado utilizando recursos propios para la realización de las tareas de mantenimiento preventivo | 68 |

| | | |
|----|---|----|
| 16 | Flujo de caja proyectado de costos de la línea de envasado utilizando outsourcing para la realización de las tareas de mantenimiento preventivo | 70 |
| 17 | Costos de producción de la línea de envasado utilizando recursos propios y servicio outsourcing en el año uno | 72 |
| 18 | Flujo de caja incremental proyectado de costos de la línea de envasado para ambas opciones | 75 |
| 19 | Comparación de flujos de caja de costos de la línea de envasado con recursos propios, outsourcing e incremental | 76 |
| 20 | Resultado del Flujo de Caja Incremental Proyectado de Costos para Ambas Opciones | 78 |
| 21 | Resultado del Flujo de Caja Proyectado de Costos de la Opción con Recursos Propios | 79 |
| 22 | Resultado del Flujo de Caja Proyectado de Costos de la Opción con Servicio de Outsourcing | 80 |
| 23 | Resultados de valor actual neto de las opciones con recursos propios y con outsourcing | 80 |

Índice de Figuras

| Número | Título | Página |
|--------|---|--------|
| 1 | Exportaciones de la industria de bebidas excluyendo productos a base de vinos, entre los años 2007 y 2010 | 3 |
| 2 | Países destino de exportaciones de bebidas guatemaltecas en el año 2010, cifras en %. | 4 |
| 3 | Importaciones y exportaciones por tipo de bebida en el año 2010, cifras en miles de dólares | 5 |
| 4 | Exportaciones e Importaciones de la industria de bebidas refrescantes entre los años 2014 y 2018 | 6 |
| 5 | Envases producidos según eficiencia de la línea de envasado al utilizar la opción de outsourcing | 57 |
| 6 | Tiempo de producción según la eficiencia de la línea de envasado al aplicar la opción de outsourcing. | 57 |

Índice de Anexos

| Número | Título | Página |
|--------|---|--------|
| 1 | Cálculo de costo de mano de obra de la opción con recursos propios | 90 |
| 2 | Página de donde se obtuvo información del costo de energía | 91 |
| 3 | Cálculo de costo de mano de obra de la opción con servicio outsourcing. | 92 |
| 4 | Proyección de aumento al salario mínimo | 93 |
| 5 | Página de donde se obtuvo información de la variación interanual del salario mínimo. | 94 |
| 6 | Proyección de costos de mantenimiento de la línea de envasado de la empresa Jugos y Néctares de Guatemala. | 95 |
| 7 | Proyección de precio de energía eléctrica | 96 |
| 8 | Proyección de precio de barril de crudo | 97 |
| 9 | Página de donde se obtuvo información del precio internacional de crudo WTI | 98 |
| 10 | Página de donde se obtuvo información de la variación interanual de la inflación | 99 |
| 11 | Proyección de inflación | 100 |
| 12 | Escenarios de costos de producción a diferentes eficiencias de operación de la línea de envasado con la opción de outsourcing en el año uno | 101 |
| 13 | Guía de entrevista a personal de mantenimiento | 102 |
| 14 | Guía de entrevista realizada al jefe de producción | 103 |